

Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra¹.

Constructive Cultures that Form the Soil-Built Chilean Heritage.

- ▲ **Palabras clave/** Arquitectura en tierra, culturas constructivas, patrimonio arquitectónico, vulnerabilidad sísmica.
- ▲ **Keywords/** Soil architecture, constructive cultures, architectonic heritage, seismic vulnerability.
- ▲ **Recepción/** 25 abril 2014
- ▲ **Aceptación/** 14 julio 2014

RESUMEN/ A nivel mundial, el patrimonio construido en tierra ha cobrado un creciente interés en las últimas décadas, siendo valorado debido a sus características ambientales y, al mismo tiempo, objeto de preocupación debido a su vulnerabilidad frente a los sismos. En Chile, el incipiente proceso de reconocimiento de los valores culturales de este patrimonio construido, junto a los daños sufridos a causa de los últimos terremotos, han aumentado el interés por estudiarlo y preservarlo. Aún así, gran parte de él sigue siendo anónimo, estigmatizado y objeto de muchos mitos acerca su comportamiento estructural. En ese contexto, se dará a conocer este patrimonio desde la perspectiva de las "culturas constructivas", categoría que permite analizar, de manera sistémica, las técnicas constructivas en relación al ambiente y la cultura donde fueron concebidas, permitiendo así una salvaguarda sustentable y la correcta intervención del patrimonio construido. **ABSTRACT/** At the global level, soil-built heritage has sparked increasing interest in the past few decades. It is valued due to its environmental features and, at the same time, is it a matter of concern due to its seismic vulnerability. In Chile, the emerging process of acknowledging the cultural assets of this built heritage, in addition to the damages caused by the latest earthquakes, have sparked the interest in its study and preservation. Notwithstanding, most of this heritage continues to be anonymous, stigmatized and subject to many myths concerning its structural behavior. In this context, this heritage will be revealed under the "constructive cultures" approach, a category that helps analyze, in a systemic manner, the construction techniques in terms of the environment and culture that conceived them, thereby allowing for a sustainable safeguard and the correct intervention of the built heritage.

1. EL PATRIMONIO CHILENO CONSTRUIDO EN TIERRA.

En Chile, el patrimonio en tierra forma parte de una larga tradición constructiva que se remonta a épocas precolombinas y que solo decae en las primeras décadas del siglo XX. Según datos del "Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble" (Ministerio de Obras Públicas, 2001), se estima que un 40% de la arquitectura con valor patrimonial se encuentra construida en tierra, principalmente con la técnica del adobe (Karmelic, 2009), comprendiendo tanto el patrimonio monumental (iglesias andinas, iglesias coloniales y haciendas del valle central) como el patrimonio residencial presente en poblados rurales, diseminados desde el extremo norte hasta la región del Bío-Bío.

No obstante estas importantes cifras, subyace el problema de la pérdida de los saberes locales relacionados con la construcción y conservación de dicho patrimonio por parte de las mismas comunidades que lo habitan, además del desconocimiento que sobre él poseen profesionales e instituciones, no existiendo catastros ni documentación exhaustiva. Reconociendo estas problemáticas, la tesis de doctorado "Culturas constructivas en tierra y riesgo sísmico" (Jorquera, 2012)

tuvo como hipótesis que "es la falta de conocimiento sobre el patrimonio chileno construido en tierra, aquello que aumenta su riesgo sísmico", por lo cual se propuso documentar el patrimonio, clasificarlo en culturas constructivas y analizarlo tipológica y tecnológicamente para "aumentar el conocimiento", como una manera de mitigar dicho riesgo.

Hoy, debido a los daños que ha sufrido este patrimonio por los últimos terremotos, está siendo cada vez más necesario su estudio y conocimiento profundo para que este pueda ser restaurado y/o reconstruido, conservando su autenticidad. En ese escenario, tanto la mencionada tesis, como las aprobaciones a fines del 2013 de la Norma Chilena NCh3332 "Estructuras -Intervención de construcciones patrimoniales de tierra cruda- Requisitos del Proyecto Estructural" y de la Norma Técnica MINVU 002 "Proyecto de intervención estructural de construcciones de tierra", han contribuido a la clasificación y caracterización constructiva de ese patrimonio, permitiendo al menos diferenciar una obra de albañilería de adobe, tapial, quinchá y/o mampostería de piedra asentada en barro (Instituto Nacional de Normalización, 2013).

