

LA ACTUALIDAD DEL ADOBE. APROXIMACIONES A UN ESTUDIO REGIONAL EN EL NORTE ARGENTINO

Jorge Tomasi¹, Julieta Barada², Florencia Barbarich³, Natalia Veliz⁴, Gabriela Varela Freire⁵,
Virginia Saiquita⁶, Nicolás Losa⁷, Alberto Mosca⁸, Diego Tejerina⁹

Laboratorio de Arquitecturas Andinas y Construcción con Tierra, Instituto de Investigaciones sobre la Naturaleza y la Sociedad "Rodolfo Kusch", CONICET, Argentina,

¹jorgetomasi@hotmail.com, ²ju.barada@gmail.com, ³fbarbarich@gmail.com, ⁴nveliz@kusch.unju.edu.ar,
⁵varelafreiregabriela@gmail.com, ⁶viky90_fau@hotmail.es, ⁷nlosa@kusch.unju.edu.ar, ⁸mosca.alberto@hotmail.com,
⁹dmt4650@gmail.com

Palabras clave: técnicas, área andina, mampostería

Resumen

Diversas investigaciones sobre la mampostería de adobe dan cuenta de su relevancia histórica en el área andina y su importancia en el actual norte argentino. En las provincias de Jujuy y Salta, los últimos datos censales muestran su presencia como material predominante en más del 80% de las viviendas en ciertos departamentos. Si bien tal dato es importante, no permite reconocer heterogeneidades de las relaciones con otros materiales, ni los modos complejos en que es implementado. Este trabajo surge de un proyecto de investigación transdisciplinario que busca registrar la presencia del adobe en una escala regional. A partir de esto, el objetivo planteado es presentar la metodología empleada, considerando el diseño específico de herramientas de relevamiento, y los primeros resultados alcanzados, que permiten reconocer las variaciones y recurrencias en el uso del adobe. La metodología, de tipo cuantitativo, se basa en un relevamiento sistemático y representativo, a partir de un formulario diseñado sobre la plataforma digital KoboToolbox. El proyecto se propone un estudio regional en localidades urbanas y rurales de las provincias de Jujuy y Salta, involucrando el registro en tres escalas diferenciadas de la construcción con adobe: la arquitectura, el mampuesto y las materias primas. Hasta el momento el proyecto tiene un avance en torno al 50% en cuatro de las localidades consideradas. Los resultados presentados en este trabajo permiten evidenciar ciertos rasgos comunes en los modos de hacer entre las localidades con variaciones a nivel regional. Además, se observa una gran heterogeneidad en los distintos sectores dentro de las localidades urbanas, en general asociado a su antigüedad. En sectores más nuevos, se detectó el empleo creciente del adobe en interacciones complejas con otras técnicas, fundamental para futuros estudios de materiales.

1 INTRODUCCIÓN

En el área andina, diversas investigaciones han abordado las arquitecturas con tierra, prestando especial atención a la mampostería de adobe. Estas investigaciones incluyen estudios en Bolivia, Perú y Chile, y en particular, en el actual Noroeste argentino (Rivera Torres, 2012; Rotondaro, 1992; 2011; Rotondaro; José, 2014; Saiquita, 2020; Sosa, 2007; Tomasi; Barada, 2020; Tomasi; Rivet, 2011; Viñuales, 1991). Estos estudios proponen abordajes tanto históricos como contemporáneos, subrayando que las arquitecturas con tierra, y especialmente con adobe, son distintivas de la región. Sin embargo, los modos de hacer presentan variaciones tanto regionales como a lo largo del tiempo. Más allá de esta importancia, y de los antecedentes referidos, no se cuenta con estudios sistemáticos que permitan conocer el alcance efectivo de la mampostería de adobe en la actualidad y sus diversas formas de implementación.

Los objetivos de este trabajo están vinculados al desarrollo de un proyecto de investigación¹ orientado precisamente al registro de la mampostería de adobe considerando las arquitecturas, mampuestos y materias primas desde un abordaje regional, en cinco pares de

¹ Proyecto de Investigación Plurianual (PIP) del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET): El adobe en las culturas constructivas con tierra. Análisis diacrónico de sus propiedades, problemáticas y potenciales mejoras desde casos de estudio en el noroeste argentino

localidades urbanas-rurales, como son La Quiaca-Yavi y Susques-San Juan de Quillaques como parte del área puneña de la provincia de Jujuy, Tilcara-Juella en la Quebrada de Humahuaca en la misma provincia, Nazareno-San Marcos en la Cordillera Oriental de la provincia de Salta y El Carmen-Los Naranjos, en las tierras bajas de la provincia de Jujuy (figura 1). Este abordaje múltiple en relación con la localización, las trayectorias históricas y las condiciones actuales permite una mirada sobre la presencia y la diversidad potencial del lugar de la mampostería de adobe dentro de las culturas constructivas locales. Los últimos datos censales disponibles, correspondientes al año 2001, daban cuenta de una notable presencia del adobe que tanto en la Puna como en la Quebrada de Humahuaca y la Cordillera Oriental salteña a más del 80% de las viviendas como material predominante. Si bien estos datos son muy importantes en términos comparativos, tienen ya una antigüedad de más de 20 años por lo que no registran los procesos más recientes y, por la metodología censal, tampoco dan cuenta del modo en que la mampostería de adobe era y es implementada.

