



ARQ

ISSN: 0716-0852

revista.arq@gmail.com

Pontificia Universidad Católica de Chile

Chile

Jorquera S., Natalia; Soto R., Catalina
EL SUBSUELO DE LA IGLESIA SAN FRANCISCO: ¿UNA CIMENTACIÓN
SISMORRESISTENTE SOBRE UN ESTRATO PREHISPÁNICO?

ARQ, núm. 93, agosto, 2016, pp. 106-117

Pontificia Universidad Católica de Chile

Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37546909013>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EL SUBSUELO DE LA IGLESIA SAN FRANCISCO: ¿UNA CIMENTACIÓN SISMORRESISTENTE SOBRE UN ESTRATO PREHISPÁNICO?



FIG 1 Fotogrametría elevación poniente Iglesia y Convento San Francisco /
Photogrammetry west elevation San Francisco Church and Convent.
Escala / Scale 1:500. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

Natalia Jorquera S.

Académica, Departamento de Arquitectura
Universidad de Chile, Santiago, Chile

Catalina Soto R.

Arqueóloga, Becaria CONICYT Programa de doctorado CECLA
Universidad de Chile, Santiago, Chile

**¿Cómo ha logrado una iglesia de hace 4 [CIV]
mantenerse en pie y resistir más de 15 sismos LM
[WZM] magnitud 7 ***
Ovbase a dicha pregunta, esta investigación se
ILMV el subsuelo de la iglesia para postular que
[] fundaciones, construidas en 1586, serían una de las
primeras estructuras sismorresistentes en Chile.

PALABRAS CLAVE · tierra, suelo, fundaciones, patrimonio, resistencia sísmica

La iglesia y convento San Francisco de Santiago constituyen el conjunto edificado más antiguo de la capital y del país (FIG. 1)¹, siendo «el único auténtico testimonio arquitectónico del siglo XVI que se conserva en Chile» (Benavides, 1988:128). El inmueble, que ha sufrido numerosas modificaciones, aún conserva la estructura original de piedra en forma de cruz latina (FIG. 2), elemento que hoy forma la nave central y el transepto de la iglesia (FIG. 3).

Diversos autores afirman que fue en el año 1572 cuando se colocó la primera piedra de la iglesia, pero lo cierto es que ese fue el inicio de una «obra primitiva ‘de adobes y tapias’ [que] fue azotada ‘por tres quemas’ y un temblor que el 7 de agosto de 1583 derribó el edificio» (Archivo Nacional Real Audiencia 1594, citado en Pereira Salas, 1953:5). Se desconoce si parte de esta primera construcción –o sus cimientos– fueron reutilizados en la iglesia de piedra que llega hasta nuestros días y cuya construcción, según Montandón y Pirotte (1998), se habría comenzado en 1586. No es hasta 1618 que se termina «de construir la iglesia con planta de cruz latina y muros de piedra» (Rovegno, 2009:20). Hoy en día la iglesia es el único ejemplar de la primera arquitectura de Santiago lo que, junto a su privilegiada ubicación en la principal arteria de la capital, la convierten en un referente icónico, histórico y patrimonial de la ciudad. Así, en 1951 fue declarada Monumento Histórico y posteriormente fue incluida en la Lista Tentativa de bienes que podrían ser postulados a la categoría de Patrimonio Mundial otorgada por

¹ Es el inmueble más antiguo con fecha de edificación conocida. Si bien muchas fuentes consideran a la iglesia San Francisco de Chu-chiu en la región de Antofagasta como el inmueble más antiguo de Chile, esta fue construida a «mediados del siglo XVII» (Consejo de Monumentos Nacionales, sin fecha), mientras San Francisco de Santiago fue concluida en 1618.

UNESCO (Consejo de Monumentos Nacionales, 1998). Además de esos valores históricos y urbanos, se debe considerar un aspecto hasta ahora no reconocido: siendo el inmueble más antiguo de la capital, es también el que más terremotos ha resistido.

