ARQUA7.1 Introducción

ARQUITECTURA. TÉCNICAS

Las técnicas en arquitectura son procedimientos de diversa índole dirigidos a dar forma material a los proyectos edificatorios, mediante la articulación de ciertos materiales tratados según técnicas determinadas. Establecen así una especie de puente entre el diseño y el edificio terminado al que dan realidad empírica recurriendo a los recursos y saberes disponibles.

En principio estos saberes, ligados a los elementos constitutivos (tierra, piedra, madera) son producto de procedimientos locales o regionales, impuestos comúnmente por la abundancia del recurso y las técnicas para trabajarlo desarrolladas espontáneamente y acumuladas a lo largo del tiempo. Sin embargo, la evolución de estas técnicas espontáneas hacia sistemas más elaborados, así en lo estrictamente tecnológico como en sus alcances formales y simbólicos, constituirá, en virtud de su reconocimiento y significación histórica, modelos que, extraídos de su situación original, se convertirán en repertorios a disposición de las más variadas culturas y contextos. La tensión entre creación espontánea y modelo subsiste a lo largo de la historia, tensión que vista globalmente ha ido tendiendo a imponer formas consagradas sobre las creaciones locales, naturalmente en razón de los ciclos expansivos de poder.

El caso más característico de un proceso de este tipo es la formación y difusión de la arquitectura clásica. Originada en sistemas constructivos simples (Alejandro Bustillo decía que el Partenón era "*un rancho magnífico*"), desde el siglo XIX se han elaborado numerosas teorías dirigidas a explicar las características del orden dórico y su entablamento en función de estructuras precedentes de madera. La evolución del lenguaje clásico hasta la conformación de los "órdenes" y la legitimación obtenida por su uso en la configuración de los edificios simbólicamente más relevantes por los griegos, es quizás el mejor ejemplo de esta evolución desde formas originalmente simples a sistemas elaborados. La apropiación romana de este discurso le dará alcance universal como lenguaje del poder difundiéndolo junto a la expansión imperial por el resto del mundo mediterráneo y el norte de Europa, impronta simbólica que alcanzará a través del Renacimiento el surgimiento de la burguesía decimonónica, que no dudará en dar a la Bolsa de Paris el aspecto de un templo griego. Esta universalización y su expansión, conllevaron una relación compleja con otros sistemas, particularmente aquellos alejados de las condiciones en que el clasicismo había sido formulado y adoptado.

Es evidente que en América colonial, un sitio marcado por la conquista europea, esta dinámica tendrá un marcado protagonismo debido a las ambigüedades surgidas de la voluntad de los conquistadores y luego los colonos, de imponer determinados repertorios (así tipológicos como técnicos) a los nuevos programas edificatorios, confrontada muchas veces por la evidencia de los recursos materiales disponibles y la participación de la mano de obra indígena que permitía o dificultaba la realización de las soluciones propuestas. Este hecho motivará cierta regionalización de la producción arquitectónica, resultado del cruce entre los modelos impuestos y las condiciones ofrecidas por el entorno natural y humano.

Así, la arquitectura maderera será común en aquellas zonas ricas en árboles adecuados a ese uso, como las regiones selváticas de Nueva Granada y Paraguay, mientras que la piedra será común en la región andina, así como las diversas técnicas de tierra, empleadas particularmente en zonas sísmicas en virtud de su mayor liviandad y flexibilidad. En algunos casos las características naturales, como los movimientos telúricos, llevaron a reformular las soluciones, descartando respuestas tradicionales, como el empleo de piedra para las bóvedas y reemplazándolas por sistemas livianos que permitiesen una mejor adaptación a los temblores. Estas modificaciones surgen como respuesta a la ineficacia de la traslación directa de procedimientos y materiales a contextos donde su operatividad se vio cuestionada por los hechos.

Como dijimos, los distintos procedimientos o técnicas están comúnmente asociados a ciertos materiales que son trabajados de una manera característica y que pueden dar al edificio rasgos o connotaciones peculiares. Desde una perspectiva plástica, los materiales constitutivos pueden ser expuestos con el fin de brindar determinado carácter a la obra, pero también pueden ser enmascarados por diversos revestimientos que dan su propia calidad al paramento o por revoques que uniforman y en cierto modo neutralizan la superficie privándola justamente de la textura, color y características propias del material de base.

Históricamente, aunque cada vez menos, los materiales establecían una vinculación entre el edificio y su entorno, en forma de reelaboración en clave constructiva del repertorio natural. Frank Lloyd Wright señaló, a propósito de este tópico, que toda buena arquitectura es, en el fondo, arquitectura folclórica, en tanto mantiene una relación de pertenencia armónica e identificatoria con su contexto. Este hecho, que ha fomentado innumerables producciones que muestran la variedad de respuestas que un mismo recurso puede proporcionar en razón tanto de las exigencias y posibilidades de la cultura como de la diversa creatividad de los hombres, ha tendido a verse limitado con el desarrollo de técnicas y modelos "universales" y, en las últimas décadas con la globalización de los procesos económicos y productivos.

Sabemos que cada vez más los edificios se parecen en todo el mundo -la edición 2014 de la Bienal de Venecia, con el comisariato del arquitecto holandés Reem Koolhaas reclamó la atención sobre la pérdida de "color local" en la arquitectura contemporánea-, esto podría ir contra la afirmación de Wright .... o significar, contrariamente y quizás de un modo más preocupante ... que los materiales industriales universalmente producidos son nuestro entorno y conforman nuestro folclore.

Como sea el caso, podemos considerar en general válida la idea de que los materiales y las técnicas con que se los operaba tenían un efecto en el carácter del edificio, dado por las texturas, colores, percepciones subjetivas acerca de la solidez, monumentalidad o naturaleza efímera de las obras que el tratamiento podía reforzar o disimular, al menos cuando su uso era ostensible.

La utilización racional de técnicas y materiales supone elegir en cada caso aquellos que de modo más simple, económico y eficaz son capaces de dar respuesta a los requerimientos del diseño, a su vez apoyados en las funciones, prácticas o simbólicas que debe cumplir el edificio.

Cada material tiene límites de distinto orden ligados en general a la resistencia que es capaz de ofrecer a un esfuerzo determinado o a su carácter. Si quisiéramos cubrir un gran espacio circular de tipo congregacional sin soportes intermedios y con un óculo en el vértice, la construcción de una bóveda parece más apta que la elección de una cubierta de madera. Pero si ese edificio tiene además connotaciones simbólicas -como la de representar el universo- la calidad del material y la textura visual que admite resultan de la mayor importancia. La cúpula del Panteón sugiere la analogía celeste mejor que una cabriada de madera y logra cubrir una luz de 43 metros que ésta no permitiría cerrar. Otros aspectos, como la mayor o menor comunicabilidad entre los espacios, su forma, la ventaja o desventaja de la transparencia o las adaptaciones climáticas, entre muchos requerimientos de uso posibles y, naturalmente, las existencias, los técnicos y la mano de obra disponible, conducirán a la elección.