Dra. Natalia Jorquera Silva

Arquitecta, Universidad de Chile, Chile.
 Doctora en Tecnología de la Arquitectura con mención en "Recuperación y valorización del Patrimonio Cultural", Universidad de Florencia, Italia.
 Académica del Departamento de Arquitectura. Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile, Chile.
 nataliajorquera@uchilefau.cl

¹ Este texto es producto de la tesis doctoral "Culturas constructivas en tierra y riesgo sísmico. Conocimiento de la arquitectura tradicional chilena y evaluación de su vulnerabilidad frente al sismo" (2012), realizada en el Departamento de Tecnología de la Arquitectura de la Universidad de Florencia.

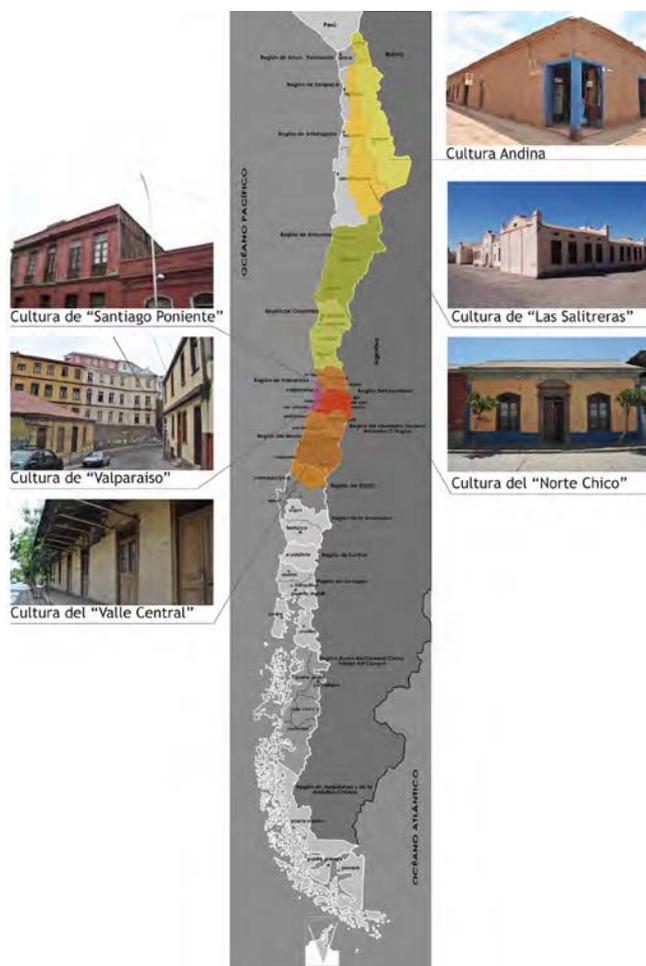


Imagen 1. Mapa de las culturas constructivas de tierra (fuente: el autor).



Imagen 2. Ejemplo de análisis tipológico de dos culturas constructivas (fuente: el autor).

2. CULTURAS CONSTRUCTIVAS

Dentro de los conceptos relativos a la salvaguardia del patrimonio cultural que han aparecido en las últimas décadas, se encuentra el de “cultura constructiva”, allí donde existe una importante predominancia de un material de construcción en torno al cual se ha desarrollado toda una cultura del construir.

La cultura constructiva nace del reconocimiento, selección y dominio de un material, con el cual a través de largos procesos, se crean soluciones funcionales, constructivas y estructurales que responden al problema del habitar (Jorquera, 2012). Por esto, una cultura constructiva esconde un sinnúmero de saberes sobre el lugar, el ambiente y el uso racional de los recursos locales (Tonietti, 2010), constituyendo un patrimonio material e inmaterial. Analizar el patrimonio construido desde esta perspectiva, permite una puesta en valor de las soluciones técnicas ya no como objetos aislados, sino como parte de un sistema ambiental-cultural al cual responden. Los muros de piedra a seco (sin mortero) en

localidades agrícolas donde la piedra es extraída del terreno para poder hacerlo cultivable y los muros de tapial (tierra apisonada) en zonas desérticas que utilizan el suelo del lugar minimizando el consumo de agua, son solo ejemplos de técnicas constructivas hasta hace poco consideradas precarias, pero que han cobrado valor pues constituyen “modelos de aprendizaje sobre gestión sostenible para el habitar” (Chandía, 2013).