La iglesia ha soportado alrededor de 15 sismos sobre magnitud 7², siendo además el único inmueble que sobrevivió al ‘terremoto magno’ de Santiago en 1647 que, con una magnitud de 8,5 fue el más destrutivo del periodo colonial pues «casi todos los templos quedaron completamente arruinados, salvo la iglesia y parte del convento de San Francisco» (De Ramón, 2000:62). Tras este terremoto, el edificio sólo perdió su torre original y parte del coro, el que fue arrastrado por la caída de la primera. Sucesivamente, la iglesia sobrevivió a los terremotos de 1730 –el segundo más destrutivo del periodo colonial–, al de 1751 y al «gran temblor del 2 de abril de 1851 [en el cual] sólo sufrió la caída de sus cornisas exteriores» (De Ramón, 2000:150). Al ser un apéndice muy esbelto, sólo la torre ha sido dañada por los terremotos debiendo ser reemplazada en tres ocasiones; así la actual, construida por Fermín Vivaceta en 1856, es la cuarta torre (Peña, 1969). El resto de las transformaciones –la construcción de las naves laterales a fines del siglo XVIII que le dieron la planta rectangular actual y los tres cambios de la fachada de ingreso– se deben a ampliaciones derivadas de necesidades de uso o de cambio de imagen y no a restauraciones posteriores a terremotos. Así, si bien la iglesia presenta modificaciones y daños parciales de origen sísmico, estos han sido menores. Ello a pesar de la aparente fragilidad de los sistemas constructivos empleados, compuestos por una mampostería de piedras semicanteadas en la nave central original y albañilería de ladrillo en las naves laterales (FIG. 4); es decir, sistemas con baja capacidad para resistir esfuerzos horizontales.

¿En qué se basa entonces la resistencia sísmica de la iglesia? Varios autores han afirmado que el templo debe su resistencia a sus gruesos muros de 1,7 m de espesor y al hecho «de tener tan valiente enmaderación, de unas maderas muy gruesas y muy juntas con canes y sobrecañas que la abrazan embebidas en la misma pared» (Rosales, 1674, citado en Benavides, 1988:129).

La segunda fase del presente proyecto FONDECYT confirma estas hipótesis, pero también revela algunas novedades al respecto: a través de diversos estudios³ y gracias al aporte de académicos especialistas en análisis

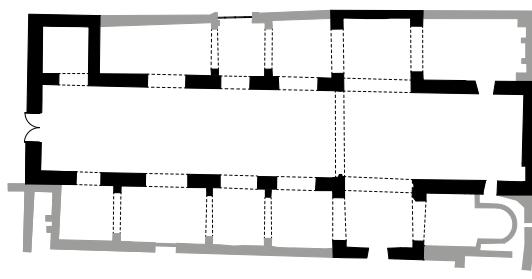


FIG 2 Planta actual iglesia San Francisco. En negro se destaca la planta de la iglesia original de piedra, estructura que permanece hasta nuestros días / *San Francisco Church current plan. Highlighted in black the original stone church plan, a structure that remains up to this day.* Escala / Scale 1:1.000. Fuente / Source: FONDECYT Nº 11130628

² Terremotos que han afectado Santiago: 1575, 1647, 1690, 1730, 1751, 1822, 1850, 1851, 1906, 1909, 1927, 1965, 1971, 1985, 2010 (FONDECYT 11130628, basándose en el registro histórico del Centro Sismológico Nacional y Lomnitz, 2004).

³ Relevamiento de las características constructivas y estructurales; análisis de los patrones de agrietamiento; análisis de vulnerabilidad en macroelementos; análisis locales cinemáticos lineales y no lineales; análisis global dinámico modal utilizando un modelo 3D FEM con software Straus7.



FIG 3 Corte fotogramétrico longitudinal iglesia San Francisco. Nave central original. /

Photogrammetric longitudinal section San Francisco Church. Original central nave.

Escala / Scale 1:500. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

sísmico de edificaciones históricas⁴, se determinó que tanto la techumbre como el diafragma han contribuido al amarre de los muros de la iglesia, evitando que se vuelquen fuera del plano y mejorando así su desempeño sísmico. Además, la construcción en ladrillo de las naves laterales ha influido positivamente en el comportamiento global del inmueble, aunque paradojalmente ha aumentado la vulnerabilidad sísmica de elementos puntuales (parte superior de la fachada, el tímpano detrás del altar y ambos transeptos), los que podrían provocar modos de falla locales (Jorquerá, Palazzi, Rovero y Tonietti, 2016).

Como complemento a esos análisis, y con el asesoramiento de un equipo de arqueología⁵, en enero de 2016 se realizó un sondaje aledaño a los muros más antiguos de la iglesia para inspeccionar sus fundaciones –elemento clave en la transmisión de las fuerzas sísmicas–, respecto de las cuales ni la literatura ni los libros de obras históricos

⁴ El análisis sísmico fue realizado por el profesor y arquitecto italiano Ugo Tonietti, coordinador del Doctorado en Estructuras y Conservación de la Arquitectura y el Patrimonio Cultural de la Universidad de Florencia, junto a la profesora del mismo programa, la doctora y arquitecta Luisa Rovero, y la doctoranda Nuria Palazzi, todos colaboradores permanentes del proyecto FONDECYT Iniciación 11130628.