Por definición, los sistemas constructivos tienden a establecer un repertorio articulado de soluciones que operan en los diversos niveles del conjunto de la edificación, vinculando los materiales y ligando los esfuerzos según fórmulas establecidas por el uso. Es el caso corriente, que naturalmente no excluye las soluciones peculiares. Así, determinado tipo de muros se complementa normalmente con determinados tipos de cubiertas, para el que está adaptado mediante los elementos que ésta requiera, por ejemplo, contrafuertes en los puntos en que el muro recibe la carga de las bóvedas. Esta relación no es necesariamente unívoca, en el sentido de que a un tipo murario corresponda un tipo de cubierta, pero es común que haya combinaciones estables, como por ejemplo la que se da entre muros de adobe y cubiertas de cabriada de madera o entre muros de piedra y bóvedas. En general los muros más resistentes pueden adoptar diferentes cubiertas mientras que los de materiales más lábiles sólo admiten cubiertas livianas y de poco empuje, pero contrariamente a lo que podría pensarse, esto no excluye familias enteras (por ejemplo las bóvedas) sino que requiere su adaptación a las condiciones dadas (por ejemplo, alivianar las bóvedas reemplazando la piedra por quincha, madera o materiales plásticos livianos).

El concepto de tipología, que remite en primer lugar a formas características de plantear determinada función (por ejemplo la iglesia de cruz latina para dar lugar a la asamblea y el ritual de la misa para cierto tipo/cantidad de fieles), suele complementarse con alguna indicación que remite, directa o indirectamente a los sistemas constructivos involucrados. Suele distinguirse el tipo de cruz latina "con bóveda de cañón" del de cubierta "mudéjar" o de madera, distinción que frecuentemente en América trasciende lo meramente constructivo, ya que ambas variantes suelen remitir a tradiciones distintas de las que la "cruz latina" participa. Es decir, en cierta manera, ambas son cruces latinas diferentes unidas por la idea central de dos naves interceptadas, pero corrientemente separadas por la concepción de las proporciones, la existencia y forma de las capillas laterales y la configuración del crucero, además de la más notoria diferencia dada por las técnicas y los materiales. Pero en cualquier caso, esta relación tipo/sistema constructivo da estabilidad a las prácticas constructivas y de diseño ofreciendo un repertorio que, con variantes, sirve de base a numerosas respuestas.

Las soluciones se seleccionan en virtud de diferentes expectativas y posibilidades. En América es corriente, como lo señaló Gutiérrez, que el pragmatismo gobierne sobre la teoría de diseño.

Naturalmente hay siempre un modelo al que se tiende y su elección tiene en cuenta desde el comienzo los materiales, recursos, saberes y operarios disponibles, así como los significados simbólicos que se espera que la obra trasmita. Sobre esa base se avanza hacia la materialización, respetando o modificando las soluciones originales. A veces el valor simbólico atribuido a un tipo dado, como la iglesia de cruz latina con bóveda de cañón representada por la Compañía de Jesús de Cuzco en el Virreinato de Perú, lleva a replantear las soluciones disponibles buscando alternativas que se aproximen al producto deseado. Por ejemplo, ante la idea de abovedar la Compañía de Jesús de Córdoba en circunstancias en que, fuera por cuestiones estáticas o de disponibilidad profesional, esto parecía difícil de realizar, se optará por aprovechar la experiencia en construcción naval del hermano Lemer para, siguiendo modelos franceses del siglo XVI (Philibert de l'Orme), reemplazar el cañón de piedra por uno de madera, solución que se utilizaría luego en otros edificios jesuíticos como el de Santa Fe.

El caso es de interés porque muestra:

* Por un lado, el peso que determinadas fórmulas y elementos tenían en el conjunto del repertorio arquitectónico pensable en un momento dado.
* Por el otro, porque pone de manifiesto hasta qué punto la intención de alcanzar cierto resultado impulsará la utilización de soluciones heterodoxas cómo aplicar principios de la ingeniería naval a la construcción arquitectónica, o aún en el plano más cercano del libro de de l'Orme, sistemas totalmente inusuales en el contexto.

El resultado de estas experiencias constructivas atípicas suele brindar, como en el caso de la iglesia jesuítica cordobesa, logros que no podrían esperarse de las prácticas estándar. Tienen así la ventaja de llegar a objetos ciertamente peculiares por vías no tanto del diseño como de la pragmática constructiva.

Como resultado de estas ambigüedades y de los rasgos propios del hacer, la arquitectura colonial sudamericana es un conjunto de técnicas variadas, aplicadas muchas veces de manera poco ortodoxa y produciendo obras cuyas características variarán parcialmente de región a región, sosteniendo también algunos aspectos centrales ligados tanto a las tipologías, relativamente estables, como a los discursos estilísticos, variables de un modo relativamente homogéneo en los distintos virreinatos y patentes, por ejemplo, en los modos de acabado.

Si tomamos todo el período, hay cambios constructivos impulsados sobre todo por una revisión crítica de lo actuado a la luz de los inconvenientes promovidos, sobre todo en los Andes, por la cuestión telúrica. El reemplazo de técnicas pretenderá dar solución a problemas efectivos y lo hará en gran parte. Curiosamente estas soluciones tomaron a veces direcciones opuestas, con buenos resultados en ambos casos. Mientras que en Lima y la costa se reemplazan las bóvedas de piedra por bóvedas falsas o encamonadas, livianas y flexibles, en la zona de Cuzco, buscando el mismo fin, se adoptan las pesadas pero resistentes bóvedas vaídas nervadas, una adaptación renacentista de las crucerías góticas que había funcionado muy bien en la Catedral en el terremoto de 1650. De todos modos, las torres, a menudo achaparradas, dan cuenta de los temores constructivos.

En el siglo XVIII la ornamentación arquitectónica tendrá un papel preponderante, como sucede en México con los revestimientos de azulejería o tezontle o los plásticos acabados de estuco. En la zona misionera, la buena arquitectura maderera de color local construida con la técnica de los horcones, dejará en cambio lugar a modos más convencionales y europeos, a veces, como en Trinidad, con consecuencias constructivas graves. En cambio los modelos del siglo XVII serán replicados en los programas de Moxos y Chiquitos, los últimos conservados hasta la actualidad merced a la oportuna restauración de Hans Roth. En Nueva Granada los primeros tiempos son muy simples: muros de tierra, cubiertas de madera, eventualmente con decoración mudéjar y exterior de tejas. Es una arquitectura muy simple, de muros enjalbegados y madera que se articula con tipologías tradicionales, como el patio central o la nave única. Situación parecida se presenta en el Río de la Plata y Brasil, que sólo en el siglo XVIII desarrollarán en gran escala formas más complejas en base a materiales más duraderos y técnicas más complejas al servicio de diseños de creciente sofisticación.

http://posgrado.campus.filo.uba.ar/theme/image.php?theme=aardvark&image=nav_prev_dis&rev=503&component=mod_book[Siguiente](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

7.2. El sistema murario

Los **muros** son estructuras conformadas por la acumulación ordenada y sistemática de diferentes elementos resistentes llamados mampuestos. Según el caso, éstos pueden estar simplemente apoyados unos sobre otros o ese apoyo puede materializarse a través de la presencia de un elemento aglutinante, conocido como mortero de asiento o argamasa.