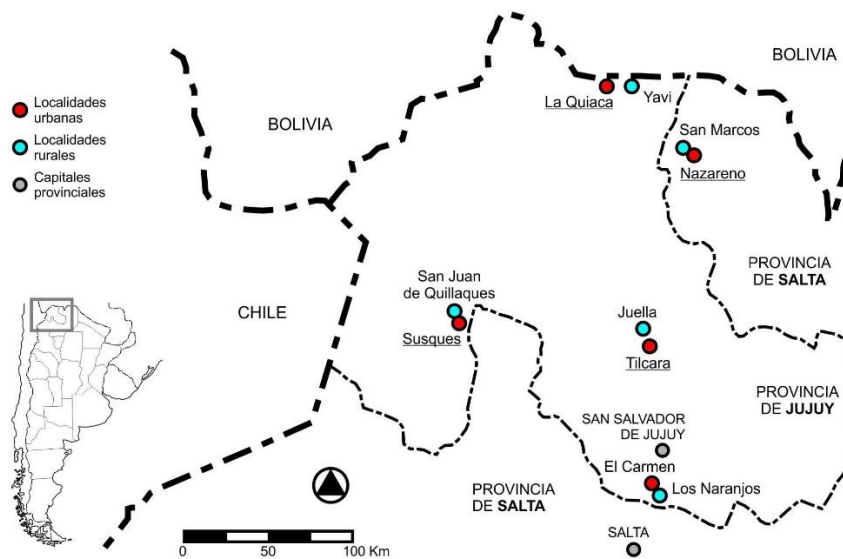


Figura 1. Ubicación de las localidades tomadas como casos de estudio en el proyecto. Las localidades subrayadas son las consideradas en este artículo

El trabajo encarado por el equipo de investigación del Laboratorio de Arquitecturas Andinas y Construcción con Tierra (LAAyCT) de la Universidad Nacional de Jujuy se ha concentrado en una primera etapa en cuatro de las localidades urbanas (La Quiaca, Susques, Tilcara y Nazareno), alcanzando hasta el momento el registro de 901 construcciones, correspondiendo al 49% del total esperado para estas localidades. La magnitud del registro y su distribución habilita un análisis preliminar sobre la actualidad del adobe en la región. Con base en este avance, el artículo se propone dos objetivos. El primero está dirigido a presentar la metodología empleada para el registro en las localidades de La Quiaca, Susques, Tilcara y Nazareno, incluyendo el criterio de selección de la muestra y las variables consideradas. El segundo, en cambio, se orienta a la presentación de los primeros resultados alcanzados, que permiten reconocer algunas recurrencias y variaciones en el uso de la mampostería de adobe. Esta presentación de los resultados considera una mirada sobre el alcance actual de esta técnica en las localidades, las formas en que es implementada, sus interacciones con otras tecnologías y las patologías recurrentes observadas en las construcciones.

2 EL ADOBE EN LAS CULTURAS CONSTRUCTIVAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este proyecto se enfoca en una serie de localidades urbanas y rurales que presentan particularidades en el empleo de la mampostería de adobe, considerando la heterogeneidad de un área de estudio que, al mismo tiempo, presenta trayectorias compartidas como parte de un complejo espacio andino (Benedetti; Tomasi, 2014). Este espacio heterogéneo involucra una porción importante de la planicie de altura que se conoce como Puna, donde se

ubican las localidades de La Quiaca y Susques, en la provincia de Jujuy, y parte de las comunidades vinculadas con Nazareno, en la provincia de Salta. A su vez, se considera una serie de valles de altura como aquellos de la Cordillera Oriental salteña, donde se emplaza el propio Nazareno, y la Quebrada de Humahuaca, donde se encuentra la localidad de Tilcara. Finalmente, aunque el caso no sea tratado en este trabajo, la localidad de El Carmen se ubica en la zona de yungas, en las tierras bajas también de la provincia de Jujuy. En términos productivos, el pastoreo ha tenido un papel muy significativo en el área de Susques, La Quiaca y Nazareno, mientras que en este último y en la zona de Tilcara, la agricultura de escala doméstica ha sido muy significativa. De la mano con la relevancia del pastoreo, la movilidad en una escala regional ha sido muy importante, con vinculaciones entre las distintas localidades que se sostienen en la actualidad, aunque bajo nuevas modalidades.

Cada uno de estos lugares se ha constituido como un nodo local y regional en términos comunitarios, comerciales e institucionales. Desde la segunda mitad del siglo XX y en especial en los últimos 20 años, esta condición nodal se vio potenciada por procesos crecientes de migración desde las áreas rurales a las urbanas, con un crecimiento exponencial de la población y la incorporación de bienes de consumo industrial y empleo asalariado (Ross y Schneider, 2008). Si bien este proceso es común a todas las localidades en estudio, las causas no son necesariamente las mismas. Mientras que en La Quiaca ha sido clave su ubicación estratégica en la frontera con Bolivia, en Tilcara se ha vinculado con las dinámicas turísticas en la Quebrada de Humahuaca. En el caso de Susques, el crecimiento se ha relacionado con la circulación en torno al paso hacia Chile y la actividad minera, y en Nazareno su condición como un centro institucional y comercial ha favorecido el desplazamiento desde las comunidades cercanas. En todo caso, la doble residencia entre los espacios rurales y urbanos forma parte de la vida cotidiana de muchas de las familias.