⁵ Liderado por la arqueóloga de la Universidad de Chile y Magíster en Artes Catalina Soto Rodríguez y un equipo multidisciplinario conformado por la arqueóloga Dafna Goldschmidt, especialista en arqueología histórica, los antropólogos físicos Iván Arregui y Dra. (c) Verónica Silva, la historiadora del arte y experta en conservación Lorena Villalba, la antropóloga social y estudiante avanzada de arqueología Texia San Martín y el estudiante de arqueología Iván Bravo.



FIG 4a Detalle mampostería de piedra original / *Original stone masonry detail*.
Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628



FIG 4b Detalle albañilería de ladrillo de las naves laterales, de construcción posterior / *Masonry brick detail in side aisles, of later construction*. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

poseen información. Junto con ello, se realizó el rescate de una serie de restos materiales que atestiguan la historia ocupacional del espacio de la iglesia.

EL SUELO DE SAN FRANCISCO: DESDE LA GEOTECNIA A LA EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA

A pesar de su temprana construcción en el periodo de Conquista (1541-1598), la iglesia y el convento San Francisco se ubican fuera del triángulo fundacional de Santiago, trazado en damero y limitado en ese entonces por los dos brazos del río Mapocho (FIG. 5). El suelo de dicho emplazamiento pertenece a la unidad 11 definida por Leyton et al. (2011), y que se caracteriza por estar compuesto por gravas arenosas provenientes del Mapocho. Además, pertenece a la zona sísmica A, «donde se espera un menor daño producido por terremotos» (Leyton et al., 2011).

Con estos antecedentes preliminares sobre el suelo, los que posteriormente se verificaron a través de la medición del perfil de velocidades de ondas de corte vs30 por medio de la utilización de un geófono⁶, se procedió a realizar la excavación arqueológica⁷, la primera exploración del subsuelo del inmueble a lo largo de su historia. El objetivo principal era observar y caracterizar los cimientos de la iglesia, para lo cual se definió como área de excavación un polígono de 2 x 1 m contiguo al muro sur del transepto en lo que era su esquina sur-poniente (FIG. 6), lugar que hoy corresponde al corredor del Museo de Arte Colonial de San Francisco (FIG. 7). Se eligió esa locación específica considerando que el transepto corresponde a la etapa original de la iglesia y que dicha zona nunca ha sufrido

6 Instrumento mediante el cual es posible realizar un ensayo geofísico no invasivo, consistente en la medición del perfil de velocidades de ondas de corte, que permite la evaluación primaria de la respuesta dinámica de un sitio (Tokimatsu, 1997, citado en Pereda, 2011).

7 Autorización N° 003964/15 del Consejo de Monumentos Nacionales.



FIG 5 Plano de Santiago, 1600. En rojo se destaca la iglesia y convento de San Francisco / *Plan of Santiago, 1600. Highlighted in red San Francisco Church and Convent.* Fuente: Imagen reelaborada a partir del croquis original de Tomas Thayer Ojeda, 1600. / Source: Image developed from Tomas Thayer Ojeda original sketch, 1600. Colección Biblioteca Nacional.

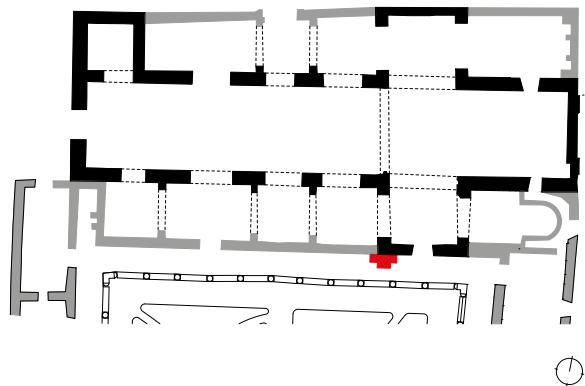


FIG 6 Planta con la ubicación de la excavación / *Plan showing the excavation's location.* Escala / Scale 1:1.000. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

colapsos con los sismos ni ha sido intervenida, por lo tanto, los cimientos que allí se encontrasen podían ser representativos de toda la primera fase de la iglesia. Este polígono de excavación se denominó Unidad 1; posteriormente, debido a los hallazgos –la cimentación atípica y una inhumación– se decidió ampliar a poco más del doble la excavación, quedando alrededor de 4 m lineales por 1 m de ancho y 1,5 m en la zona de la inhumación. Al área de la ampliación se la denominó Unidad 2, mientras que a la inhumación, Entierro 1 (FIG. 8).