En Chile, dada la gran diversidad climática, geográfica, cultural y de recursos naturales, se han originado una vasta gama de culturas constructivas, pasando por el uso de la tierra y la piedra en el extremo norte, a las técnicas mixtas madera-tierra en el valle central, al uso masivo de la madera en el sur.

3. CULTURAS CONSTRUCTIVAS CHILENAS BASADAS EN EL USO DEL MATERIAL TIERRA.

Cientos de poblados entre las regiones de Arica y el Bío-Bío (lat.18°-36°S aprox.), conforman culturas constructivas donde es relevante el uso de la tierra como material de construcción, presentando importantes variaciones tecnológicas que responden a la diversidad ambiental y cultural y a las diferentes características del material tierra. Considerando solo los ejemplos actualmente en uso, se puede afirmar que existen seis grandes culturas constructivas de tierra (imagen 1), cada una con un origen, desarrollo histórico y extensión territorial propia, en zonas urbanas y rurales. Unas constituyen un patrimonio vivo, mientras otras se encuentran en extinción, siendo el factor en común el uso de la tierra como material de construcción de manera abundante, pero no exclusiva. Ordenadas de norte a sur, las culturas constructivas de la tierra son: la “Andina”, la de “Las Salitreras”, la del “Norte Chico”, la de “Valparaíso”, la de “Santiago Poniente” y la del “Valle Central”.



Imagen 3. Comparación entre un adobe andino de 40x30x10cm. con piedrecillas y uno del valle central de 60x30x10cm. con paja (fuente: el autor).

A través de un análisis sistémico cualitativo que comprende el ambiente, la cultura, las tipologías arquitectónicas (imagen 2) y los particulares constructivos, se logró caracterizar las diversas culturas constructivas. Así, al comparar un adobe “andino” con uno del “valle central” (imagen 3), se evidenció cómo las diferencias de dimensiones y constitución dan cuenta de dos culturas desarrolladas en distintos ambientes: una misma técnica, dos culturas constructivas. Por último, dado que la sismicidad es también una característica ambiental, se identificaron tanto las estrategias de respuesta sísmica materializadas en elementos constructivos tales como contrafuertes, cadenas de madera, etc., como los aspectos críticos del diseño constructivo y estructural que predisponen a sufrir daño, lo cual se conoce como “vulnerabilidad sísmica” (Doglioni, 2000).

3.1 La Cultura Constructiva en Tierra (C.C.T) Andina

Esta cultura constructiva (imagen 4) que forma parte del rico patrimonio andino que comparten Perú, Bolivia, Argentina y Chile, se basa en la utilización de los únicos dos materiales abundantes: la tierra y la piedra, dando origen a una “arquitectura modelada de la tierra misma” (Benavides, 1941) construida en adobe, mampostería de piedra asentada en barro o en seco, además de conglomerados mixtos piedra-tierra. Técnica y cultura se entrelazan en cada decisión, donde las dimensiones pequeñas de los espacios se explican tanto por la escasez de elementos vegetales utilizados en estructuras de techumbre, como por la predilección del hombre andino por los espacios abiertos. Lo mismo sucede con la adopción de volumetrías ligeramente piramidales, que recrean la figura de las altas montañas representantes de la *Pachamama*²

y a la vez constituyen una importante estrategia *sismorresistente*, la cual a veces es reforzada por el uso de contrafuertes. Así, existen patrones claramente definidos que originan tipologías arquitectónicas que han perdurado por siglos y que aún se encuentran en Chile: iglesias andinas, vivienda del altiplano y vivienda de la “pre-cordillera”.

La vulnerabilidad sísmica de esta cultura constructiva radica en: débiles conexiones entre los distintos componentes constructivos, estructuras de techumbre de “par y nudillo”³ que generan empujes sobre los muros y, en general, mala calidad de los morteros de tierra empleados.



Imagen 4. Tipologías arquitectónicas (de izquierda a derecha: Iglesia de Isluga, vivienda andina de Surire y vivienda de San Pedro de Atacama) y tecnologías presentes en la cultura constructiva Andina (fuente: el autor).