La preeminencia de la mampostería de adobe ha sido también un rasgo compartido entre estas localidades (Tomasi et al., 2020). El empleo de esta técnica debe inscribirse en culturas constructivas que involucran distintos procedimientos basados en el uso de la tierra (Viñuales, 1991), así como también el uso de otras tecnologías industrializadas, dentro del carácter dinámico de los modos de hacer. El uso de la tierra está presente en los cimientos o muros de piedra, en el empleo del tapial o la quincha en los muros, aunque con una menor presencia. En el caso de los techos se reconocen dos técnicas características: la torta de barro más vinculada con las zonas de valles y quebradas, como la de Humahuaca, y el guayado, que ha tenido una mayor presencia en las comunidades puneñas, sin que esta división sea absoluta. Mientras que, como se verá, el adobe sigue siendo la resolución predominante para los muros en muchas localidades, en el caso de los techos los cambios y reemplazos tecnológicos han sido más significativos. La mampostería de adobe también presenta nuevas interacciones con distintos materiales y sistemas constructivos, presentando un escenario que merece un análisis detallado como el que se presenta, en sus primeros avances, en las próximas páginas.

3 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Los objetivos de este proyecto, asociados con la producción de un conocimiento de escala local y regional respecto al uso actual de la mampostería de adobe, planteaba una serie de desafíos metodológicos y la necesidad de desarrollar herramientas específicas. El primer desafío estaba asociado con la muestra de construcciones a ser relevadas, que resultara representativa de la realidad constructiva en cada una de las localidades. El segundo se refería a que el procedimiento de registro limitará el sesgo generado por los propios intereses del proyecto, sobreestimando el uso de la mampostería de adobe a partir de la selección intuitiva de los casos. El tercer desafío se centraba en la necesidad de una herramienta que permitiera la sistematización del procedimiento, favoreciendo el trabajo simultáneo de diversas personas, con campos y opciones de registro que permitiera contemplar una variedad muy amplia de escenarios posibles. El desarrollo metodológico que se presenta a continuación surgió de un proceso de trabajo colectivo de alrededor de nueve meses, con

instancias de trabajo de campo en las localidades, previas al registro, en el que se fueron perfeccionando las preguntas.

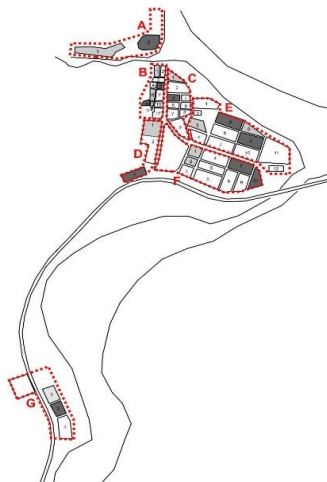
3.1 El criterio de la muestra

A los efectos de reconocer el alcance de la mampostería de adobe se estableció que el registro debía involucrar al universo total de construcciones, aunque no emplearan esta técnica. Esto permitiría limitar el sesgo personal que podría tender a priorizar el registro de construcciones con adobe en detrimento de otras, sobreestimando su presencia en cada localidad. El establecimiento del universo total de construcciones en cada sitio presentaba un desafío particular, puesto que los últimos datos disponibles para ese recorte espacial, correspondía al Censo Nacional de Población del año 2010, limitado a su vez a viviendas. A estos efectos se realizó una corrección de la cantidad de construcciones en base a estimaciones de crecimiento de población y el análisis de imágenes satelitales. Esto permitió establecer un universo estimado de 25.716 construcciones entre las diez localidades, de las que se registraría entre el 10 y 12%, para alcanzar un total aproximado de 3.000 relevamientos, distribuidos en forma proporcional en los diferentes lugares. A partir de esto, se definieron unidades espaciales de registro que, en los casos urbanos consolidados a los que se refiere este trabajo, se corresponden con manzanas. En cada localidad se seleccionaron manzanas, considerando la densidad de construcciones, de tal manera que permitieran alcanzar el objetivo de registros establecido. Las imágenes satelitales se utilizaron para reconocer la densidad de construcciones, pero no para orientar la selección de las manzanas que se basó en un procedimiento aleatorio. En cada una de las manzanas el registro debía incluir la totalidad de las construcciones, independientemente de la tecnología constructiva presente.

Susques

Casos seleccionados

- SECTOR A** [promedio esperado por manzana = 10]
Titular: M1
Suplente: M2
- SECTOR B** [promedio esperado por manzana = 8]
Titulares: M8 | M5
Suplentes: M1 | M6
- SECTOR C** [promedio esperado por manzana = 12]
Titular: M3
Suplente: M1
- SECTOR D** [promedio esperado por manzana = 14]
Titular: M3
Suplente: M1
- SECTOR E** [promedio esperado por manzana = 23]
Titulares: M9 | M5
Suplentes: M8 | M3
- SECTOR F** [promedio esperado por manzana = 20]
Titulares: M7 | M10
Suplentes: M2 | M1
- SECTOR G** [promedio esperado por manzana = 9]
Titular: M2
Suplente: M1



NAZARENO

Casos seleccionados

- SECTOR A**
Titular: M2 | M10
Suplente: M5 | M9
- SECTOR B**
Titular: M2 | M7
Suplente: M3 | M8
- SECTOR C**
Titular: M2
Suplente: M7
- SECTOR D**
Titular: M9 | M10
Suplente: M1 | M11

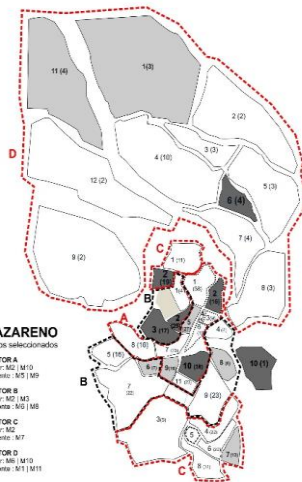


Figura 2. Planos con la sectorización y selección de unidades espaciales en Susques y Nazareno

En tanto la conformación de las ciudades y lugares es heterogénea en sus características materiales y sociales, la selección de las unidades espaciales estuvo mediada por la definición de sectores. Estos sectores buscaron corresponderse con la definición local de barrios o con la interpretación de las características de los lugares en base al conocimiento de los casos. Las unidades espaciales elegidas para el registro consideraron la densidad diferencial de construcciones en los sectores, con el objetivo de reconocer esa heterogénea presencia de la mampostería de adobe. El criterio de selección buscó alcanzar una representatividad multiescalar en relación con lo regional, lo local y lo barrial/sectorial, en forma simultánea.