La excavación descubrió un suelo muy ordenado, poco alterado por eventos y remociones posteriores a la construcción de la iglesia original, con una estratigrafía organizada según períodos que van desde tiempos prehispánicos hasta el siglo XIX; esto debido a que la orden franciscana ha permanecido en el lugar desde que el Cabildo de Santiago le otorgara los terrenos en 1553. Esta condición es también bastante especial en comparación con otros terrenos de Santiago, donde disputas de propiedad y sucesivas intervenciones se reflejan en suelos con estratigrafías muy alteradas. Asimismo, cabe mencionar que los cimientos se registraron a escasos centímetros de los niveles de piso levantados antes de la excavación, mientras que a sólo un metro de profundidad se constató suelo estéril de material cultural, lo que es poco en comparación a otras excavaciones en Santiago (en la Catedral, el Palacio Pereira o el ex Hotel City entre otros), que han llegado hasta cerca de los dos metros.

A continuación se describen no sólo los cimientos observados sino también los artefactos encontrados en la excavación, los que dan cuenta del intervalo histórico que hay desde la fundación de la iglesia hasta el siglo XIX.

DESCRIPCIÓN DE LOS CIMENTOS:

¿AISLADORES SÍSMICOS?

La cimentación de la parte original de la iglesia San Francisco constituye un ejemplar atípico y, por ende, distinto al de la mayoría de los edificios coloniales de Santiago. Su estructura



FIG 7 Ubicación de la excavación en el actual corredor del Museo / Location of the excavation in today's Museum's corridor. Fotografía / Photograph: Claudio Zamorano. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

comienza apenas 10 cm bajo el nivel de piso –donde termina el muro de piedra de 1,7 m de espesor– y está conformada por piedras de canto rodado ('bolones', en lenguaje coloquial), contenidas lateralmente por dos ejes de piedra megalítica. Las piedras de canto rodado –probablemente extraídas del río Mapocho– varían entre los 10 y 30 cm y se encuentran sumergidas en tierra y arena suelta; es decir, no están unidas por un mortero de pega y, por lo tanto, no están rigidizadas. Esto significa que el grueso muro se encuentra 'simplemente apoyado' sobre una suerte de apoyos móviles. De los ejes laterales se pudo observar uno en la excavación, el cual se encuentra compuesto por grandes bloques de piedra semicanteadas de aproximadamente $60 \times 60 \times 60$ cm dispuestas de manera paralela a la cimentación y distantes 20 cm respecto al muro, con una piedra mayor ($90 \times 60 \times 60$ cm) ubicada en la esquina del transepto. En la unión entre los grandes bloques se encuentran pequeñas piedras de canto rodado y otras canteadas a forma de cuña, cuyo propósito seguramente fue trabar el todo y lograr que el eje se transformara en un verdadero muro de contención lateral inamovible (FIGS. 9-10).

Dada la imposibilidad de excavar en el interior de la iglesia, se utilizó un georradar⁸ para comprobar la existencia de un eje idéntico por la cara interior de los muros, el que arrojó una anomalía en el subsuelo, interpretada como el eje de contención lateral interior. Esto quiere decir que, en su conjunto, los cimientos observados conformarían un sistema que actuaría como 'aislador sísmico', donde las piedras de canto rodado pueden moverse libremente durante un terremoto sin desmoronarse ni perder su geometría al encontrarse contenidas por ambos lados por los ejes de piedra (FIG. 11). Así, este sistema independizaría parcialmente la estructura del movimiento del suelo,

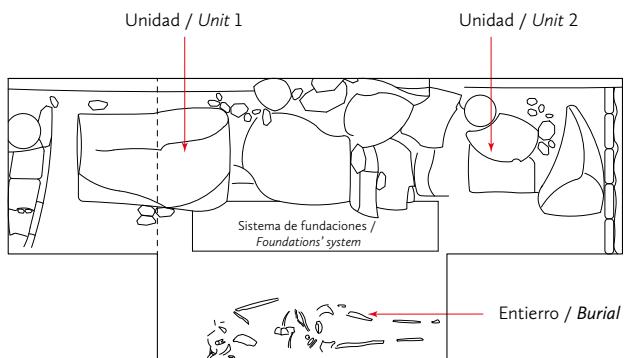


FIG 8 Planta detalle excavación / Excavation detail plan. Escala / Scale 1:50. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

⁸ Un georadar permite analizar materiales sin necesidad de realizar prospecciones destructivas a través de la transmisión de ondas electromagnéticas de banda ultra ancha.