Los muros tienen funciones de cerramiento y/o de apoyo.

* En el primer caso sirven para conformar un espacio (una construcción, un local o ambiente, etcétera), para delimitar una parcela, como ocurre con los cercos, o como protección o defensa, tal es el caso de las fortificaciones o las murallas.
* Se dice que un muro es de apoyo cuando sostiene a otros elementos constitutivos de la construcción, como pueden ser los entrepisos o las cubiertas.

## Materialidad de los muros

Según su materialidad, los muros pueden ser de piedra, de ladrillo, de adobe, de bajareque, de quincha o tapia.

### La piedra

01. San Francisco de Arequipa, Campanario

La piedra puede ser usada en bruto, como en los muros de canto rodado o de mampuestos irregulares simplemente acomodados o labrados. En algunos casos los trabajos de tallas eran cuidadosos elaborando sillares (muros de sillería), es decir piezas con forma de paralelepípedos rectos rectangulares de diferentes tamaños. La arquitectura colonial arequipeña provee un muy buen ejemplo de este tipo de trabajo a través del uso de la llamada "piedra sillar" (el nombre de la piedra repite el concepto) de origen volcánico y fácil de tallar. La iglesia franciscana, como casi todas las edificaciones de fuste de los siglos XVI y XVII de la ciudad, está edificada con muros de sillería de "sillar" [|01|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/01.%20San%20Francisco%20de%20Arequipa%2C%20Campanario.JPG), valga la redundancia, lo que brinda una terminación limpia con volúmenes bien definidos que los arquitectos han sabido utilizar para generar una impronta muy peculiar a sus obras [|02|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/02.%20San%20Francisco%2C%20Arequipa%2C%20exterior%20de%20las%20naves%20y%20claustro.JPG). Estas piezas permitían un ajuste perfecto entre ellas, minimizando el empleo de morteros de apoyo o generando una mampostería “en seco”. Un caso especial y casi insuperable en su realización de construcción con sillares perfectamente ajustados lo constituyen las obras incaicas en la zona de Cuzco [|03|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/03.%20Muro%20incaico%20de%20una%20casa%20cuzque%C3%B1a.JPG), cuyas unidades están prácticamente selladas una con otras sin el empleo de argamasa. Cabe mencionar que cuanto más irregulares son los mampuestos empleados, se requiere del uso de mayores cantidades de mortero para conformar los apoyos, como ocurre en muchas de las construcciones rústicas de los Andes [|04|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/04.%20La%20Asunci%C3%B3n%2C%20Chucuito%2C%20muro%20r%C3%BAstico%20de%20la%20torre.JPG). En algunos casos se han empleado cuñas o rajuelas de piedra para ayudar a rellenar los espacios libres entre mampuestos de mayor tamaño. Estas cuñas o rajuelas al estar en contacto con los citados mampuestos facilitan la transmisión de las cargas al terreno. El ancho de estos muros está en relación directa a la altura y al peso que debían soportar.

* En función de estas variables podían ser**muros simples**, es decir tener un solo núcleo de mampuestos en cuya construcción se empleaban distintos [aparejo](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=617&displayformat=dictionary)s, entendiendo esto como las diferentes disposiciones de los mampuestos en el conjunto. Son, por ejemplo, característicos de este tipo de muro, los llamados "de pirca" que se emplean en la zona andina para delimitar espacios exteriores [|05|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/05.%20La%20Asunci%C3%B3n%2C%20Juli%2C%20muro%20del%20atrio.JPG).
* En algunos casos se construían **muros dobles** con un relleno. En la Misión Jesuítica Guaraní de San Ignacio Miní (Provincia de Misiones, Argentina) las caras exteriores de este tipo de muros estaban conformados por mampuestos de piedra seleccionadas y con algunos trabajos de talla, conteniendo en su interior un relleno realizado con tierra, piedras irregulares de menor tamaño, cascajo y tierra. También las iglesias del Collao pueden tener este tipo de muros, allí donde la altura o el esfuerzo a que está sometido requiere un grosor especial, como ocurre en la torre de San Sebastián de Zepita [|06|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/06.%20%20San%20Sebasti%C3%A1n%2C%20Zepita%2C%20Torre.JPG).

### Los ladrillos

Los muros de ladrillos (obra latericia) son los que emplean como mampuestos estos bloques de arcilla cocida con forma de paralelepípedo recto rectangular y dimensiones diversas. Comúnmente son muros simples, aunque pueden tener un espesor considerable, pero eventualmente pueden también estar configurados con dos paredes externas que encierran un espacio de relleno, solución que no es común en América pero que se observa, por ejemplo en algunos edificios del foro romano en el que mampuestos irregulares toman el lugar de los ladrillo en la sección media del muro [|07|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/07.%20Pared%20de%20ladrillos%20con%20c%C3%A1mara%20de%20relleno%2C%20Foro%20romano.JPG).

### Adobes

08. Yavi, vivienda

También se construyeron muros con piezas de arcilla (o tierra) sin cocer, conocidos como adobes. Estas piezas –que una vez moldeadas se dejaban secar al sol- respetaban las formas de los ladrillos, aunque diferían de aquellos en el tamaño (ya que son mucho más grandes) y en las características físicas, no solo en lo que hace a una menor resistencia estructural, sino también en cuanto al comportamiento frente al agua, un tema sobre el que se vuelve más adelante. Por esta razón suele emplearse la técnica de muros de adobes particularmente en sitios de secos, como ocurre en la Puna argentina y boliviana [|08|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/08.%20Yavi%2C%20vivienda.jpg) si bien esto no excluye totalmente su empleo en zonas de lluvias más abundantes, como se observa en el muro del Museo Histórico de Santa Fe [|09|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/09.%20Museo%20Hist%C3%B3rico%2C%20Santa%20Fe%2C%20muro%20de%20adobes.JPG).

Cuando los adobes fueron empleados como relleno de un entramado de madera “con estructura independiente” la técnica –usada en algunas zonas de Chile- se conoce con el nombre de **adobillo** [|1|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

Muro de adobillo de a una construcción en Valparaíso, [Chile](http://reparacionalimapu.blogspot.com.ar/)

### La tapia

Otro tipo de muro que emplea tierra en su construcción es la tapia (también denominado tapial, tapia pisada [|2|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) o adobones [|3|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) y que se hace a partir de un encofrado de madera que se rellena con tierra amasada y apisonada.

