

REUTILIZACIÓN DE ESCOMBROS PARA LA RECONSTRUCCIÓN PATRIMONIAL EN EL CASO DE CHANCO, CHILE

Renato D'Alençon Castrillón¹, Miguel Delso Páez², Macarena Guajardo Mavroski³

¹ Technische Universität - Berlin, Alemania. dalenconcastrillon@tu-berlin.de

^{2,3} P. Universidad Católica de Chile C. Santiago, Chile y TU-Berlin, Alemania.

²miguel.delso.paez@gmail.com, ³guajardomavroski@gmail.com

Palabras claves: Reutilización, Reconstrucción, Patrimonio Cultural, Construcción en Adobe, Escenarios de Catástrofe.

Resumen

Producto del sismo de 2010, la magnitud de la destrucción del patrimonio arquitectónico de Chanco, reconocido como Zona Típica, ha transformado a los escasos testimonios restantes de esta arquitectura en valiosos testimonios para el patrimonio del pueblo, que necesitan ser conservados como parte del acervo cultural de la comunidad y puestos en valor como referencia para la reconstrucción del pueblo. Los efectos del terremoto en la ciudad significan no sólo una pérdida para inmuebles particulares o intereses privados, sino también para la comunidad y para su identidad cultural y los valores reflejados en la configuración urbana y la arquitectura.

Frente a la destrucción del terremoto y a la necesidad de reconstruir, surge la pregunta de la recuperación de los bienes dañados o perdidos en los edificios y las casas que se derrumbaron. En colaboración con la Ilustre Municipalidad de Chanco, se llevó a cabo la construcción de un prototipo que estudia la problemática de la reconstrucción patrimonial en la ciudad de Chanco. Más que sólo recuperar materiales, patrimonio y patrones de arquitectura tradicional, el trabajo buscaba integrar técnicas de construcción tradicionales con una estructura sismo-resistente, innovando pero al mismo tiempo respetando y aprendiendo del conocimiento local.

En este artículo se discuten, en base a la experiencia del equipo en el caso de Chanco, los potenciales de la reutilización de materiales de construcción recuperados de la demolición a través del desmantelamiento cuidadoso de materiales o componentes arquitectónicos, re-utilizándolos dentro de una nueva construcción. La reutilización de materiales se propone como una manera de preservar el patrimonio físico para futuras generaciones, manteniendo la historia y las prácticas de construcción que están asociadas con esos objetos. Los resultados del trabajo de construcción de un prototipo muestran de qué manera la recuperación del adobe es posible, para crear una estructura estable, sismo-resistente y capaz de integrar soluciones innovadoras junto con técnicas tradicionales.

1. INTRODUCCIÓN

El 27 de Febrero del 2010, gran parte del área poblada del centro-sur de Chile se vio afectada por un terremoto 7.5° Richter. Dentro de unas pocas semanas o meses, se construyeron viviendas de emergencia que si bien ofrecen una solución a los damnificados, no contemplan aspectos de coherencia urbana o de carácter urbano - arquitectónico y tienden a consolidarse como soluciones definitivas. En el caso de las zonas de valor patrimonial, se suma a esta problemática general la de los valores patrimoniales perdidos con el terremoto.

El pueblo de Chanco, ubicado en la séptima región del Maule, fue declarado Zona Típica (ZT) el año 2000, considerando la coherencia y el interés arquitectónico de sus viviendas. En la declaratoria (MINEDUC, 2000) se tomó en cuenta su trama de calles en damero tradicional, su arquitectura de casas de un piso con fachadas continuas y corredores, los cuales conformaban una sólida imagen y continuidad urbana, así como su materialidad en adobe con cal, madera y tejas de arcilla. Lamentablemente, el reconocimiento de Zona Típica afectó las condiciones para su reconstrucción, y la reconstrucción definitiva no ha logrado retenerlos debido al limitado alcance de la cuestión patrimonial del sistema de subsidios, principal herramienta que el Estado ha movilizó la reconstrucción de viviendas

post-terremoto. Si bien en las Zonas Típicas se aplican normativas estrictas de conservación, ellas no están respaldadas por un financiamiento específico que corresponda a sus requerimientos, lo que dificulta considerablemente la reconstrucción en estas áreas.

A pesar de las mejoras introducidas en el sistema de subsidios para recoger elementos patrimoniales, el marco legal existente en su conjunto no ofrece mecanismos eficaces para una conservación efectiva. Los instrumentos de regulación, los mecanismos de financiamiento e incentivos y la definición o supervisión técnica en esta área son claramente insuficientes, y requieren del desarrollo de herramientas nuevas que promuevan una acción efectiva para la conservación del patrimonio construido en chileno.