² La *Pachamama* o Madre Tierra representada por la figura del cerro, es la principal divinidad andina, relacionada con la fertilidad y la abundancia gracias a la cual se vive.

³ Nombre con el que se conoce a la estructura de techumbre compuesta por dos “pares” diagonales (tijerales) y un tirante en la parte superior de los mismos.



Imagen 5. Tipologías arquitectónicas (de izquierda a derecha: mercado, sindicato y ex- escuela consolidada de María Elena) y tecnologías presentes en la cultura constructiva de las Salitreras (Fuente: fotografías, el autor; imágenes 3D, Surtierra Arquitectura).

3.2 La C.C.T. de “las salitreras”

De los diversos campamentos mineros nacidos en el norte de Chile a fines del siglo XIX para la extracción del Nitrato de Sodio apodado “salitre”, resta solo en funcionamiento María Elena (22°21’S, 69°40’O) debido al cierre de la mayoría de las salitreras durante el siglo XX.

De la cultura constructiva basada en la mezcla de elementos industrializados rellenos con la tierra salina de la pampa del desierto (imagen 5), queda como testimonio la tecnología utilizada en los edificios públicos de María Elena: perfiles de hierro embebidos en muros de adobe salinos, como manifestación tangible del cruce cultural propio de una arquitectura concebida e importada desde Estados Unidos de Norteamérica, pero construida con las manos locales del obrero de la pampa salitrera (Jorquera, 2013).

Esta arquitectura foránea que tuvo que adecuarse al contexto sísmico del país, utilizó como estrategia el incorporar escalerillas metálicas dispuestas horizontalmente entre las hiladas de adobe, concibiendo una especie de albañilería armada. Estas, sin embargo, al no estar amarradas a los perfiles de hierro, no funcionan óptimamente al momento de un sismo, lo cual sumado al diseño de los edificios que escapan a las recomendaciones para los edificios de adobe, constituyen los factores de vulnerabilidad sísmica de la cultura constructiva.

3.3 La C.C.T. del “Norte chico”

Esta cultura constructiva (imagen 6) se basa en el uso de la tierra, la madera y la piedra en menor medida, dando cuenta de los recursos locales presentes a lo largo de los valles transversales que surcan desde el mar hasta la cordillera el territorio semi-desértico conocido como el “norte chico”, en las regiones de Atacama y Coquimbo. Allí, la arquitectura tradicional es el testimonio tanto del mestizaje hispano-indígena, como de la adaptación a los distintos ambientes locales.

El adobe es la técnica predominante en las viviendas de influjo hispánico, mientras la “quincha” -de origen prehispánico-, el “ensardinado” y el tabique de madera relleno con adobe son utilizados en muros interiores, recintos menores y en los tímpanos de las viviendas. La piedra en general sin labrar y a seco, se utiliza para muretes divisorios de terreno y para base de muros y se hace más frecuente en las cercanías de la cordillera.

La incorporación de elementos de madera (llaves, escalerillas) en las albañilerías de adobe, constituyen una estrategia sismorresistente, pero que muchas veces debido a deficiencias constructivas no logran amarrar el edificio.

3.4 La C.C.T. del Valle Central

Esta cultura constructiva (imagen 7), basada casi exclusivamente en el uso del adobe, se encuentra presente en los cientos de poblados rurales de las regiones Metropolitana, de Valparaíso, de O’Higgins, del Maule y parte del Bío-Bío. Su origen colonial ligado al modelo agrícola-latifundista, queda de manifiesto tanto en la organización de los poblados como en las tipologías arquitectónicas de carácter marcadamente hispánico que aún se aprecian, como son las haciendas, las viviendas de edificación continua y las iglesias coloniales (Guarda, 1969). El uso del adobe estandarizado en un bloque de 60x30x10cm, junto a las tejas de arcilla y a los elementos de madera, forman un conjunto indivisible que le otorga un carácter único al valle central.

De los numerosos ejemplos sobrevivientes a los terremotos que han afectado la zona, se desprenden las estrategias sismorresistentes: concepción geométrica adecuada, correcta distribución de las cargas y masa, e incorporación de elementos auxiliares como contrafuertes, llaves de madera u otros que mejoran el trabajo de las albañilerías de adobe. Lamentablemente, debido a la pérdida de los saberes constructivos, falta de mantenimiento y modificación de las estructuras originales, es que una parte importante de este patrimonio sufrió daños con el terremoto del 2010.