FIG 9 Vista frontal del sistema de cimientos / Front view of the foundation system. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

reduciendo el esfuerzo horizontal que afectaría al edificio. Es de suponer que este sistema de cimentación es igual en toda la iglesia, pero dadas las limitaciones propias de la superficie excavada, eso quedará como hipótesis.

Cabe mencionar que si bien la utilización de piedras de canto rodado en la cimentación era relativamente habitual durante la Colonia, estas se usaban en la parte más profunda de los cimientos como relleno –inmediatamente después del suelo– y si eran más superficiales o cercanas al muro se unían con morteros de barro o de cal y arena. Además, en edificios monumentales de Santiago como la Catedral, la Real Audiencia y la Real Aduana (actual Museo de Arte Precolombino) es más común la utilización de cimientos de gran profundidad y mayor espesor que los muros, construidos de piedras canteadas unidas con argamasa o ladrillo unidos con morteros (FIG. 12). Es decir, cimientos convencionales que correspondían a la tradición española.

OTROS MATERIALES CRONOESTRATIGRÁFICOS EN EL SUBSUELO DE SAN FRANCISCO

La excavación en San Francisco permitió observar su cimentación y recuperar objetos que han provisto información útil para reconstruir la ocupación histórica del sitio. Esta recuperación fue realizada siguiendo las unidades estratigráficas o capas, pero dividiendo el depósito en niveles arbitrarios de 10 cm como método de control.

Así fue posible determinar que la estratigrafía se presenta casi inalterada luego del primer evento constructivo y organizada según períodos, pudiéndose identificar con claridad componentes asignables a los siglos XVI, XVII, XVIII, XIX y XX (FIG. 13). Dentro de estos componentes destaca la información que nos provee la capa 3, correspondiente al piso de relleno del actual corredor, constituido por una matriz predominantemente limosa combinada con arena, piedras y material cultural diverso, lo que indica que su depósito fue realizado en el siglo XVII. Junto con lo anterior destaca la capa 4, sobre la cual se disponen los cimientos,

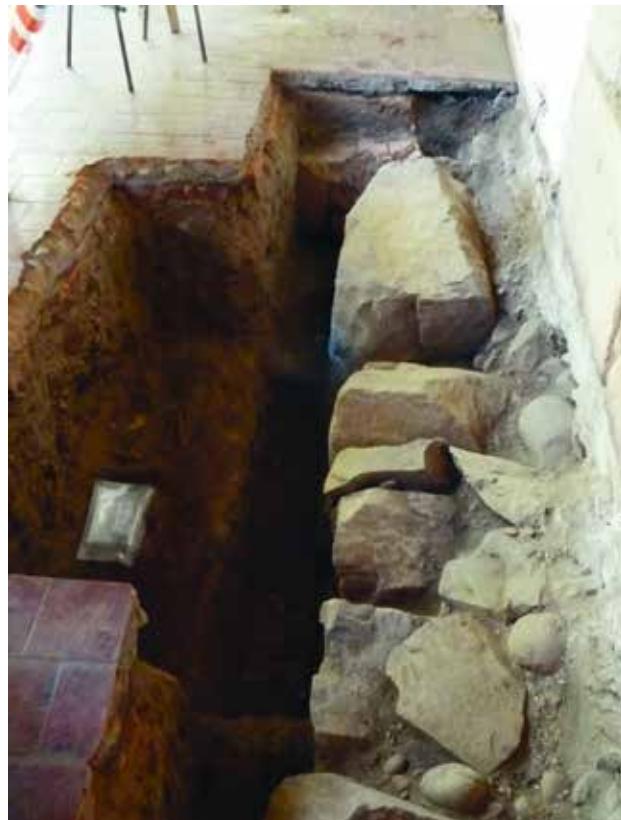


FIG 10 Vista superior del muro de contención lateral del sistema de cimientos / Top view of the foundation's retaining lateral wall. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