3.2 Categorías y sistema de registro

La definición de las categorías y campos surgió de dinámicas colectivas desarrolladas en las localidades, previas al inicio de relevamiento. El equipo de trabajo realizó registros personales

identificando preguntas basadas en las características de cada construcción analizada, que luego se pusieron en común, identificando aquellas más representativas y definiendo sus relaciones. La estructura de la encuesta se ensayó en dos localidades como parte de la etapa de prueba, sin considerar estos registros, incorporando nuevos campos y variables para la consolidación de un diagrama de flujo que permitiera comprender en forma integral la secuencia lógica del relevamiento. El trabajo de planificación permitió alcanzar un esquema de relevamiento que contiene un total de 208 preguntas, aunque no todas se presentan en todos los casos, sino que dependen de la secuencia emergente de las condiciones de la construcción analizada. El proyecto busca registrar, por un lado, el alcance actual del empleo de la mampostería de adobe y, por el otro, las diversas formas de implementación. Si bien se registraban la totalidad de las construcciones en cada unidad espacial, los campos requeridos se ampliaban en los casos en los que sí se observaba la presencia del adobe. El diseño de la metodología buscaba construir un volumen de conocimiento que fuera relevante a los efectos de este proyecto en particular, pero que eventualmente pudieran ser de utilidad para otras investigaciones futuras. A los fines de llevar adelante un registro de esta amplitud fue necesario programar un sistema de relevamiento utilizando la plataforma libre y de código abierto KoboToolBox². Esta plataforma brinda la posibilidad de desarrollar registros complejos con una alta flexibilidad, en base a recursos diversos, como la inclusión de fotografías o el registro automático del posicionamiento por GPS. El diseño adecuado del flujo del registro, en base a la incorporación de operadores lógicos, orienta la observación de las construcciones en el campo, limitando los errores en la carga de datos, y simplifica el procesamiento de la información al parametrizar las opciones de carga de datos.

Partiendo de la arquitectura unidad de análisis, los campos del registro se organizan en cuatro grupos: (1) Datos iniciales, incluyendo el emplazamiento; (2) Conformación espacial, referida a la definición morfológica de la arquitectura; (3) Sistemas constructivos; (4) Patologías. Mientras que los grupos 1 y 2 se registran en todas las construcciones, el 3 y el 4 se despliegan mayormente en aquellos casos en los que presentan mampostería de adobe. El grupo 3 concentra la mayor parte del desarrollo, considerando las secciones constructivas, incluyendo cimientos y sobrecimientos, características de los muros y las cubiertas. Si bien la arquitectura es la unidad de análisis principal, se establecieron otras dos unidades subsidiarias como son los muros y los mampuestos. Esto implica que el sistema considera la posibilidad de registrar distintos muros de adobe en una única arquitectura y lo propio para los mampuestos. Si bien no es posible desarrollar en extenso las categorías del registro, a nivel del muro se incluyen los espesores, el tipo de aparejo, las características de las juntas y la presencia de elementos extraños, mientras que para los mampuestos se reconocen sus dimensiones además de un registro visual y táctil de los suelos y potenciales estabilizantes. Para una adecuada interpretación de los resultados preliminares que se presentan en los próximos puntos, es importante aclarar que la presencia de mampostería de adobe en un edificio solo se confirmaba cuando era explícitamente observable por parte del operador, más allá que otros indicios permitieran intuirlo. A los efectos de no perder esas otras posibilidades se incorporó el registro de esa posible presencia, incluyendo las razones que sustentan esa presunción.

4 RESULTADOS PRELIMINARES

Como se mencionó, los avances que aquí se presentan responden al relevamiento iniciado solo en las cuatro localidades urbanas, en las que, como se observa en la tabla 1, se alcanzó un registro que oscila entre un 35% y el 100%³ del total esperado. Evidentemente, las diferencias emergentes del desarrollo urbano de algunas localidades y entonces, la densidad de construcciones que poseen implica que el avance en algunos casos, como La Quiaca, sea menor que en las localidades más pequeñas.

² <https://www.kobotoolbox.org/>

³ En el caso de Nazareno la cantidad de casos registrados superó el objetivo inicial

Para una mejor comprensión de los datos se sistematizó la información obtenida a partir de cuatro ejes de análisis. El primero plantea algunas cuestiones generales sobre la presencia del adobe en las diferentes localidades y su comparativa con los datos censales. Un segundo eje se centra en la implementación, es decir el modo en que el adobe es utilizado, considerando los tipos de aparejos, espesores y dimensiones de los mampuestos. El tercer eje considera las interacciones con otros sistemas constructivos y materiales, con especial énfasis en los sistemas estructurales de hormigón armado. Finalmente, en el cuarto eje se presentan algunos datos preliminares en torno a los daños y degradaciones recurrentes. Cabe mencionar, nuevamente, que estos resultados son una aproximación preliminar, entendiendo que con el avance del proyecto se podrán elaborar nuevos cruces de datos, que sin dudas permitirán complejizar el análisis.