Además, en el caso específico de Chanco, en el período inmediatamente posterior al sismo la Municipalidad autorizó la demolición de inmuebles dentro de la zona patrimonial en base a una primera evaluación de la emergencia realizada principalmente por el Cuerpo de Bomberos y a la solicitud de los vecinos que se veían presionados a tomar una decisión sobre la conservación de sus viviendas por la disponibilidad de maquinaria en un corto plazo (El Mercurio, 2010).

2. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

Una de las pocas aproximaciones sistemáticas disponibles al tema de la reutilización de materiales en la construcción es la de Bill Addis (Addis, 2006) cuya discusión se centra en el flujo de materiales, la vida útil y los ciclos de un edificio, proponiendo mejoras en prácticas relativas a las etapas de diseño, construcción y demolición. Sin embargo, Addis limita la cuestión al proceso del edificio en sí, sus valores intrínsecos y no considera la reutilización de interés patrimonial ni sus potenciales como estrategia para promover su uso a nivel cultural-social. La reutilización queda así limitada a ser una modificación al patrón de aspectos técnicos y la relevancia de la intervención recae en la economía de recursos, reducción del impacto ambiental, optimización de tiempo, etc.

Otra línea de trabajo en este ámbito se concentra en el diseño de nuevos edificios, el llamado “diseño para la deconstrucción” (Chini; Schulttmann, 2002), facilitando la deconstrucción para la reutilización, creando un ciclo que no necesita el consumo de otros recursos. Esta visión ve la optimización de la recuperación material, primero el re-uso y finalmente el reciclaje.

El uso de materiales reutilizados en la construcción suele abordarse, si tomamos como referencia a Addis (2006) y otros autores (Chini; Schulttmann, 2002) desde dos puntos de vista:

1. Como una aproximación tradicional basada en uso y reciclaje de piezas con un valor intrínseco, consideradas antigüedades; mueblería antigua, objetos de hierro forjado, decoraciones, etc.
2. Como una práctica sustentable o ecológica aplicada al diseño de manera crítica y racional para suplir una necesidad más allá del sentido de la tradición, considerando piezas y elementos con otro tipo de propiedades, como por ejemplo: materiales de desecho, residuos industriales, envases plásticos, botellas usadas o neumáticos, etc.

La valorización del concepto de reutilización puede ser desarrollada como una alternativa intermedia en relación a las anteriores, contando con el apoyo de una comunidad y extendiendo la labor a una tarea interdisciplinaria, mediante una aproximación simultáneamente social, cultural y técnica que promueva el uso de tecnologías menos convencionales, de mayor valor cultural, y que si no son incorporadas en la construcción, podrían desaparecer.

En este proyecto - si bien se consideran dichos aspectos dentro de la eficiencia en el diseño- el trabajo se orienta hacia un aspecto de dimensiones culturales que pueda prevalecer como una opción entre los usuarios o aquellos que participan en la toma de

decisiones. Se propone la reutilización de materiales patrimoniales como una alternativa a las prácticas de vivienda social en el contexto post-catástrofe debido al potencial que tiene de mantener tradiciones arquitectónicas y culturales siendo económicamente viable.

3. ADOBE REFORZADO CON MADERA EN EL TERREMOTO DE TARAPACÁ, 2005.

En una experiencia anterior emprendida por un grupo de estudiantes de arquitectura de la Universidad Católica en la región de Tarapacá entre 2005 y 2009, afectada por un terremoto en 2005 (7,6° Richter), un equipo de voluntarios desarrolló una iniciativa para la reconstrucción del patrimonio arquitectónico del pueblo de San Lorenzo de Tarapacá (D'Alençon et al, 2006; Prado; Illanes, 2008), en condiciones similares a las de Chanco.

El objetivo del proyecto era desarrollar y aplicar tecnologías apropiadas para reconstruir el patrimonio perdido y mejorar las condiciones de habitabilidad en base a soluciones tradicionales, considerando las condiciones específicas del área, a través del diseño y construcción de un prototipo de vivienda. Con este fin, el equipo documentó las condiciones del poblado después del sismo en un catastro de daños y materiales y se estudiaron algunos casos de viviendas que soportaron mejor el embate de sismo.

En el poblado de Tarapacá pueden diferenciarse básicamente dos tipos estructurales: el primero que corresponde las edificaciones construidas completamente en bloques de adobe, y el segundo a técnicas mixtas de construcción de madera y adobe. En el caso del adobe, la estructura está basada en muros de ladrillo de barro seco con algunos refuerzos puntuales en esquinas y dinteles. En el caso de las técnicas mixtas es posible diferenciar a su vez dos tipos de estructuras: una correspondiente a la construcción de paneles en madera rellena de adobe; y la "quincha", técnica constructiva de larga tradición local aún vigente, que se compone de un entramado de cañas verticales estucadas con mezcla de adobe.