Así describe a la tapia Mario J. Buschiazzo, al referirse al sistema empleado en el Convento de San Francisco, en la Provincia de Santa Fe, Argentina:

“Consiste ese sistema en hacer un verdadero encofrado de madera, dentro del cual se echa la tierra previamente zarandeada y mezclada con bosta, apisonándola en capas sucesivas de unos veinte centímetros de alto. Adquiere así una dureza extraordinaria, lo que ha permitido que lleguen hasta nuestros días los muros franciscanos en perfectas condiciones, como también los de muchas casas... “[*|4|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

La compactación del relleno se hace mediante golpes dados con un pisón. El encofrado está conformado por tablas colocadas una sobre otra, las que se mantienen unidas por tirantes colocados en forma vertical y que se vinculan con los ubicados sobre el lado opuesto mediante travesaños y/o ataduras.

Dibujo del P. Florian Paucke que muestra a los mocovíes de la reducción de San Javier, en la actual Santa Fe (Argentina), preparando tapia (ONETTO, Carlos L.: San Ignacio Miní. Un testimonio que debe perdurar, Dirección Nacional de Arquitectura, CABA, 1999, p. 34)

Grabado del siglo XIX que muestra el encofrado utilizado para preparar [la tapia](http://www.sitiosolar.com/la-construccion-con-tierra-cruda-el-adobe-y-la-tapia/).

10. Iglesia de San Francisco, Santa Fe.

La iglesia de San Francisco de Santa Fe [|10|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/10.%20Iglesia%20de%20San%20Francisco%2C%20Santa%20Fe.JPG) es uno de los monumentos más significativos entre los construidos con esta técnica, en primer lugar, en virtud de su antigüedad, que se remonta a la segunda mitad del siglo XVII. También por constituir uno de los ejemplos más acabados en el que la técnica de la tierra apisonada o tapia, se combina con cubiertas de madera - una articulación común, pero que no ha dejado muchos ejemplares de escala en existencia, sobre todo en el cono sur del continente. Los gruesos muros encalados [|11|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/11.%20Iglesia%20de%20San%20Francisco%2C%20Santa%20Fe%2C%20muro%20con%20abertura%20adintelada.JPG)se combinan sobriamente con las trabajadas ménsulas, la armadura de la cubierta y el casquete de madera que cubre el crucero formando un conjunto modélico de la arquitectura de raigambre mudéjar [|12|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/12.%20San%20Francisco%20de%20Santa%20Fe%2C%20nave.JPG) que fue tan corriente en las primeras décadas en el norte de América del Sur..

Para el Brasil, más concretamente en“…la antigua muralla de la ciudad de Salvador” se empleó “la tapia de hormigón” en la que la tierra se estabilizaba mediante la incorporación de cal. [|5|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) Esta mejora en la calidad de la tierra mediante el añadido de cal se denominó “tapia real” en Colombia. [|6|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

### La quincha

13. Muro resuelto con quincha en una construcción de Lima (Perú)

La otra técnica empleada para generar muros de cerramiento, que emplea tierra entre sus componentes, es la quincha. En ella el barro se aplica sobre un entramado de cañas -o ramas delgadas- que se sostiene con una estructura de madera [|13|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/13.%20Muro%20resuelto%20con%20quincha%20en%20una%20construcci%C3%B3n%20de%20Lima%20%28Per%C3%BA%29.JPG). Ha sido muy usado en zonas sísmicas ya que conforma un sistema elástico y de escaso peso –algo que tiene bajo impacto en los elementos de sustentación- y que por sus características disipa las vibraciones, evitando que se propaguen al resto de la construcción. Por otro lado, el sistema se construye a partir de elementos relativamente livianos lo que hace más fácil las tareas preparación, acarreo y montaje y disminuye las cargas que se trasladan a la edificación. Al tener menos peso, el impacto que, de [cola](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)psar, produce un elemento resuelto con quincha, minimiza los daños, lo que lo hizo un material muy empleado en zonas sísmicas. Este sistema constructivo se ha empleado para resolver muros, cielorrasos y cubiertas.

La quincha se ha empleado en gran escala en edificios tan importantes como la iglesia franciscana de Lima, donde las bóvedas del templo [|14|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/14.%20San%20Francisco%20de%20Lima%2C%20B%C3%B3vedas%20de%20la%20nave.JPG) y los arcos del claustro alto [|15|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/15.%20San%20Francisco%20de%20Lima%2C%20arquer%C3%ADa%20del%20claustro%20alto.JPG) -de figura elaborada- fueron realizados con esta técnica, salvando así las dificultades planteadas por las bóvedas de piedra ante los movimientos telúricos. Las bóvedas limeñas fueron, hasta mediados del siglo XVII de piedra o ladrillo. Según el historiador Antonio de San Cristóbal habría sido el dominico Diego Maroto el introductor del sistema de la quincha, que dio excelentes resultados, conservándose esos productos hasta la actualidad [|16|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/16.%20Iglesia%20de%20Barranco.JPG). Dice San Cristóbal, contrariando las versiones tradicionales que otorgaban a Constantino Vasconcelos y Manuel de Escobar el crédito de la creación del sistema:

"Labró Manuel de Escobar en algunas iglesias bóvedas con los materiales pesados de la cal y el ladrillo. Consolidó con estos materiales las bóvedas de crucería en la iglesia dominicana de La Venturosa Magdalena. En base a esta experiencia satisfactoria, se encargó de reforzar la bóveda vaída de crucería de cal y ladrillo en la capilla mayor de la iglesia del Monasterio de Santa Catalina después del terremoto de 1678. Había construido Escobar las bóvedas nuevas de cal y ladrillo en las iglesias de San Juan de Dios, San Francisco y Los Desamparados, todas ellas anteriores al terremoto de 1687.

26Por su parte, el dominico Fray Diego Maroto labró unas bóvedas de cal y ladrillo en la iglesia de su Convento de Santo Domingo; pero ellas fueron derruidas por el terremoto de 1678. Debido a este fracaso, diseñó Maroto una nueva técnica de labrar bóvedas con madera, listones de cedro y[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary), la que aplicó en otras bóvedas sustitutorias de las hundidas en 1678 para la misma iglesia de Santo Domingo, y también en la iglesia del Sagrario de la Catedral antes del terremoto de 1687.

27Este era el panorama constructivo vigente en Lima antes del terremoto de 1687. La serie de los terremotos subsiguientes a este año de 1687 puso a prueba la resistencia de los dos sistemas empleados por Escobar y por Maroto. Resultaron gravemente dañadas e inservibles las bóvedas rígidas del cal y ladrillo construidas por Manuel de Escobar; mientras que resistieron en pie incólumes las bóvedas de madera labradas por Fray Diego Maroto."[*|7|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

Igualmente las bóvedas de la Catedral de Lima fueron rehechas poco antes de mediados del siglo XVIII y luego de dos derrumbes, en base a una estructura de maderas y [yeso](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary). El sistema de la quincha se adoptó y continuó en uso hasta el siglo XX.