4.1 El alcance de la mampostería de adobe

Los últimos datos disponibles respecto a la presencia del adobe como material para la construcción de muros corresponden al Censo del año 2001 (INDEC⁴). La distancia temporal existente con estos datos es uno de los problemas principales de los que emergen los objetivos de este proyecto, pero también, permite, a la luz de los datos parciales obtenidos hasta el momento, elaborar una primera comparación a la presencia del adobe en las localidades en estudio, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Comparativa de la presencia del adobe en la resolución de muros entre el Censo 2001 y los datos emergentes del relevamiento en curso

Localidad	Censo 2001 *			Registro PIP *						
	Cantidad de viviendas totales	Cantidad de viviendas con muros de adobe	Porcentaje de presencia adobe	Cantidad de construcciones existentes estimadas **	Cantidad de casos objetivo	Cantidad de construcciones relevadas hasta el momento		Cantidad de construcciones relevadas con muros de adobe	Porcentaje de presencia confirmada de adobe	Porcentaje de presencia, incluyendo la presunción ***
La Quiaca	3041	2452	80%	11210	1150	398	35%	149	37%	59%
Nazareno	174	173	99%	956	100	116	116%	82	71%	75%
Susques	199	191	96%	970	100	96	96%	71	74%	78%
Tilcara	950	825	87%	4248	500	274	55%	170	62%	80%

* Cabe señalar una diferencia en la comparativa en relación con los datos censales que sólo registran viviendas y el relevamiento del PIP, en el que se consideran otro tipo de construcciones (instituciones, comercios, etc.). En posteriores trabajos se discriminarán los tipos de edificación en pos de otro tipo de análisis de datos.

** Estimación realizada en base a un análisis de los totales de vivienda registrados en el Censo 2010, el relevamiento de imágenes satelitales y la inclusión de edificaciones cuyo uso no es vivienda.

*** Datos parciales de acuerdo al avance de proyecto que presenta este trabajo en cada una de las localidades trabajadas, considerando el relevamiento efectivo y la suposición de su presencia de acuerdo a los criterios consensuados en el formulario.

Un primer análisis de estos datos permite observar un descenso en el empleo del adobe en todas las localidades en los últimos veinte años, aunque su presencia, incluso en aglomerados cuyo crecimiento urbano ha sido muy significativo como La Quiaca, sigue siendo muy relevante. El caso de Tilcara es llamativo por el sostenimiento de un porcentaje muy alto de adobe, por encima del 80%, incluyendo las construcciones en las que era posible presuponer su presencia⁵. En ambos registros, La Quiaca y Tilcara, habilita un futuro análisis en torno a sus condiciones particulares y el rol de los procesos de patrimonialización y activación turística. Las localidades más pequeñas, con una vinculación geográfica, productiva y social mucho más estrecha con la ruralidad y más alejadas de los grandes centros urbanos, como es el caso de Nazareno y Susques, sostienen una presencia del adobe muy significativa por encima del 70%. Asimismo, las particularidades de los dos casos deberán ser atendidas con precaución en futuros análisis, puesto que el crecimiento de ambos poblados en los últimos veinte años fue muy significativo. En relación con la distribución de la presencia del adobe en las localidades, debe considerarse la incidencia que tienen las construcciones históricas en cada caso, generalmente asociadas a los cascos céntricos. Esta relación es significativa, por

⁴ Instituto Nacional de Estadística y Censos, Argentina

⁵ La presencia confirmada de adobe se refiere exclusivamente a aquellos casos en los que era observable, mientras que la presunción se basa en otros factores como el sistema constructivo integral, el espesor de los muros, las referencias de vecinos o el área de implantación, entre otros.

ejemplo, en el caso de Susques, donde el sector fundacional del poblado presenta una presencia del 95% de la mampostería de adobe, mientras que en los sectores correspondientes al crecimiento urbano de los últimos diez años se reduce a un 30% (Figura 3). En otros casos, como el de Tilcara, la presencia del adobe es más homogénea, tal que en aquellos sectores más alejados del casco histórico las arquitecturas siguen involucrando al adobe en articulación con otras tecnologías y materiales.



Figura 3. Arquitecturas históricas con mampostería de adobe en Susques, a la izquierda, y en Nazareno, a la derecha

Otra cuestión emergente de estos primeros datos está vinculada con el alcance de la presencia de la mampostería de adobe, distinguiendo entre un carácter integral, predominante, parcial y mínimo. El alcance es integral cuando involucra a la totalidad de los muros de la construcción relevada, mientras que es predominante cuando la construcción es mayormente de adobe, aunque incluye otras resoluciones. El alcance parcial, en cambio, se refiere a una presencia equilibrada entre las distintas resoluciones, y es mínimo cuando existe algún recinto o muro con mampostería en una construcción mayormente resuelta con otras técnicas. Finalmente, la categoría cerramiento se refiere a aquellas construcciones en las que el adobe solo está presente en la delimitación de un predio. Como se observa en la tabla 2, cuando la mampostería de adobe está presente, su alcance es mayormente integral o predominante, con porcentajes muy similares entre las cuatro localidades, que oscilan entre el 77% y el 82% de las construcciones. Es decir, el empleo del adobe no es marginal, sino que es elegido resolución prioritaria de los muros, aunque, como se verá, puede tener un rol como cerramiento en el marco de una estructura de hormigón armado. La tabla 2 indica la cantidad de construcciones en cada una de las categorías, dentro del total registrado de 472 edificaciones que presentaban mampostería de adobe.