Las estructuras puramente de adobe sufrieron serios daños estructurales, especialmente en la intersección de los muros donde los esfuerzos se concentran, que en su gran mayoría las llevaron al colapso. En cambio, las estructuras mixtas respondieron eficientemente, y presentan tan solo agrietamiento y desprendimiento de barro. Entre los casos observados se encuentran La Casona y el antiguo Convento, además de una vivienda unifamiliar ubicada en Huara, localidad cercana a Tarapacá.

3.1. Estructuras mixtas en la Casona de Tarapacá

La Casona (figura 1) es una construcción en adobe con una habitación en un sistema mixto compuesto de una doble hilera de pies derechos con paneles de quincha y un interior de adobe. Lo interesante es que este edificio presenta una alternativa estructuralmente viable, térmica y espacialmente similar al adobe. Por medio de este sistema combinado se logra resistencia sísmica gracias a la flexibilidad que ofrece la estructura principal de madera. El muro ofrece una alta inercia térmica, ya que los muros de 60 cm de espesor están conformados por adobe confinado entre las 2 hileras de pies derechos de 10 cm x 10 cm.

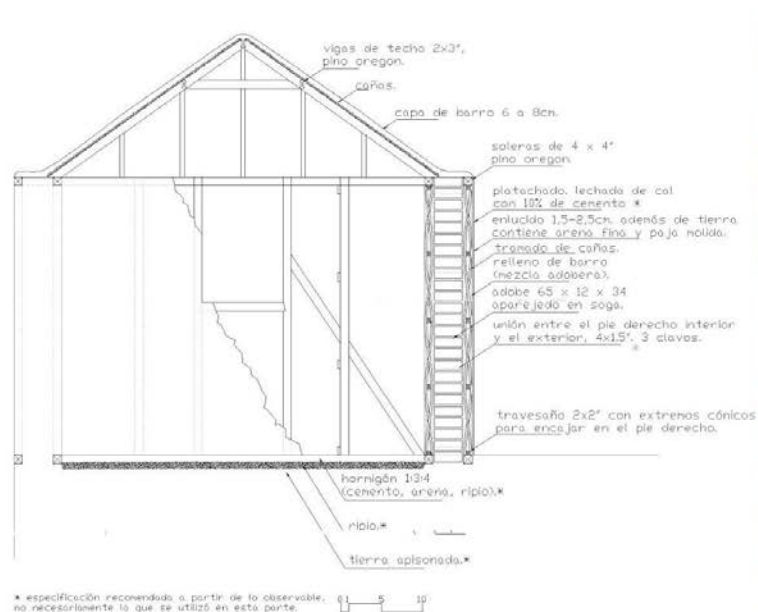


Figura 1. La Casona. Planta y corte mostrando los elementos estructurales del muro

La experiencia en terreno muestra que en Tarapacá, construido casi completamente en tierra cruda, existen ejemplos de tecnologías mixtas de tierra cruda y entramados de madera, síntesis de las cualidades de ambas, construidos con mano de obra de la zona, e integrándose adecuadamente al contexto cultural y a las demás edificaciones del lugar. Más aún, estos casos resistieron razonablemente bien el sismo, a diferencia del adobe, sin llegar a colapsar.

Las alternativas de reconstrucción que el mismo lugar propone, sin extremos de radicalidad técnica o de preservación cultural ciega, quedan a la espera de un modesto apoyo profesional que permita reconstituir el vínculo natural entre la cultura local, la práctica constructiva y las posibilidades tecnológicas y superar las polarizaciones disciplinares integrándolas al sistema de provisión de viviendas con sensibilidad frente a los valores patrimoniales.

4. EL CASO DE ESTUDIO: CHANCO, VII REGIÓN DEL MAULE, CHILE.

Chanco es una localidad ubicada en la región del Maule fundada en 1849, centro-sur de Chile, con una superficie de 529,51 kilómetros cuadrados y una población de 9.457 habitantes, correspondientes al 9,46% de la región (Censo 2002), de la cual 57,58% de la población vive en áreas rurales. A comienzos del siglo XX y debido al avance de las dunas que amenazaban el pueblo y sus cultivos, se diseñó y plantó lo que es hoy la reserva natural Federico Albers, concebida como una manera de detener el paso de las dunas al interior, reedificando Chanco al este de la reserva, una barrera natural entre el pueblo y el mar.

4.1 Situación antes del terremoto

De acuerdo a los documentos que declaran a Chanco una Zona Típica (MINEDUC, 2000), la estructura urbana de Chanco corresponde a la de un damero tradicional, a pesar de haber sido reubicada la ciudad con posterioridad. La ciudad de damero tradicional es un elemento constante en todo Sudamérica, al punto en que conforma gran parte de una identidad en particular, una prueba de esto es que ciudades que fueron fundadas mucho después de tiempos coloniales fueron diseñadas para asemejarse a la planificación colonial; Chanco pertenece a dicho espectro de casos.