### El Bajareque

17. Muro de bahareque en una construcción de Río Caribe, Estado Sucre (Venezuela)

Otro sistema que emplea tierra en su conformación es el denominado bajareque o bahareque. El mismo parte de la colocación de postes o parantes verticales separados a determinada distancia, a los que se sujetaban cañas –o ramas delgadas- dispuestas transversalmente sobre cada uno de sus lados [|17|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/17.%20Muro%20de%20bahareque%20en%20una%20construcci%C3%B3n%20de%20R%C3%ADo%20Caribe%2C%20Estado%20Sucre%20%28Venezuela%29.JPG). Las cañas horizontales se colocan manteniendo cierta distancia entre sí. El espacio vacío que queda entre los dos entramados de caña se rellena con barro batido [|18|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/18.%20Detalle%20constructivo%20del%20bahareque.JPG). Esto da por resultado muros más pesados que los de quincha, pero que de todas formas tienen un buen comportamiento ante los sismos.

Un problema común a todos los sistemas constructivos que emplean la tierra como componente es el del agua, tanto en forma de lluvia, como de humedad ascendente y descendente. El agua tiende a desestabilizar y disgregar a la tierra compactada, provocando daños importantes en los muros. Esto se evitaba a través de algunos recursos constructivos, que incluían:

* La separación del adobe del terreno para evitar todo contacto con él, lo que se lograba haciendo los cimientos de materiales más resistentes y prolongándolos de modo de conformar un basamento (sobrecimiento) de cierta altura, sobre el que se desplantaba el muro de adobe. Esta era una solución bastante frecuente en las iglesias de fines del siglo XVI y comienzos del XVII en los Andes, como se aprecia aún en la Asunción de Juli [|19|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/19.%20La%20Asunci%C3%B3n%2C%20Juli%2C%20basamento.JPG).
* La colocación de aleros u otras salientes que evitaran que el agua –en zonas lluviosas- escurriera sobre los paramentos expuestos al exterior. La ciudad de Cajamarca, en el norte de Perú es un buen ejemplo de este uso [|20|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/20.%20Aleros%20en%20una%20calle%20de%20Cajamarca.JPG) que fue también muy común en el virreinato de Nueva Granda.
* Protegiendo los paramentos mediante la aplicación de aplanados o revoques de barro o cal [|21|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/21.%20Adobes%20revocados%2C%20Casa%20del%20Marqu%C3%A9s%20de%20Tojo%2C%20Yavi.JPG).

En todos los casos, el comportamiento físico de la tierra se mejoraba con la inclusión, en el batido del barro, de materiales orgánicos (paja, estiércol, etcétera) e inorgánicos (arena, grava, arcilla, otros) que ayudaban a aumentar su trabajabilidad, cohesión interna y resistencia a la tracción; a controlar la contracción de secado y a minimizar el agrietamiento del material una vez seco.

Además, los materiales utilizados en la preparación del adobe, la tapia, la quincha y el bahareque, especialmente la tierra, tienen una inercia térmica tal que hace confortables los ambientes internos, que se mantienen frescos durante el día y cálidos por la noche si se los compara con la temperatura del exterior. También son aislantes, acústicamente hablando.

### Mamposterías mixtas

En muchos casos se recurrió a mamposterías mixtas. En relación con los sistemas constructivos de tierra a los que se hizo referencia anteriormente, por ejemplo, era habitual que la parte baja de esos muros se conformaran con materiales más resistentes al agua, por lo que se recurría a la piedra o, en algunos casos, al ladrillo. También había combinaciones de piedra y ladrillo en la altura de un mismo muro. Solía emplearse piedra para los elementos más exigidos estructuralmente hablando, como era el caso de los vanos (por ejemplo: puertas y aventamientos), donde las jambas y los elementos de cierre, como los arcos, se ejecutaban en piedra, mientras que el resto del muro podía resolverse con ladrillos, adobe, tapia, etcétera.

23. San Juan Bautista, Juli, columnas y arcos de piedra agregados en el crucero

También las torres, los contrafuertes o los ángulos de construcciones de adobes solían reforzarse o levantarse con piedra, a veces empleando diversos modos de [aparejo](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=617&displayformat=dictionary) para dar más resistencia a los puntos clave del conjunto [|22|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/22.%20La%20Sunci%C3%B3n%2C%20Chucuito%2C%20torre%20y%20contrafuerte.JPG). Este criterio valía también para los interiores. Por ejemplo, las iglesias de Juli sufrieron a lo largo del siglo XVIII una "reedificación paulatina" que, sin demoler el templo antiguo, fue reemplazando algunas de sus partes por otros sistema constructivos (y estilísticos). El resultado de estas trasnformaciones era la conversión secuencial de una iglesia de adobe en otra de piedra. La expulsión de los jesuitas en 1767 dejó un caso a medio camino, en la iglesia de San Juan Bautista de Juli [|23|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/23.%20San%20Juan%20Bautista%2C%20Juli%2C%20columnas%20y%20arcos%20de%20piedra%20agregados%20en%20el%20crucero.JPG).

Por cuestiones de resistencia, pero también decorativas, podían emplearse diferentes tipos y calidades de piedra en una misma fachada, recurriendo a una mampostería de menor calidad para los paños lisos y piezas labradas para los elementos más destacados, como las portadas. San Lorenzo de Potosí ejemplifica bien este caso, con su portada de piedra granítica de notable calidad que contrasta con el sillar ordinario del resto de la fachada [|24|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/24.%20San%20Lorenzo%2C%20Potos%C3%AD%2C%20fachada.JPG).

Una falla constructiva habitual en los muros era la falta de una adecuada vinculación entre sus elementos (trabas o trabazón) lo que, en combinación con algunos otros factores (hundimientos del terreno, movimiento sísmicos, pérdida de cubiertas) facilitaba la formación de grietas, caída de mampuestos y derrumbes. El uso de lajas o piedras pequeñas denominadas rajuelas o cuñas, ayudaba a mejorar el apoyo de los mampuestos irregulares de piedra.

## Cimientos

Los cimientos son estructuras de soporte, que se construyen por debajo del nivel del terreno y que están destinadas a trasladar la carga de los muros al suelo, pueden ser aislados (para soportar un pilar o columna) o corridos (bajo los muros). En este último caso, también se los conoce como zapatas.

Según la zona o el tipo de construcción las cimentaciones podían ser de piedra, de ladrillos o mixtos. Los de piedra a su vez, podían o no tener algún tipo de argamasa de asiento, de barro o de cal. En algunos casos se comenzaba colocando piedras de diferentes tamaños, solo a efecto de ayudar a consolidar el terreno y sobre esta base se continuaba con una suerte de muro que serviría para el desplante de la construcción. También se usaron“…conchillas trituradas… [para] reforzar el cimiento de tapia…” [|8|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

Cuando los muros eran muy anchos y la resistencia del terreno lo permitía, las zapatas, es decir los ensanches del apoyo enterrado respecto del ancho del muro, eran pequeños o se obviaban. Si ocurría lo contrario, las

Zapatas debían ampliar considerablemente la base de apoyo, de forma de facilitar la distribución de las cargas.