Tabla 2. Alcance del empleo de la mampostería de adobe en cada localidad

Localidad	Integral	Predominante	Parcial	Mínimo	Cerramiento	Total
La Quiaca	65	57	17	4	6	149
Nazareno	42	21	15	3	1	82
Susques	42	13	14	2	0	71
Tilcara	60	77	22	4	7	170

4.2 Las formas de implementación

La presencia del adobe en las localidades tiene variaciones en relación con los aparejos, las dimensiones de los mampuestos y el rol de los muros de adobe. El registro de los aparejos y de las dimensiones de los mampuestos presenta algunas cuestiones metodológicas a ser mencionadas, en relación con que la muestra analizada de muros de adobe y de mampuestos, no se corresponde directamente con la de arquitecturas. Esto se debe, primero, a que en algunas arquitecturas se registraron más de un muro y mampuesto, y, segundo, a que las

características de algunas construcciones no permiten la observación detallada de esos muros y mampuestos. En particular, la presencia de revoques en buena parte de las construcciones implica que en muchos casos estos datos pueden ser registrados. Si bien la incidencia de estos casos no es significativa en Nazareno y Susques, sí lo es, por ejemplo, en Tilcara y La Quiaca, donde el sesgo que provocan en la muestra es más relevante. En estas localidades los casos en los que los aparejos no pudieron ser registrados representan el 21% y el 18%, respectivamente. De esta manera, mientras que se relevaron 472 arquitecturas con adobe, en el caso de los muros se alcanzaron los 525 y de los mampuestos se registraron 356 mampuestos.

Los datos existentes permiten establecer algunas observaciones interesantes. Los aparejos utilizados se clasificaron en sogá cuando el lado menor del adobe determina el espesor del muro, doble de punta en los casos en que es el lado mayor el que lo determina con los mampuestos colocados solo en forma transversal, y doble de punta y tizón cuando los adobes están dispuestos alternativamente en posición transversal y longitudinal (Figura 4). En términos generales y locales, el aparejo sogá tiene una incidencia muy superior, alcanzando al 78% de las construcciones en las que pudo registrarse el dato, seguido por un 21% del aparejo doble de punta y solo un 1% del doble de punta y tizón. La mayor presencia del aparejo sogá se registró en Tilcara, donde alcanza al 88% de los muros, y en Susques, con el 87%, mientras que en La Quiaca los porcentajes son relativamente más equilibrados con un 61% para el aparejo sogá y un 38% del doble de punta.



Figura 4. Aparejo doble de punta, a la izquierda, y sogá, a la derecha

La presencia de un aparejo sogá no necesariamente implica un espesor reducido de los muros. El porcentaje mayoritario dentro de los espesores de muro, el 44% y 35% en Nazareno y Susques respectivamente, es de 25 cm y los mampuestos predominantes en ambas localidades son los de 40x25x10 cm. Es decir, que los muros cuyo aparejo es de tipo sogá, en general, superan los 20 cm de espesor, en el 84% de los muros de Nazareno y el 69% en Susques. En otras localidades, particularmente en la Quebrada de Humahuaca, las dimensiones de los adobes han tendido a estandarizarse en 40x20x10 cm, implicando muros de un espesor de 20 cm (Saiquita, 2020). En efecto, en el caso de Tilcara el 58% de los mampuestos registrados son de 40x20x10 cm, con una predominancia de muros de un ancho de 20 cm, que representan el 50%. En el caso de La Quiaca tiene preeminencia el espesor de 40 cm, con un 54%, lo que resulta coherente con la mayor presencia de aparejos dobles con adobes de 40x25x10 cm, en el 59% de los casos, una incidencia similar a la que esta dimensión de mampuestos tiene en Nazareno, donde se registró en el 56% de los casos.

Finalmente, es interesante observar el rol estructural de la mampostería de adobe, distinguiendo entre los casos en los que se trata de muros portantes y aquellos que actúan como cerramientos y por lo tanto incluyen otro sistema estructural. En el 72% de los casos los muros fueron portantes, mientras que el 28% restante se registraron como cerramientos. La incidencia de los muros portantes asciende a 88% en el caso de La Quiaca, mientras que

desciende a 54% en Nazareno y a 65% en Tilcara. Este último dato merece ser observado en relación con la incidencia del aparejo Soga y los espesores de los muros referidos más arriba.

4.3 Interacciones tecnológicas

En este punto, es necesario retomar la variabilidad de la presencia del adobe en las localidades y considerar particularmente su rol estructural en las construcciones y el espesor de muros resultantes. Se ha mencionado que la mampostería de adobe se sigue empleando mayormente con un rol portante, aunque su uso como cerramiento es significativo, particularmente en los casos de Nazareno y Tilcara, en asociación con sistemas estructurales de hormigón armado. Las estructuras que utilizan a la mampostería de adobe como cerramiento son mayormente de hormigón armado, representando más del 84% (Figura 5). Como se mencionó, la presencia de estas estructuras de hormigón armado es particularmente significativo en Tilcara y Nazareno, donde están presentes en el 30 y el 45% del total de las construcciones de adobe, y se reduce al 11% en el caso de La Quiaca, donde la mampostería de adobe tiene un rol mayoritariamente portante. Si bien excede a los objetivos de este trabajo el análisis de las razones que han favorecido la utilización de estas estructuras para el refuerzo de muros de adobe, este proceso está asociado a diversos discursos históricos en torno a su aparente debilidad (Álvarez, 2015). Asimismo, han sido relevantes las complejas dinámicas experimentadas por las culturas constructivas en cada contexto particular y a escala regional, en relación con la movilidad de la población, las transformaciones urbanas, los procesos de patrimonialización, entre otras (Tommei; Benedetti, 2011, Troncoso, 2010).