4.2 Arquitectura en Chanco y la tipología tradicional

La edificación de una ciudad está generalmente vinculada a una tipología arquitectónica. En el caso de Chanco, se comparten muchos aspectos de la arquitectura tradicional latinoamericana (Trebbs del T, 1980), a saber:

1. Fachada continua, que define una transición entre lo privado y lo público mediante los corredores, que son el resultante de una extensión hacia la calle del techo por motivos climáticos de protección en caso de lluvia para proteger los muros de adobe.
2. Patios interiores de gran cualidad arquitectónica, que representan la parte abierta-privada de la vivienda, con corredores que los rodean y con dormitorios y otros recintos que se organizan alrededor del patio central creando una ventilación continua e iluminación indirecta a todos los cuartos, así como una conectividad visual.
3. Técnicas de construcción tradicionales, adobe, carpintería y teja, están basadas en la aplicación de conocimiento tradicional disponible localmente.

Las casas están construidas con ladrillos de adobe, el cual está fabricado a partir de una mezcla de arcilla y paja y funcionan como un muro masivo que recibe cargas verticales. Los muros cuentan con un grosor de aproximadamente 70 cm en promedio, debido a la precariedad de la construcción y de los materiales, aportando una gran inercia térmica que facilita mantener los espacios interiores a una temperatura estable, a pesar de la elevada altura de las construcciones.

El techo colabora al mismo tiempo con la estructura de muros, donde el peso de las tejas sobre el envigado de madera mantiene los muros unidos y comprimidos evitando que trabajen en otros sentidos o pierdan su eje. La pendiente de los techos se origina por el ángulo de inclinación de la viga versus el deslizamiento de las tejas y el escurrimiento de las aguas lluvias. Finalmente se entiende la estructura de la casa como un esfuerzo colaborativo en el que se prima el trabajo a compresión de los muros de adobe, materia prima en la arquitectura colonial de la zona gracias a la facilidad de encontrar la arcilla correcta para la construcción en dicha parte de Chile.

4.3 Chanco después del terremoto

De un total de 407 casas que componían el casco histórico, 204 fueron dañadas y 119 de éstas fueron destruidas. Chanco perdió un tercio de sus viviendas y con ello la estructura de su tejido urbano (Figura 2).

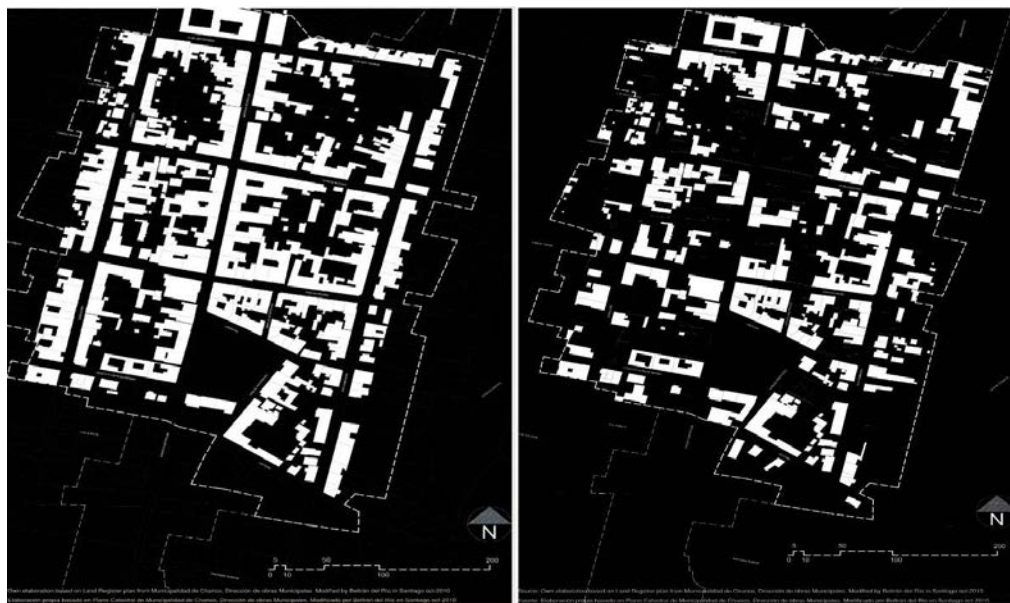


Figura 2. Casco histórico de Chanco antes y después del terremoto de 2010

Como consecuencia de las demoliciones y en consecuencia el alto porcentaje de lotes vacíos, se hace difícil reconocer la continuidad urbana previa al terremoto y se ha perdido en buena medida la percepción de Chanco como una unidad.

5. SISTEMATIZACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA RECONSTRUCCIÓN PATRIMONIAL

El proyecto explora la reutilización de materiales como un medio alternativo a las prácticas existentes de construcción de viviendas, en un contexto post-desastre debido a su capacidad de retener tradiciones culturales y arquitectónicas junto con un atractivo económico. (Figura 4)

En una primera etapa de reconocimiento del estado de los materiales disponibles en la zona, se identificaron descubrió un cementerio de edificios parcialmente destruidos, pero con un gran potencial, entre los ladrillos de adobe, tejas, vigas y paneles de madera, puertas y ventanas, principalmente. Posteriormente, gracias al apoyo de la Municipalidad de Chanco, se pudo disponer de una casa semi-destruida fuera del perímetro de la Zona Típica, que fue desmantelada por el equipo en lugar de ser demolida. Finalmente, se construyó un prototipo de reutilización, llevado a cabo en primera instancia por un grupo de estudiantes de la Technische Universität - Berlín y la P. Universidad Católica de Chile, y fue terminado en el mes de Julio del año 2012.

5.1. Deconstrucción, proceso y construcción

Trabajando en el área patrimonial de Chanco se desarrolló un diseño flexible, adaptable a los materiales que se pudieron encontrar en terreno. El objetivo del prototipo era el de probar el uso de materiales reutilizados y descubrir de qué manera el proceso y la logística podían ser optimizados para que fueran un modo viable de reconstrucción para la comunidad de Chanco. Esto significa que el proceso de reutilización, incluyendo la deconstrucción y el procesamiento y construcción deben ser realizables por trabajadores locales.

El procedimiento ha sido sistematizado en una estrategia de 3 etapas (figura 3):

1ª. Deconstrucción o recolección (desmantelamiento de una casa patrimonial dañada):

Luego del terremoto se realizó una documentación de las casas afectadas dentro del casco Histórico de Chanco, y mediante contactos la I. Municipalidad de Chanco se obtuvo el permiso para de-construir una casa afectada por el terremoto que eventualmente requería de demolición. Muchos de los materiales se encontraban en condiciones de escombros, por lo cual se realizó una selección de materiales en buen estado; éstos varían desde piezas completas a pedazos.

2ª. Clasificación: Los materiales se clasifican según su composición y luego en subconjuntos de acuerdo a estados de daño, los cuales pueden ser eventualmente almacenados, procesados y reutilizados. En una vivienda se encontrarán materiales como:

- a) Tejas: las tejas rotas pueden ser utilizadas como pavimento.
- b) Adobe: El adobe, que en sus tres estados (ladrillos enteros, terrones de ladrillo o simplemente en calidad de árido) resulta igualmente útil para la construcción.
- c) Madera: Las maderas utilizadas como vigas en casas antiguas generalmente presentan un alto nivel de deshidratación, así como plagas de termitas.

3ª. Reutilización de materiales en la reconstrucción: Contando con los materiales a reutilizar se dio inicio a la fase de construcción donde el estudio de técnicas y métodos vernaculares permitieron la interpretación del sistema de Quincha y el uso del adobe como relleno de muro. Se reinterpreta la construcción en quincha: el adobe sigue siendo el relleno del muro pero a éste se le suma un esqueleto de madera que encajona los ladrillos de adobe, que son posteriormente recubiertos con una malla metálica para mejorar la tracción. Los muros de resultantes poseen un grosor de entre 50 cm a 60 cm (con estuco) y pueden

construirse considerando el arriostramiento entre ellos, dando como resultado una estructura en forma de “C” (Figura 4).