Dos ejemplos de cimientos empleados para sostener un muro de adobe (izq.) y uno mixto de piedra y ladrillo (der.) [|9|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

## Contrafuertes

Un contrafuerte es: “Una construcción adosada… al muro, a modo de macizo vertical o machón, que funciona como refuerzo del mismo…”, que sirve “…para contrarrestar los empujes de un arco o bóveda” [|10|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) y que permite una mejor conducción de las líneas de fuerza al terreno.

Esa construcción agrega resistencia y estabilidad al muro al que se adosa y suele tener sus mismas características constructivas (materiales, [aparejo](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=617&displayformat=dictionary), mortero de asiento, etcétera). Eran levantados en el mismo momento que el muro y podían colocarse a lo largo de él y/o en las esquinas. A veces eran de perfil recto y en otros trapezoidales, disminuyendo el ancho a medida que se elevaban.

Son característicos en las elevadas construcciones de tipología gótica, como los conventos mexicanos del siglo XVI [|25|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/25.%20Iglesia%20del%20convento%20franciscano%20de%20Cholula.JPG) en los que, dispuestos exteriormente a lo largo de la nave entre cada tramo, reciben el impulso de las bóvedas de crucería. Pero también son comunes en la arquitectura peruana de tierra, reforzando en este caso los muros, de relativa resistencia [|26|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/26.%20San%20Juan%20Bautista%2C%20Juli.JPG).

Si bien pueden ayudar a restringir el pandeo de los muros, esto es la deformación que se genera por su esbeltez (poco ancho de apoyo en relación a la altura), en la mayor parte de los casos estaban destinados a tomar la componente horizontal del empuje que generaban las cubiertas.

Deformación por pandeo de un muro o columna. [|11|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) Ese desplazamiento lateral de la parte media del muro es tomado por el contrafuerte.

Esquema de descarga de un arco o una bóveda de cañón. [|12|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269) El peso de las dovelas hace que tiendan a caer, empujando los muros de apoyo hacia afuera, lo que produce el [cola](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)pso del sistema. Ese empuje lateral es el que se contrarresta con los contrafuertes.

Esquema de contrafuertes empleados como refuerzo de una estructura de mampostería conformada por una bóveda de cañón apoyada en muros. [|13|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

## El sistema jesuítico

En términos generales los muros de piedra y/o ladrillo, además de funcionar como muros de cerramiento, es decir de servir para delimitar un espacio, eran portantes. En consecuencia servían para sostener entrepisos y cubiertas (bóvedas, techos de tejas a dos aguas, etcétera).

Sin embargo, en la región hay, al menos, un caso particular: las cubiertas de las iglesias de las misiones jesuíticas guaraníes, donde la estructura portante de las cubiertas era de madera y los muros –a pesar de alcanzar espesores considerables (en San Ignacio Miní eran de 1,65 m en la parte inferior)-, su función era la de simple cerramiento.

Había dos líneas de columnas perimetrales parcialmente empotradas en los muros y otras dos ubicadas en el interior, conformando las tres naves del templo que sostenían la cubierta.

Croquis de 1795 mostrando las columnas centrales de la nave de San Ignacio Miní [|14|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)

## Cerramiento de vanos

Entendemos por cerramiento al elemento estructural colocado en la parte superior de un vano, que sostiene la porción de muro que se encuentra por encima del mismo, recibiendo su peso y transmitiéndolo a los puntos de apoyo. Entre los cerramientos se cuentan a los **dinteles**, los **arcos** y los **sistemas mixtos**, que incluyen a los anteriores.

* Un **dintel** es una viga, es decir, un elemento estructural construido con un material resistente. Para el periodo colonial se han empleado mayormente vigas de madera dura de sección cuadrada o rectangular [|27|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/27.%20Dinteles%20de%20madera%2C%20obraje%20de%20la%20estancia%20jesu%C3%ADtica%20de%20Santa%20Catalina%2C%20C%C3%B3rdoba.jpg), aunque también se usaban troncos a los que solo se les quitaba la corteza, manteniendo la forma circular (rollizos). En otros casos, como en la iglesia de San Ignacio Miní, el cerramiento de los portales laterales se resolvió con losas de piedra colocadas en vertical. Las dimensiones, forma y diseño de vigas y losas estaban dados por la luz a cubrir y la carga a la que estaban sometidos.
* Un arco es “una estructura que cubre el vano de un muro o la luz entre dos pilares, con[*aparejo*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=617&displayformat=dictionary)cuyas piezas son menores que la luz y provocan empujes laterales en los apoyos”. [|15|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)Los [arcos](http://lh4.ggpht.com/-zz22YH0vuy8/SRcMpsjasqI/AAAAAAAAF-4/qEuTRqj517s/17%252520-%20%252520Tipos%252520de%252520arcos%2525201.JPG?imgmax=640) pueden ser de medio punto, rebajados, apuntados, carpaneles, conopiales, escarzanos, etc. y estar construidos en piedra [|28|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/28.%20Muallas%20de%20%C3%81vila%2C%20arco%20de%20piedra.JPG) o ladrillo [|29|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/29.%20Foro%20romano%2C%20arco%20de%20ladrillo.JPG). Han sido elementos muy importantes en la arquitectura del período colonial, por lo que volveremos sobre ellos más adelante, al hablar de “Soportes y elementos de transmisión”.
* Se registran casos en los que se emplearon **sistemas mixtos** combinando, en el espesor del muro, arcos y vigas de madera. Esto ocurrió, por ejemplo, en la portada de la iglesia de la misión jesuítica guaraní de San Ignacio Miní (Provincia de Misiones, Argentina) y en el templo de Monquirá [|30|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1269/30.%20Soluci%C3%B3n%20mixta%20en%20el%20templo%20de%20Monquir%C3%A1.JPG) (Municipio de Villa de Leyva, Colombia). [|16|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1269)En el primer caso se empleó una gruesa viga de madera de sección cuadrangular por el lado interior del muro de fachada y un arco de piedra tallada con relieves, por el exterior del mismo. En Monquirá recurrieron a una sucesión de vigas de madera apoyadas en las jambas del vano y un arco de ladrillos, por dentro y por fuera de la capilla, respectivamente.

7.3 Soportes y elementos de transmisión

Se entiende por soportes y elementos de transmisión a aquellos componentes estructurales que sirven para dar apoyo o sostén a ciertas partes de una construcción conduciendo las cargas en forma directa o indirecta hacia el suelo. Entre estos componentes se cuentan: las columnas, los pilares, las pilastras, los arcos y los muros corridos. Éstos últimos, al igual que los contrafuertes que les sirven de refuerzo ya han sido tratados con anterioridad por lo que se los excluye de esta sección.

Columnas y pilares

Las columnas, los pilares y las pilastras son elementos verticales que sirven para descargar el peso de los componentes del sistema estructural que se encuentran ubicados por encima de ellos. Las dos primeras siempre se presentan exentas, mientras que las pilastras están adosadas a los muros.