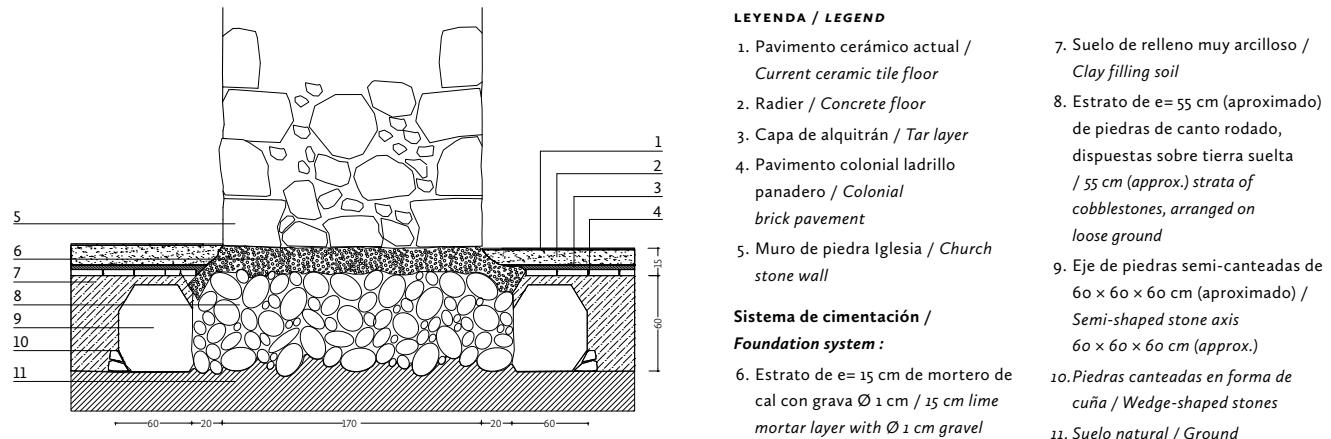


FIG 11 Corte detallado del sistema de cimientos, muro y fundaciones / Base, wall and foundation system detail section. Escala / Scale 1:50. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

que corresponde a un sustrato limo-arcilloso altamente compactado con escasas inclusiones de piedras y una densidad importante de material cultural prehistórico, sin presencia de materiales históricos.

Entre los restos materiales registrados se encuentran fragmentos de ecofactos (osteofaunísticos, malacológicos y vegetales) y artefactos de cerámica, vidrio, metal y piedra. Destacan 119 fragmentos de alfarería recuperados entre los que fue posible distinguir diez fragmentos prehistóricos decorados, uno de ellos –fragmentado en dos– con un motivo de clepsidra, claramente del periodo Inka, (FIG. 14) y la presencia de un alto porcentaje de vasijas abiertas con engobe rojo utilizadas en contextos rituales y fúnebres (FIG. 15). También se encontraron tres fragmentos de cerámica mayólica propia del periodo colonial más tardío (xviii) y cinco fragmentos de alfarería de alta temperatura (loza) del tipo *Whiteware*, asignables a la segunda mitad del siglo xix.

Respecto al conjunto lítico, se registraron algunas lascas de diferentes materias primas (sílices y una obsidiana), destacando la presencia de una punta de proyectil de base escotada (FIG. 16). Estos restos, en conjunto con los fragmentos cerámicos con decoración diagnóstica del periodo tardío y una vasija Inka, constituyen indicadores unívocos de la existencia de una ocupación prehistórica tardía de grupos locales en contacto con el Inka o directamente sometidos al Estado (Sánchez, 2004; Uribe, 2000), sobre la cual, probablemente, fue construida San Francisco.

Finalmente, fue detectada una inhumación de un individuo femenino adulto-joven (\pm 27 años) en malas condiciones de conservación, depositado en posición decúbito dorsal y dispuesto en paralelo al eje del muro que mira al altar. Considerando estas características y el depósito cultural correspondiente a la capa 3, se sostiene que este entierro corresponde a la época colonial temprana, posiblemente sincrónico a la primera etapa de construcción de la iglesia.



FIG 12a Cimientos de piedra con argamasa de cal de la Catedral de Santiago / Stone and lime-mortar foundation of Santiago's Cathedral. Fotografía / Photograph: Claudia Prado. Fuente / Source: FONDECYT N° 1090325



FIG 12b Cimientos de piedra con argamasa de cal del antiguo mercado de la Plaza de Armas de Santiago / Stone and lime-mortar foundation of Santiago's ancient market at Plaza de Armas. Fotografía / Photograph: Claudia Prado. Fuente / Source: FONDECYT N° 1090325



FIG 12c Cimientos de piedra con argamasa de la ex Real Audiencia de Santiago. Excavaciones realizadas en el marco de la construcción de la Estación Metro Plaza de Armas / Stone and mortar foundation of the former Real Audiencia in Santiago. Excavations performed during the construction of Plaza de Armas Subway Station. Fotografía / Photograph: Claudia Prado, 1997.