Como se ha observado en trabajos previos (Barada, 2018), la incorporación de otras tecnologías para el refuerzo de las construcciones no implica necesariamente la incorporación de sistemas estructurales completos, que conlleven a considerar al adobe únicamente como cerramiento. En este sentido, en La Quiaca se registró un 30% de construcciones que incorporan elementos de hormigón armado puntuales, mientras que este porcentaje en Susques es del 23%, en Tilcara del 15% y en Nazareno es casi despreciable, con un solo caso. Estas incorporaciones responden, mayoritariamente, a la incorporación de marcos estructurales parciales en los muros, y vigas continuas sin columnas, como parte de las construcciones originales o como adiciones posteriores (figura 6). En todo caso, si se consideran en forma conjunta, las estructuras integrales y los refuerzos puntuales, el hormigón armado con mampostería de adobe tiene una incidencia creciente en la región.



Figura 5. Construcciones de adobe con estructura de hormigón armado en Tilcara, a la izquierda, y en Susques, a la derecha, incluyendo también bloques cerámicos

Finalmente, en relación con la interacción del adobe con otros materiales, dos cuestiones merecen especial atención para la continuidad del relevamiento y futuros análisis. La primera es la incorporación de juntas de morteros cementicios en reemplazo de las de barro, que, en la localidad de Tilcara, por ejemplo, representa el 29% de los casos en los que este dato ha sido observable, aunque en el resto de las localidades es menor, con un 11% en Susques y un 6% en Nazareno. La segunda, en relación con los revoques, presenta mayor incidencia general en las localidades en los casos relevados. Del total de construcciones con adobe

relevadas hasta el momento casi el 60% presentan revoques y/o revestimientos, y dentro de estas, el uso de revoques de cemento y cal sobre muros de adobe alcanza más del 85%.



Figura 6. Marco estructural de hormigón armado en un muro de adobe en La Quiaca, a la derecha, y un aparejo de adobe con juntas cementicias en Tilcara

4.4 Daños y degradaciones

En lo referido a las patologías observables en las construcciones de adobe relevadas, pueden discutirse algunos resultados preliminares, mientras se tenga presente que la complejidad del asunto demandaría un estudio profundo de los datos registrados para poder llegar a conclusiones respecto de la relación entre las patologías y el sistema constructivo. De las 472 construcciones con mampostería de adobe, el 59% presenta alguna patología, ya sea asociada con daños o degradaciones. Los daños son entendidos como patologías de fisuración, discontinuidad, derrumbe o deformación que puedan ser asociadas en su origen a fenómenos mecánicos, como la debilidad del suelo de fundación (y consecuente asentamiento) o la concentración de esfuerzos en torno a un vano de abertura, entre otros. Las degradaciones, en cambio, se definen como patologías de los materiales y elementos constructivos, asociadas a cambios en sus propiedades o integridad, en la presencia de un agente externo, como el agua, o por falta de compatibilidad material (figura 7).



Figura 7. Degradación en la base de un muro en Susques, a la izquierda, y daño estructural asociado con un vano en Nazareno, a la derecha

Del total de construcciones con mampostería de adobe entre todas las localidades de estudio, un 4% presentan exclusivamente daños, un 11% presenta una combinación de daños y degradaciones, mientras que el 43% presenta exclusivamente degradaciones. Esto implica que el 58% de las construcciones presenta algún tipo de patología. En el caso de los daños, preliminarmente, es posible observar una mayor incidencia en los casos de La Quiaca y Tilcara, alcanzando un 20% y 19% respectivamente, mientras que en los casos restantes

oscila entre el 10% y 12% de las construcciones registradas. Futuros análisis permitirán observar la existencia de una correspondencia entre la incidencia de los daños en Tilcara con algunas de las particularidades de los muros de adobe en esta localidad referidos en el punto anterior. Entre todas las localidades, las fisuras verticales en muros están presentes en el 61% del total de las construcciones que presentan daños, registrándose su mayoría en los encuentros de muros, y el porcentaje restante responde a fisuraciones diagonales y horizontales. Son considerables las fisuras relacionadas a la presencia de un vano en el muro, en el 23%, y los procesos de fisuración generalizada en muros, en el 18%. Sólo el 25% de los daños está asociado a algún desprendimiento de material.

La presencia de degradaciones es similar entre las localidades analizadas, estando presentes entre el 44 y 62% de las construcciones. Estas degradaciones se registraron por separado según afectan a los materiales del muro, de las terminaciones o de las cubiertas. En el primer caso, quedan divididas en cuatro fracciones prácticamente iguales las degradaciones que acarrearán una pérdida de material en el coronamiento del muro, en su base, en sus caras, o en un punto sujeto al escurrimiento de agua. Las degradaciones sobre el material de terminación de los muros registran una tendencia hacia la pérdida superficial, el desprendimiento y la falta de adherencia entre materiales, representando entre el 21% y el 14% dentro del universo de degradaciones. El registro de degradaciones en cubiertas se encuentra afectado por la baja observación directa, con sólo un 25% de los casos documentados fehacientemente, pero con una tendencia hacia los faltantes de material de cubierta, asociadas con aquellos casos que presentan técnicas como la torta de barro.

5 CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo se ha propuesto como una aproximación a los resultados de una investigación de gran escala sobre la incidencia y las formas de implementación de la mampostería de adobe en determinadas localidades en las provincias de Jujuy y Salta. Si bien los datos son iniciales, la cantidad de casos registrados es cercana a los 1000 por lo que es representativa, particularmente por la metodología elegida adoptada para la definición de la muestra. La primera parte del artículo se ha concentrado en la descripción de esta metodología, que buscó el diseño de un criterio de selección de la muestra que considerara la heterogeneidad no solo a escala regional, sino también de cada una de las localidades reconociendo los procesos históricos de conformación de cada una. Efectivamente, los datos muestran resultados muy diferentes respecto a la incidencia de la mampostería de adobe en los sectores de una misma localidad. La metodología, asimismo, se orientó al desarrollo de un cuestionario amplio que considerara distintas dimensiones del problema de investigación, pero con una herramienta que permitiera una operatoria ágil, considerando la cantidad de casos a registrar.