* + Se denominan **columnas** cuando tienen forma cilíndrica, con fuste basa y capitel [|31|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/31.%20Borromini%2C%20claustro%20toscano.JPG), y responden a alguno de los cinco órdenes [|17|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270) los que van de la extrema austeridad del toscano a los más elaborados, corintio y compuesto, pasando por el dórico y el jónico [|32|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/32.%20Los%20cinco%20%C3%B3rdenes.jpg).
  + En cambio, las piezas verticales de sección circular [|33|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/33.%20Pilares%20cil%C3%ADndricos%2C%20catedral%20de%20Tunja.JPG), cuadrada [|34|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/34.%20Pilares%20de%20secci%C3%B3n%20cuadrada%2C%20patio%20de%20la%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Arequipa.JPG)o poligonal [|35|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/35.%20Pilares%20octogonales%2C%20Capilla%20Real%2C%20Cholula.JPG), que no siguen un orden, se denominan **pilares**, aunque en muchos casos suele llamarse columna también a los que acabamos de definir como pilares. En las construcciones americanas de la segunda mitad del siglo XVI, muchas veces teñidas de resabios góticos, el uso de pilares cilíndricos y octogonales fue muy común, los primeros especialmente para las grandes obras, como las catedrales de Tunja o Cartagena.

36. Portada de la iglesia del Salvador, Sevilla

* Por su parte, las **pilastras** son rectangulares o poligonales. Las primeras [|36|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/36.%20Portada%20de%20la%20iglesia%20del%20Salvador%2C%20Sevilla.JPG)fueron las más comunes y en algunos casos presentan el cuerpo rehundido para recibir decoración, llamándose entonces "cajeadas" [|37|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/37.%20Portada%20de%20la%20Casa%20de%20Pilatos%2C%20Sevilla.JPG). Una variante de estos soportes adosados es la que se llama estípite, formada por una pirámide invertida, un dado (falta en el ejemplo), el cuerpo y un capitel [|38|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/38.%20Est%C3%A9%C2%ADpites%2C%20Casas%20Consistoriales%2C%20Sevilla.JPG) todo lo cual remeda el cuerpo humano, aunque pueden cubrirse de variadísima ornamentación lo que fue común en México a partir de mediados del siglo XVIII [|39|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/39.%20Portada%20de%20San%20Francisco%2C%20M%C3%A9xico%2C%20est%C3%A9pites.JPG). En la fachada del Sagrario, Lorenzo Rodríguez creó incluso una nueva figura, la del interestípite, que convierte el espacio destinado a los nichos en una nueva banda ornamental. Otra variante adosada al muro es la semicolumna o media columna dispuesta sobre el paramento. De origen romano, se difundieron en la arquitectura europea del siglo XVI [|40|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/40.%20Herrera%2C%20p%C3%B3rtico%20de%20la%20iglesia%20%20del%20Escorial.JPG) y en variantes menos austeras, se usaron también en los siglos que siguieron, como lo muestra el ejemplo del Palacio Real de Madrid [|41|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/41.%20Juvara%20y%20Sachetti.%20Palacio%20Real%2C%20Madrid.JPG). Hay también columnas salomónicas en las que el fuste posee *“un abultamiento helicoidal de sección semicircular”*. [|18|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270) Difundidas por el célebre baldaquino de Bernini en San Pedro [|42|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/42.%20Bernini%2C%20Baldaquino%2C%20San%20Pedro.JPG) (se las suponía originarias del templo de Salomón) las columnas salomónicas se convirtieron en un soporte de primer orden, tanto en España como en América [|43|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/43.%20Portada%20de%20la%20Compa%C3%B1i%C2%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Quito.jpg). Las pilastras también presentan variantes en las que el cuerpo se deforma por medio de curvas, volutas o ménsulas y a veces un tramo se presenta en esviaje. Fueron comunes en los retablos luso-brasileros de mediados del siglo XVIII y eventualmente también en la arquitectura, como lo muestra la portada de la iglesia de San Ignacio de Buenos Aires [|44|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/44.%20Iglesia%20de%20San%20Igancio%2C%20Buenos%20Aires.jpg).

Cuando se trata de columnas de madera en algunos lugares como el Perú se los llama pie derecho. Fueron muy comunes especialmente en las zonas madereras, como Paraguay, la Chiquitanía o la Mesopotamia argentina [|45|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/45.%20San%20Francisco%20de%20Santa%20Fe%2C%20galer%C3%ADa%20del%20claustro%20con%20pies%20derechos.JPG), generalmente completas por vistosas zapatas de madera que recibían las vigas.

En cuanto a su materialidad estos elementos pueden ser de madera, de piedra o de ladrillos. Las de piedra, pueden ser monolíticas o estar construidas en base a tambores colocados unos sobre otros. Suelen tener un capitel que, además de su función ornamental, sirve para ampliar la superficie de contacto evitando la concentración de esfuerzos. Los fustes pueden ser lisos o estriados.

En el caso de los soportes de madera[|46|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/46.%20Zapatas%20antiguas%20en%20la%20misi%C3%B3n%20jesu%C3%ADtica%20de%20San%20Cosme%20y%20San%20Dami%C3%A1n%20%28Paraguay%29.JPG)–que pueden ser lisos o tallados- es común que tengan una zapata en la parte superior que sirve para recibir las vigas mejorando las condiciones de apoyo, reduciendo la luz libre y evitando el punzonamiento de los elementos horizontales. Además, para evitar el contacto directo con la humedad del terreno, lo que derivaría en la putrefacción de la madera, podían tener una suerte de basa o apoyo resuelta en piedra. Pueden también usarse en madera las formas salomónicas [|47|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/47.%20Santa%20Teresa%2C%20C%C3%B3rdoba%2C%20fachada%20y%20vista%20lateral.jpg)

Pie derecho con zapata perteneciente a la Casa Díaz Quintanilla, Cusco (Perú) [|19|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270)

Columnas salomónicas de la Capilla de Indios de Lambayeque, realizadas revistiendo troncos con totora y [yeso](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary) (Perú) [|20|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270)

Arcos

El **arco** es un*“elemento constructivo y de sostén, de forma generalmente curva, derivada de una porción continua de circunferencia, elipse, parábola, etc., que cubre un vano…”*. [|21|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270)

Cuando es construido en piedra, el mismo consta de varias piezas trapezoidales que se denominan dovelas, cuya forma sigue el radio (o los radios) de la figura geométrica que los genera. En los arcos de ladrillo la disposición de los mismos también es radial.

Los elementos de un arco: (1) Imposta, (2) Salmer, (3) Dovela, (4) Contraclave, (5) Clave, (6) Intradós, (7) Trasdós, (8) Rosca, (9) Luz, (10) Flecha, (11) Riñón, (12) Jamba [|22|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1270)

Conforme se mencionó al hablar de los contrafuertes la descarga del arco genera empujes laterales que deben ser contrarrestados. En el caso de los muros esa función la cumplen los paños entre arcos, denominados enjutas.