Período	Capa	Nivel (cada 10cm)
S. xx (Piso actual)	1	1
S. xix (Piso panadero)	2	2
S. xix - xx (Desagüe)	Rasgo 1	3 - 4
S. xvi - xvii	3	3 4 5 6
S.xvi	Cimientos	3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
Prehispánico tardía	4	7 8 9 10

FIG 13 Relación entre períodos y estratigrafía del suelo de la iglesia de San Francisco / Correlation between periods and soil stratigraphy at San Francisco Church. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628



FIG 14a Fragmento cerámico de escudilla con motivo propio de la época Inka, de origen foráneo / Ceramic bowl fragment with Inka motif, of foreign origin. Fotografía / Photograph: Claudio Zamorano. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628



FIG 14b Fragmento cerámico con decoración roja sobre blanco, propio de épocas tardías de presencia Inka en la zona / Ceramic fragment with red on white decoration, belonging to late Inka presence in the area. Fotografía / Photograph: Claudio Zamorano. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

CONCLUSIONES

Hablar de la iglesia San Francisco es hablar de parte fundamental de la historia de Santiago. Una historia plasmada en los muros del inmueble y que hoy comienza a leerse también en su subsuelo. Sin duda, la sobrevivencia de la iglesia en el tiempo se debe a muchos factores, entre ellos, los valores patrimoniales que la sociedad santiaguina tempranamente le ha asignado, no permitiendo el reemplazo del edificio a pesar de los innumerables cambios que ha tenido la ciudad. Sobre su buen desempeño dinámico en un contexto altamente sísmico como el chileno, ciertamente han influido la configuración del edificio, la calidad de los materiales



FIG 15a-15b Fragmentos rojos engobados con escobillado interior, atributo propio de los tipos prehispánicos / Red slipped fragments with brushed interior, characteristic feature of pre-Hispanic types. Fotografía / Photograph: Catalina Soto. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

FIG 15c Fragmento de negro decolorado sobre rojo, asociado a contextos Aconcagua tardíos / Discolored black on red fragment, associated with late Aconcagua contexts. Fotografía / Photograph: Catalina Soto. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628



FIG 16 Punta de proyectil de base escotada, utilizada como pieza del conjunto arco y flecha, propia del período Intermedio Tardío y Tardío en la zona central de Chile / Irregular based projectile point, used as part of bow and arrow set, typical of Late Intermediate and Late Period in central Chile. Fotografía / Photograph: Claudio Zamorano. Fuente / Source: FONDECYT N° 11130628

empleados, la mano de obra y, sin duda, las características del suelo y el tipo de cimientos encontrados en la excavación.

Por otro lado, la presencia de artefactos prehispánicos en el subsuelo de la iglesia, que indican que probablemente el edificio fue construido sobre un lugar de ocupación indígena, abre una interesante perspectiva de investigación. Si bien debido a la naturaleza de la excavación no es posible señalar a ciencia cierta ni la extensión ni la profundidad del sitio, sí es posible pensar que se trata de un lugar de valor simbólico particular para las poblaciones locales, escondido bajo un edificio cristiano, tal como sucedió en otros lugares de América y del altiplano peruano-boliviano (Gisbert, 1980) como, por ejemplo, Cuzco en Perú, Copacabana en Bolivia (Ziólkowski, 1997) y la misma Catedral de Santiago (Stehberg y Sotomayor, 2012).

Sin duda, el trabajo arqueológico realizado constituye una muestra bastante relevante del subsuelo del edificio y probablemente de una porción importante del barrio París-Londres en el centro de la capital. En este caso, a pesar de que los materiales culturales no son demasiado abundantes, sí son representativos y diagnósticos de períodos específicos, los que podrían cambiar la historia del área sur de la ciudad. ARQ

- Proyecto FONDECYT Iniciación 11130628 «Rediscovering Vernacular Earthquake-resistant Knowledge: Identification and analysis of built best practice in Chilean masonry architectural heritage» (2013-2016). Investigador responsable: Natalia Jorquera Silva. Equipo: prof. Ugo Tonietti, prof. Luisa Rovero, doctoranda Nuria Palazzi (Departamento de Arquitectura, Universidad de Florencia), prof. Julio Vargas (Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Lima), ayudantes de investigación María de la Luz Lobos, David Cortez y Carla Farfán (Departamento de Arquitectura, Universidad de Chile).

NATALIA JORQUERA SILVA

<nataliajorquera@uchilefau.cl>

Arquitecto, Universidad de Chile, Chile, 2005. Doctora en Tecnología de la Arquitectura, Università degli Studi di Firenze, Italia, 2012. Académica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, lugar donde realiza investigación y docencia sobre patrimonio, arquitectura vernácula y técnicas tradicionales de construcción, temas sobre los que ha publicado artículos en revistas, actas de congresos y capítulos de libros. Es investigadora responsable del proyecto FONDECYT Iniciación 11130628. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA y del Comité Científico Internacional del Patrimonio construido en Tierra ISCEAH, colabora en su práctica profesional como asesora experta en restauración en proyectos de intervención del patrimonio.