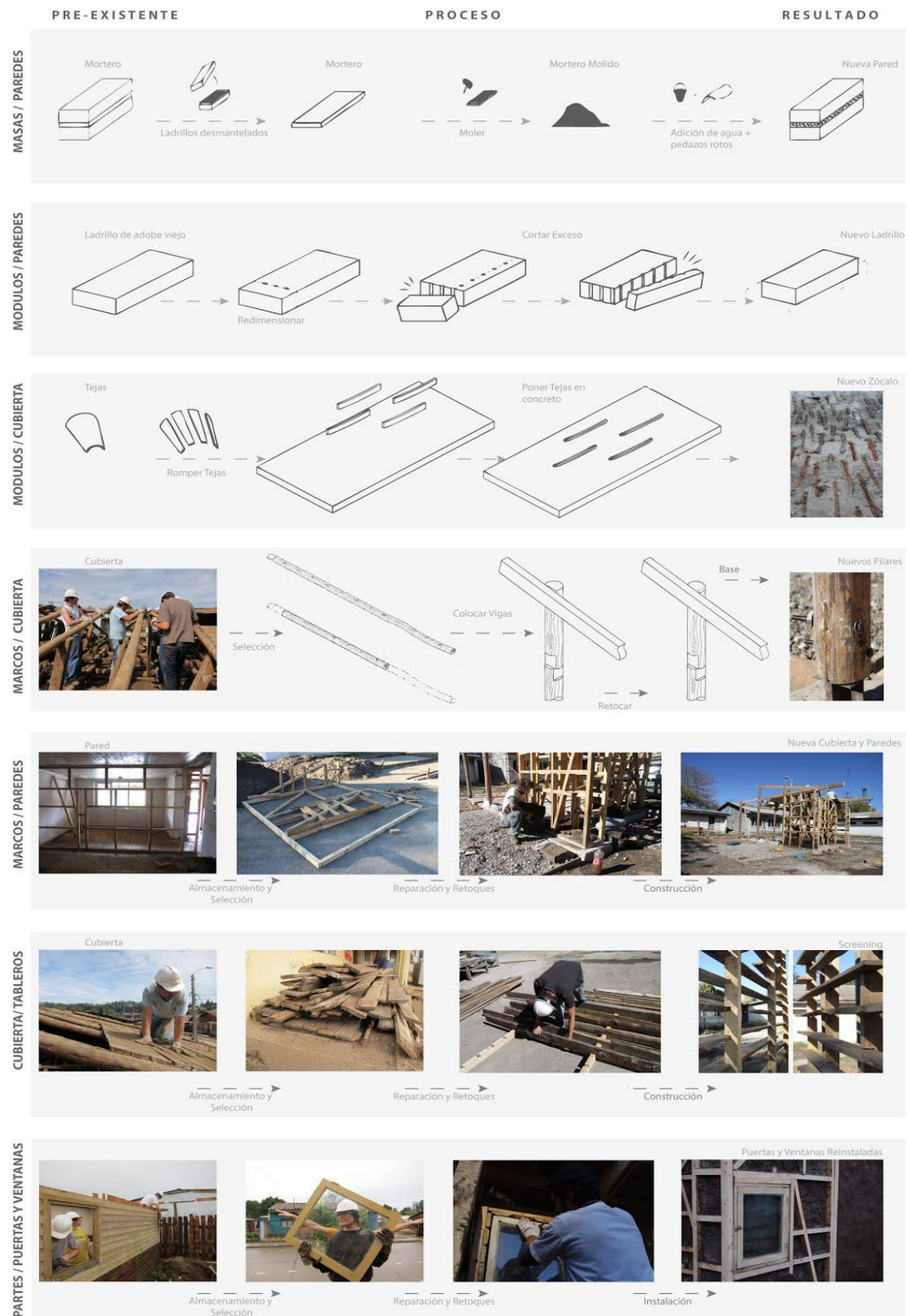


Figura 3. Etapas de reutilización para distintos tipos de materiales recuperados encontrados en Chanco

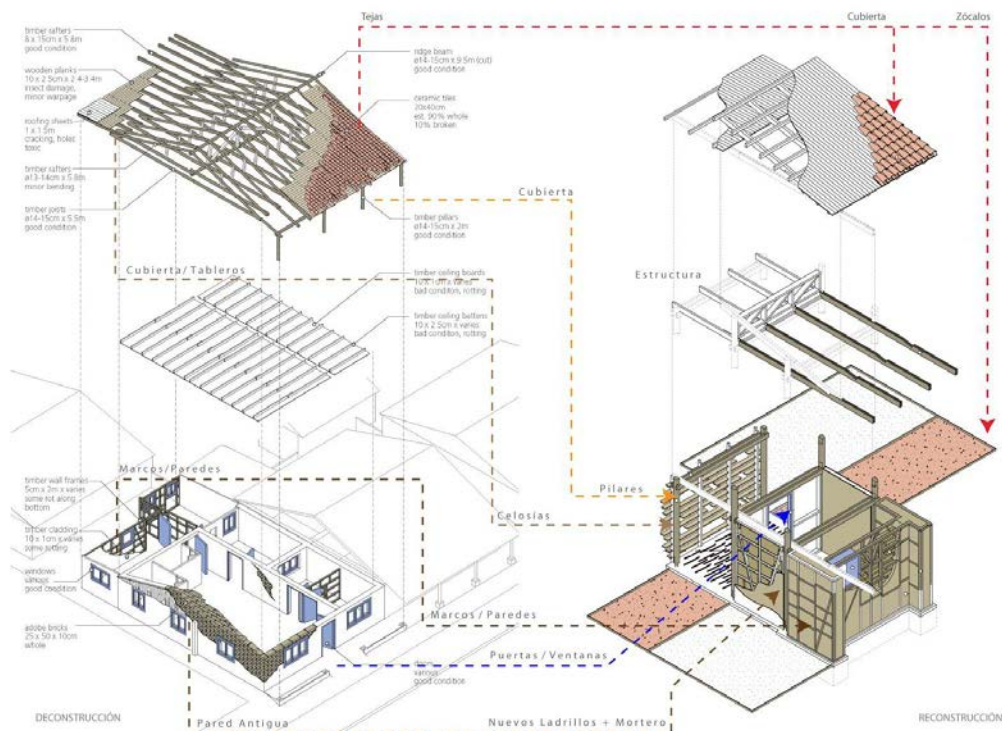


Figura 4. (Izq) Axonométrica de la desmantelación de un edificio patrimonial destacando con colores los elementos recuperados. (Der) Axonométrica del prototipo construido en Chanco, destacando con colores los materiales reutilizados de la casa desmantelada.