En lo que se refiere específicamente a los resultados, siempre en forma preliminar, es posible observar una disminución en la incidencia de la mampostería de adobe en las cuatro localidades, aunque en forma dispar. Mientras que en La Quiaca el descenso estaría en torno al 30%, en Tilcara habría sido de solo el 9%. En todo caso, esta comparativa con los datos censales del 2001 requiere ser observada con prudencia producto de las diferencias metodológicas entre ambos registros. En otro nivel de análisis, es interesante la existencia de una gran diversidad regional y local, como se ha referido, pero también de una cierta preferencia local a ciertas elecciones tecnológicas que modelan las culturas constructivas. En este sentido, se observan selecciones recurrentes a nivel local de ciertas dimensiones de adobes o aparejos, al igual que de determinadas combinaciones de diferentes tecnologías, sin que esto sea absoluto. Por otra parte, el registro realizado muestra una incidencia significativa de las estructuras de hormigón armado en localidades como Tilcara y Nazareno, y un empleo masivo de revoques cementicios sobre la mampostería de adobe.

En relación con la continuidad de la investigación, más allá de la continuidad del registro hasta alcanzar la cantidad de casos esperados, este trabajo forma parte de la primera etapa del proyecto. Las siguientes etapas se centrarán en la profundización del estudio en determinadas

arquitecturas en cada localidad que presenten rasgos representativos y relevantes a los efectos de complejizar el estudio en otra escala. En paralelo, se deberá comenzar a indagar en las variaciones en la selección de las materias primas y el análisis de los procesos de producción en los diferentes lugares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, D. A. (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C. P. La Huaracilla, Jesús, Cajamarca 2015 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte.
- Barrada, J. (2018). Entre casas, departamentos y viviendas. Una etnografía de las relaciones entre los pastores y el estado desde la producción de arquitectura doméstica en un pueblo jujeño. Buenos Aires: Editorial Antropofagia.
- Benedetti, A.; Tomasi, J. (2014). Espacialidades altoandinas. Nuevos aportes desde la Argentina. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Rivera Torres, J. C. (2012). El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. Apuntes, Vol. 25, N°2.
- Rotondaro, R. (1992). Transformation and tradition in the rural architecture of Pozuelos, Argentina. En: McAllister, P. et al. Change and tradition in the rural dwellings and settlements. Berkeley: IASTE.
- Rotondaro, R. (2011). Culturas constructivas y arquitectura en la QH. Persistencias y cambios recientes. En: Miradas desde la Quebrada de Humahuaca. Territorios, patrimonio y proyectos. Buenos Aires: Cuentahilos.
- Rotondaro, R.; José, N. (2014). Arquitectura y construcción con tierra en la Quebrada de Humahuaca. San Salvador de Jujuy: FUNDANDES.
- Saiquita, V. (2020). Entre adoberas y adoberos. Aproximaciones al patrimonio desde las prácticas y saberes. Revista Gremium, 7 (14): 89-103.
- Sosa, M. (2007). Identidad y expresión cultural. La arquitectura y tecnología en el Noroeste. Construcción con tierra, 3.
- Tomasi, J., Barada, J.; Barbarich, F.; Veliz, N.; Saiquita, V. (2020). Culturas constructivas con tierra en el espacio altoandino. Aproximaciones tecnológicas y sociales desde el norte argentino. En: Questão, 26, p.261-290.
- Tomasi, J.; Barada, J. (2020). Patrimonios coloniales y republicanos. Caracterización de sus técnicas y materialidades en la provincia de Jujuy. Gremium, 7 (14): 53-68.
- Tomasi, J.; Rivet, C. (2011). Puna y arquitectura. Las formas locales de la construcción. CEDODAL.
- Tommei, C.; Benedetti, A. (2011). Un pueblo boutique. la construcción de Purmamarca como atractivo turístico. En: IV Jornadas de Humanidades. Historia del Arte. "Imaginando el espacio: Problemas, prácticas y representaciones". Septiembre, 2011. Bahía Blanca, Argentina.
- Troncoso, C. (2010). relevPatrimonio, turismo y lugar: selecciones, actores y lecturas en torno a la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) como patrimonio de la humanidad. Cuadernos de Turismo, p. 207-227.
- Viñuales, G. (1991). La arquitectura en tierra en la región andina. Anales del Instituto de Arte Americano, p.27-28.

AUTORES

Jorge Tomasi. Investigador Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Profesor Adjunto de la Universidad Nacional de Jujuy.

Julieta Barada. Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Docente de la Universidad Nacional de Jujuy.

Florencia Barbarich. Doctora en Ciencias Naturales e Investigadora del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Natalia Veliz. Doctora en Arquitectura y Becaria posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Docentes de la Catedra Unesco de “Diseño de arquitectura con tierra” de la Universidad de la República (Uruguay).

Gabriela Varela Freire. Doctora en Arquitectura, Becaria Posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Docente de la Universidad Católica de Santiago del Estero.

Virginia Saiquita. Arquitecta y Becaria Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Nicolas Losa. Ingeniero Civil y Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Alberto Mosca. Licenciado en Artes Visuales y Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Diego Tejerina. Arquitecta y Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.