Imagen 6. Tipologías arquitectónicas (de izquierda a derecha: viviendas en el valle del Choapa, en Vicuña y en Pisco Elqui) y tecnologías presentes en la cultura constructiva del Norte Chico (fuente: el autor y María Lobos).

3.5 La C.C.T. de “Santiago Poniente”

Esta cultura constructiva (figura 8) nace a mediados del siglo XIX cuando el Santiago ya republicano, amplía sus límites coloniales hacia el poniente de la ciudad. Los nuevos habitantes, aristócratas, intelectuales e inmigrantes europeos, crean las primeras “...construcciones sofisticadas y de estilos nuevos, haciendo desaparecer paulatinamente la sencillez tradicional de la ciudad...” (Fernández, 2000).

El adobe, relegado a los muros perimetrales de los primeros pisos de las nuevas viviendas palaciegas, da lugar a entramados de madera rellenos de bloques de adobe dispuestos en pandereta en los pisos superiores y muros interiores. Las fachadas de adobe o ladrillo cocido, fueron hábilmente recubiertas por estucos que imitaban otros materiales como la piedra, razón por la cual la materialidad de esta arquitectura es recurrentemente mal clasificada.

Así, el uso de la madera permitió más altura, disminución del espesor de muros, apertura de vanos mayores y confirió elasticidad a los edificios permitiendo un mejor comportamiento sismorresistente, mientras la tierra siguió teniendo el rol de garantizar el confort termo-higrométrico y la aislación acústica.

Las estrategias sismorresistentes se basaban en el comportamiento estructural unitario de la manzana, gracias a la coincidencia morfológica, de altura y materiales de las distintas viviendas. Esto lamentablemente se ha ido perdiendo, debido a la proliferación de sitios eriazos y edificios en altura al interior de las manzanas que

han aumentado la vulnerabilidad sísmica del conjunto. Los daños observados con el terremoto del 2010, responden a esta situación.

3.6 La C.C.T. de Valparaíso

La dupla madera-“adobillo” presente en las edificaciones de los cerros y en algunos edificios institucionales del área histórica de Valparaíso (imagen 9), fue la repuesta a la abundancia de madera que llegó al puerto como lastre de las embarcaciones y a la necesidad de construir estructuras sismorresistentes después del terremoto de 1906.

Resulta interesante observar cómo se logró una gran libertad arquitectónica, acorde al importante intercambio cultural ocurrido en el principal puerto del Pacífico, a través de una tecnología casi estandarizada: tabiques con pies derechos cada 60cm. con piezas de secciones cercanas a las

6”, rellenos con “adobillos” de tierra de 60x15x10cm., ensamblados a la madera, que permitieron “mayor liviandad de las fábricas, rapidez en la ejecución, menores costos...” (Duarte y Zuñiga, 2007) y la posibilidad de adaptarse de mejor manera a la topografía de Valparaíso, además de lograr un buen comportamiento sismorresistente. Lamentablemente, el proceso de decadencia económica de Valparaíso gatillado por la apertura del Canal de Panamá en 1914 y presente hasta el día de hoy, no obstante la nominación como “Patrimonio de la Humanidad” por la UNESCO (2003), ha llevado a un profundo deterioro arquitectónico-urbano y a la poca valoración de la cultura constructiva. Así, las estructuras de madera son recurrentemente vaciadas de sus adobillos, restándoseles habitabilidad y quedando vulnerables a la deformación lateral en caso de sismo.



Imagen 7. Viviendas (de izquierda a derecha: Nirivilo, Pichidegüa y Paredones) y tecnologías presentes en la cultura constructiva del Valle Central (fuente: el autor).



Imagen 8. Tipologías arquitectónicas y tecnologías presentes en la cultura constructiva de Santiago Poniente (fuente: el autor).



Imagen 9. Tipologías residenciales y tecnología del tabique de madera con adobillo en la cultura constructiva de Valparaíso (fuente: el autor).