6. REUTILIZACIÓN DEL ADOBE: Estructura de adobe reforzado con madera

Debido al temor resultante del terremoto, la comunidad se expresaba en contra del uso de adobe en sus viviendas reconstruidas, pero ante el importante valor patrimonial y la abundancia de este elemento, se decide utilizarlo dentro de un cajón de listones de madera eliminando sus obligaciones estructurales pero manteniendo su valor simbólico y cultural.

6.1 Procedimiento Constructivo

Fue necesario desarrollar una técnica para emplear el adobe para su reutilización. Al momento de recogerlo de las casas afectadas se presentaba en 2 condiciones: el ladrillo como tal, rescatado del muro sin haberse quebrado y el terrón o pedazo de ladrillo quebrado. Estos elementos son llevados al área de trabajo y luego separados y seleccionados de acuerdo a su tamaño para poder aplicarlos como relleno de muro a los esqueletos de madera con malla metálica para componer un muro. Luego de esto, los pedazos de adobe fueron colocados en los muros utilizando tanto los ladrillos como los trozos (Figura 5).



Figura 5. Construcción fotográfica. Proceso de armado de un muro de adobe. Fotos del equipo Reclaiming Heritage. Chanco, Chile. Julio 2012

El movimiento del material generó restos pulverizados de adobe que fueron mezclados con agua y aplicados a modo de mortero de pega entre los adobes. Al terminar este proceso se cubre el muro con malla metálica para luego agregarle una capa de barro y finalmente mortero de cal para las terminaciones.

El resultado final es un muro de adobe similar a los muros de las casonas patrimoniales en volumen y propiedades térmicas, lumínicas y atmosféricas, pero con la salvedad de que estructuralmente la tarea recae en el encofrado de madera, este junto con la malla metálica mejoran la tracción del muro ante movimientos sísmicos mientras que el adobe junto con la estructura de techo aportan la resistencia a la compresión.

Es mediante estas intervenciones que se puede hacer uso del adobe tanto como material como símbolo del patrimonio de Chanco sin forzar un costo extra al diseño, pasando a ser una parte esencial del proyecto y mejorando las técnicas de construcción vernaculares, asegurando su continuidad y aplicando los conceptos propuestos en la hipótesis sobre reutilizar y reciclar en un ciclo integrado.

Para poder re-utilizar el adobe como parte importante de los muros pero mejorando su resistencia sísmica se desarrolló un refuerzo exterior de madera compuesto por listones de 2x3" unidos de manera similar a un tabique sin diagonales y dejando marcos de 60x60x50 cm de profundidad correspondientes al ancho del muro sin estuco, una vez completada la carpintería del muro se procedía a colocar malla metálica tensada y fijada a la cara del muro por grapas, luego de tener una cara del muro con malla se colocan los terrones y ladrillos de adobe junto con barro obtenido de los restos del adobe a modo de mortero, de manera que se rellenen los marcos vacíos a medida que se avanza desde abajo hacia arriba se va colocando malla en la cara "abierta" del muro para dejar fijo el adobe y evitar que se desprenda (Delso, 2012). Al finalizar esto se procede a revestir el muro con pasta de adobe para que al momento de estucar se realice en una superficie uniforme y una vez terminado este proceso se estuca con una mezcla de cal y cemento, en la parte inferior del muro se realiza un zócalo de mortero con restos de tejas molidas a modo de mosaico de aproximadamente 60-70 centímetros que protege y aísla el adobe de la humedad exterior y

posibles aguas que humedezcan el muro y que el alero de techo no proteja finalmente la parte superior del muro estucado se pinta. Refuerzo de madera.

6.2 Aspectos económicos

Finalmente es necesario mencionar la relevancia económica y mostrar las diferencias a comparar. La diferencia entre la implementación de un sistema que incluye la desmantelación en términos de costo, sin considerar el valor económico rescatado de los materiales reutilizados, es de aproximadamente 66%, sin considerar gastos generales, utilidades ni IVA.