CATALINA SOTO RODRÍGUEZ

<cata.sotorodriguez@gmail.com>

Arqueóloga, Universidad de Chile, Chile, 2009. Magíster en Teoría e Historia del Arte, Universidad de Chile, 2015. Ha realizado estudios de postgrado en la Universidad Javeriana y la Universidad de los Andes, Colombia. Actualmente es becaria CONICYT en el Doctorado en Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Chile (CECLA). Sus intereses transitan entre el arte de las culturas prehispánicas y la arqueología del periodo histórico en Chile. En este contexto ha participado en proyectos de restauración de las iglesias coloniales de Huavín y Usmagama (Tarapacá, 2010), el Palacio Pereira (2012), el Palacio Matte (2013) y en el FONDECYT Iniciación 11130628.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

- BENAVIDES, Alfredo. *La arquitectura en el virreinato del Perú y en la capitán general de Chile*. Santiago: Andrés Bello, 1988.
- CENTRO SISMOLÓGICO NACIONAL. <http://www.sismologia.cl/>
- CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. *Lista tentativa UNESCO/Iglesia y Convento San Francisco de Santiago*. 1998. <http://www.monumentos.cl/consejo/606/w3-propertyvalue-40919.html>
- DE RAMÓN, Armando. *Santiago de Chile (1541-1997). Historia de una sociedad urbana*. Santiago: Editorial Sudamericana, 2000.
- GISBERT, Teresa. *Iconografía y mitos indígenas en el arte andino*. La Paz: Libreros Editores, 1980.
- JORQUERA, Natalia; PALAZZI, Nuria; ROVERO, Luisa; TONETTI, Ugo. «The church of San Francisco in Santiago, Chile. Analysis of 400 years of earthquake-resistance behaviour». *Actas del Congreso 16th World Conference on Earthquake, 16WCE*, Santiago, 2016.
- LEYTON, Felipe; SEPÚLVEDA, Sergio; ASTROZA, Maximiliano; REBOLLEDO, Sofía; ACEVEDO, Pedro; RUIZ, Sergio; GONZÁLEZ, Lennar; FONCEA, Claudio. «Seismic zonation of the Santiago Basin, Chile». *5th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering*, Santiago, 2011.
- LOMNITZ, Cinna. «Major earthquakes of Chile: a historical survey, 1535-1960». *Seismological Research Letters* 75(3-2004) 369-378.
- MONTANDÓN, Roberto; PIROTTE, Silvia. *Monumentos Nacionales de Chile 225 fichas*. Santiago: Consejo de Monumentos Nacionales, 1998.
- PEÑA, M.J. *Restauración de la Iglesia y Convento de San Francisco de Santiago*. Santiago: Estudio realizado para la UNESCO, 1969.
- PEREDA, Valentina. *Aplicación del método SASW-Spectral Analysis of Surface Waves- en suelos*. Santiago: Memoria para optar al título de Ingeniera Civil, Universidad de Chile, 2011. http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-peredo_va/pdfAmont/cf-peredo_va.pdf.
- PEREIRA SALAS, Eugenio. *Historia del arte en el reino de Chile*. Santiago: Ediciones Universidad de Chile, 1965.
- PRADO, Claudia. *Informe arqueología año 1 FONDECYT N° 1090325 La manzana de la Catedral: la trama de la historia*. Investigador responsable: Fernando Pérez Oyarzun, 2009.
- ROVEGO, Juan Ramón. *La casa de Fray Pedro de Bardeci. El convento de San Francisco*. Santiago de Chile. *Ensayo cronológico 1554-2004*. Santiago: archivo franciscano, 2009.
- SÁNCHEZ, Rodrigo. «El Tawantinsuyu en Aconcagua (Chile Central). Chungará 36(2004) 325-336.
- STEHBURG, Rubén; SOTOMAYOR, Gonzalo. *Mapocho Incaico*. Santiago: Boletín Del Museo de Historia Natural de Chile 61(2012) 85-149.
- URIBE, Mauricio. «La arqueología del Inka en Chile». *Revista Chilena de Antropología* 15(2000) 63-97.
- ZIÓŁKOWSKI, Mariusz. *La guerra de los Wawqis. Los objetivos y los mecanismos de la rivalidad dentro de la élite Inka, siglos XV-XVI*. Ecuador: ABYA-YALA, 1997.