4. CONCLUSIONES: “MÁXIMO CONOCIMIENTO PARA UNA MÍNIMA INTERVENCIÓN”.

“...el descubrimiento tanto de las razones técnicas como de aquellas estáticas, el análisis de las especificidades, es un repertorio de conocimientos que puede mejorar la comprensión de las civilizaciones, y es al mismo tiempo, un instrumento indispensable para fundar estrategias de salvaguardia idóneas y compatibles”⁴ (Tonietti, 2010).

Para poner en valor e intervenir adecuadamente el patrimonio construido, es fundamental el contar con un sólido conocimiento acerca de él: mientras más conocimiento se posea, mínima son las intervenciones. En Chile muchas veces sucede lo contrario: la falta de documentación, clasificación y análisis, unido a los plazos extremadamente breves y los financiamientos escasos para intervenir el patrimonio arquitectónico, lleva a una suerte de “mínimo conocimiento y máxima intervención”, con soluciones invasivas y estándar replicadas a lo largo del país que no consideran la rica diversidad del patrimonio y atentan contra su autenticidad. La clasificación en culturas constructivas del patrimonio arquitectónico construido en tierra aquí presentado, constituye un intento de generar conocimiento acerca de él, en una labor que, por supuesto, se debiera continuar bajo la tuición de profesionales y entidades locales, generando más catastros, clasificaciones tipológicas, caracterizaciones tecnológicas y, en un futuro, incluso análisis de laboratorio, que conduzcan a la comprensión profunda del patrimonio, a su puesta en valor y al establecimiento de directrices para regular las intervenciones, reconociendo la especificidad técnico-cultural de cada obra. **AUS**

REFERENCIAS

- Benavides, A., 1941. La arquitectura en el Virreinato del Perú y en la Capitanía General de Chile. Ed. Ercilla, Santiago, Chile.
- Chandía, R., 2013. Estrategias de gestión sostenible del territorio: cultura de riego alto-andino del desierto de atacama. En revista AUS n.13, Valdivia, Chile.
- Dogliani, F. (ed.), 2000. Codice di Pratica. Linee guida per la progettazione degli interventi di riparazione, miglioramento sismico e restauro dei beni architettonici danneggiati dal terremoto umbro-marchigiano del 1997. Bollettino Ufficiale Regione Marche, Edizione Straordinaria n.15, Italia.
- Duarte, P. y Zuñiga, I., 2007. Valparaíso cosmopolita: los efectos de la disposición hacia la técnica como parte de un espíritu progresista del siglo XIX. En Revista de Urbanismo n.º17. Ed. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, Chile.
- Fernández, M., 2000. De la chacra al loteo. En Dirección de Obras Municipalidad de Santiago, Santiago Poniente. Desarrollo Urbano y Patrimonio. Ed. Andros, Chile.
- Guarda, G., 1969. Arquitectura rural en el Valle Central de Chile. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (Chile), 2013. NCh3332 “Estructuras -Intervención de construcciones patrimoniales de tierra cruda- Requisitos del Proyecto Estructural”, Chile.
- Karmelic, L., 2009. Estudio descriptivo de los inmuebles patrimoniales construidos en tierra cruda que forman parte del Inventario de Patrimonio Cultural Inmueble de Chile. Proyecto para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados del Doctorado Arquitectura y Patrimonio Cultural - Ambiental Universidad De Sevilla y Universidad Central, Chile.
- Jorquera, N., 2012. Culture costruttive in terra e rischio sismico. Conoscenza dell'architettura tradizionale cilena e valutazione della sua vulnerabilità al sisma. Tesis doctoral en Tecnología de la Arquitectura. Universidad de Florencia, Italia.
- Jorquera, N., 2013. Patrimonio industrial en tierra cruda: la salitrera de María Elena, un modelo constructivo mixto. En revista digitAR - Digital Journal of Archaeology, Architecture and Arts , n.º1. Editorial del Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto, Portugal.
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura (Chile), 2001. Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble, Chile.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Chile), 2013. NTM 002 “Proyecto de intervención estructural de construcciones de tierra”, Res. exenta n.º 8955 del 05.12.13, Chile.
- Tonietti, U., 2010. Architettura mediterranea e culture costruttive. En Mecca, Dipasquale et al (ed.). Chefchaouen, Architettura e Cultura Costruttiva. Ed. ETS, Pisa, Italia.

⁴ Traducción de la autora a partir del original en inglés.