Un segundo caso, se podría incluir el costo de material a 50% y con esto el costo de las intervenciones entrarían en campos competitivos de precios, sin IVA. El precio aumenta pero no cambia la razón demolición / reutilización. Básicamente este precio correspondería a un precio de mercado de \$1.450.000 + IVA, de acuerdo a referencias consultadas en demoliciones al 2011.

7. RESULTADO Y CONCLUSIONES

La hipótesis de reutilización de materiales para conservación patrimonial en contextos de catástrofe, puede ser en principio abordada de distintas maneras, dependiendo de la escala y el enfoque, se puede decir que existe una aproximación simbólica, manufactura / industria (dependiendo de la escala). Independiente de esto la idea principal se mantiene: la recuperación de un set de valores culturales y sociales previos mediante la reutilización de materiales. En el caso de Chanco el proceso se realizó a una escala de manufactura e intervención.

Esta hipótesis ha sido testeada mediante la construcción de un prototipo de vivienda utilizando materiales reclamados en un contexto post-desastre en el que existe una gran gama de materiales a ser reutilizados.

El mapeo de materiales y el proceso de recuperación fueron hechos con cuidado y paralelos al diseño, significando que los materiales que fueron recuperados fueron evaluados y cuidadosamente adaptados a las necesidades materiales del prototipo. Aunque el proceso probó ser efectivo en términos de costos referidos a ahorro en materiales de construcción, la delicadeza de la manufactura y los reajustes al diseño durante la construcción requieren largo tiempo y termina siendo similar al proceso de restauración. El prototipo se mantiene como pabellón que demuestra procesos constructivos, la mayoría de los materiales reutilizados fueron empleados de manera funcional en la que la esencia del material no fue modificada y el elemento fue meramente procesado o adaptado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addis, Bill (2006). *Building with reclaimed components and materials: A design handbook for reuse and recycling*. Earthscan Pub. London.

Chini; Schultmann, Eds. (2002). *Design for deconstruction and materials reuse*. Proceedings of the CIB Task Group 39 Meeting. CIB Publications 272. Karlsruhe, Germany, 2002.

D'Alençon et al (2006). *Reconstrucción en Tarapacá: Terremotos, emergencia y patrimonio construido*. Revista de la Construcción Vol. 5, no. 1, p. 90-95.

Delso, Miguel (2012). *Vivienda en escenarios de desastre; reutilización de materiales en la reconstrucción patrimonial del casco histórico de Chanco*. Memoria Proyecto de título. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

El Mercurio S.A.P. (2010). *La difícil reconstrucción de las zonas típicas: el caso de Chanco*. Accesado 29 de Septiembre, 2010. <http://diario.elmercurio.cl/detalle/index.asp?id={3343aa62-7d77-4008-9a18-5e2bdb6e2876}>.

MINEDUC (2000). *D.E. 155. Zona Típica Pueblo Chanco Zona Típica de Chanco*. Accesado 19 de Octubre, 2010. [http://www.monumentos.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc53&argInstanciaId=53&argCarpetaId=222&argTreeNodosAbiertos=\(0\)\(66\)\(222\)&argTreeNodoSel=222&argTreeNodoActual=222&argRegistroId=1628](http://www.monumentos.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc53&argInstanciaId=53&argCarpetaId=222&argTreeNodosAbiertos=(0)(66)(222)&argTreeNodoSel=222&argTreeNodoActual=222&argRegistroId=1628).

Prado, Francisco; Illanes, Verónica (2008). *Proyecto Tarapacá*. Revista de la Construcción Vol. 7, no. 1, p. 36-46.

Trebbi del Trevigiano, Romolo (1980). *Desarrollo y tipología de los conjuntos rurales en la zona central de Chile, Siglos XVI - XIX*. Santiago de Chile: Ed. Nueva Univ.

Currículos

Renato D'Alençon Castrillón: Arquitecto PUC y Master en Arquitectura de la Universidad de Cornell, E.E.U.U. Su campo de trabajo académico incluye la recuperación y desarrollo de sistemas constructivos patrimoniales, área en la que ha publicado diversos artículos producto de su colaboración con los proyectos Tarapacá y Reclaiming Heritage; y la habitabilidad en la vivienda social.

Miguel Delso Páez: Arquitecto de doble título de la PUC y la TU Berlin, donde trabajó en proyectos patrimoniales siendo uno de los fundadores del colectivo internacional Reclaiming Heritage, desarrollando su proyecto de título en la zona patrimonial de Chanco basado en la reutilización de escombros para la reconstrucción del casco histórico.

Macarena Guajardo Mavroski: Estudiante tesista de doble título de arquitectura de la PUC y la TU Berlin. Su interés por el patrimonio y la construcción sustentable se hace visible en su trabajo en la organización Reclaiming Heritage. Directora de www.junkitechture.com donde se exponen proyectos de reciclaje y reutilización de materiales en arquitectura.