48. San Pedro, Juli, arco del crucero

Por su forma los arcos pueden ser de medio punto (probablemente el más utilizado en el periodo colonial), rebajados, peraltados, conopiales, carpaneles, escarzanos, apuntados, o, según su ubicación en relación con la dirección de la nave, formeros, perpiaños o fajones. En el periodo colonial fueron relativamente comunes en México los arcos del gótico tardío, mientras que en América del Sur hay pocos ejemplos de arcos apuntados, quizás los más importantes en Quito (Catedral, San Francisco) y alguno en los Andes centrales (Juli) [|48|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/48.%20San%20Pedro%2C%20Juli%2C%20arco%20del%20crucero.JPG), algunos carpaneles, como los de la Casa de la Moneda de Potosí, combinados con medio puntos [|49|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/49.%20Casa%20de%20la%20%20Moneda%2C%20Potos%C3%AD%2C%20arquer%C3%AD%C2%ADa%20del%20patio.JPG), pocos conopiales, como los de la sacristía de San Miguel de Ilave[|50|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/50.%20San%20Miguel%2C%20Ilave%2C%20acceso%20a%20la%20sacrist%C3%ADa.JPG), rebajados [|51|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/51.%20Casa%20del%20Marqu%C3%A9s%20de%20Torre%20Tagle%2C%20Lima%2C%20zagu%C3%A1%C2%A1n.JPG)y peraltados, como el del patio del colegio jesuítico de Sucre, ahora Casa de la Libertad [|52|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/52.%20Casa%20de%20la%20Libertad%2C%20Sucre%2C%20patio.JPG). Los arcos escarzanos fueron corrientes en los vamos del Buenos Aires colonial tardío y en las casas del norte argentino [|53|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/53.%20Casa%20Uriburu%2C%20Salta.jpg).

Entre los elementos de transmisión de cargas tenemos también las trompas y las pechinas.

* Las **pechinas** se ubican en el encuentro entre el arranque de una cúpula o de un tambor (que tienen una planta circular) con una planta cuadrada o poligonal donde se sitúan los elementos de descarga (pilares, muros, columnas, etcétera). Se trata de una porción triangular de un casquete esférico delimitado por tres lados curvos [|54|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/54.%20San%20Francisco%2C%20La%20Paz%2C%20pechina.JPG).
* Las **trompas** son los elementos estructurales de forma abocinada a través de los cuales una cúpula o tambor de planta octogonal apoya en un elemento se sustentación de planta cuadrada, como es el crucero, en el caso de una iglesia. Fueron características de la arquitectura mudéjar y son comunes en las construcciones españolas de fines del siglo XV o comienzos del XVI, como la iglesia de San Juan de los Reyes en Toledo sosteniendo un cimborio sobre el crucero [|55|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1270/55.%20san%20Juan%20de%20los%20Reyes%2C%20Toledo%2C%20trompa.JPG).

7.4 Cubiertas

Se entiende por **cubierta** todo elemento o sistema destinado a cerrar una edificación por la parte superior y *“hace referencia sólo al elemento externo que cubre la estructura, es decir, a la parte exterior de la techumbre”*, [|25|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) por ejemplo: el tejado.

Sin embargo, además de las terminaciones vamos a considerar los elementos estructurales que las soportan y que, en muchos casos, determinan la forma exterior de la misma. Estructuralmente se emplearon diversas soluciones para salvar las luces libres de una construcción, recurriendo a los materiales disponibles, incluyendo troncos de palma (palmera) y rollizos o vigas de sección cuadrada o rectangular de diferentes tipos de árboles, en general de madera dura, resistente y estable frente a los agentes ambientales o al ataque de insectos.

Las estructuras más sencillas fueron los envigados y las cerchas o cabriadas.

* Los **envigados**estaban conformados por una sucesión de vigas paralelas colocadas con una separación entre sí, la que estaba dada por el apoyo que requerían los otros elementos de la cubierta (listones, alfajías, cañas, ramas delgadas, etcétera). La longitud de los troncos disponibles en cada caso limitaba la separación entre apoyos (por ejemplo: los muros), por lo que las luces a cubrir eran las más cortas. Estas soluciones se emplearon tanto para soportar las cubiertas como para sustentar entrepisos o forjados y balcones.

Vista de un envigado construido a partir de rollizos.

* Combinar las piezas de madera montando **cerchas** permitió aumentar considerablemente la separación entre apoyos. El sistema más empleado para ello es el denominado de **“par y nudillo”**que, en su forma básica, está compuesto por tres elementos ubicados en forma de triángulo isósceles. Los dos superiores -e inclinados- son los pares; y el inferior -que actúa a modo de tensor reteniendo los extremos inferiores de los pares e impidiendo que este se abra haciendo que el sistema [cola](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)pse- es el nudillo.

Forma básica de una estructura de Par y Nudillo. [|26|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) La hilera también se denomina cumbrera.

Estas estructuras podían quedar a la vista desde el interior de los locales u ocultarse mediante la colocación de un cielorraso por debajo. Una forma característica  de revestimiento fue el artesonado, de raíz mudéjar, que comúnmente revestía el trapecio formado por los pares y el nudillo.

56. Santo Domingo, Quito, artesonado de la nave

El nombre de artesonado viene justamente de la forma de artesa (batea) invertida de la estructura. La forma más frecuente y más rica de armadura es la que se conforma por tirantes entrelazados o de lacería, sobre la que luego se disponen diversas figuras geométricas o pinjantes decorativos, [|27|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) tal como se puede ver aún en numerosas iglesias americanas, entre las que son notables las de los templos de Santo Domingo [|56|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/56.%20Santo%20Domingo%2C%20Quito%2C%20artesonado%20de%20la%20nave.jpg) y de San Francisco [|57|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/57.%20San%20Francisco%2C%20Quito%2C%20artesonado%20del%20coro.jpg) en Quito, del siglo XVI, o la de Andahuaylillas, cerca de Cuzco [|58|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/58.%20Andahuaylillas%2C%20artesonado%20del%20presbiterio.JPG), del siglo XVII.

Una variante de esta estructura está dada por las construcciones semiesféricas, a modo de falsas cúpulas, que se usaban, así en España como en América [|59|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/59.%20Convento%20de%20San%20Francisco%2C%20Lima%2C%20c%C3%BApula%20de%20la%20escalera.JPG), para cubrir y realzar escaleras. Un segundo tipo estaba formado por estructuras de casetones, una grilla reticular de raigambre clásica, sobre la que luego se diseñaban paneles cuadrados [|60|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/60.%20Casa%20de%20Pilatos%2C%20Sevilla%2C%20cielorraso%20de%20casetones.JPG), exagonales u octogonales que albergaban diversos motivos ornamentales corrientemente policromados y dorados. Esta forma era también común en Italia, tal como se presenta por ejemplo, en la sala de las empresas del Palacio de Te en Mantua.

62. San Agustín, Quito, artesonado de la Sala Capitular

Ya en el siglo XVIII los llamados falsos artesonados reemplazaron a las antiguas lacerías en razón de su simplicidad constructiva. Estaban compuestos por paneles planos sobre los que se diseñaban figuras geométricas molduradas y cartelas que recibían imágenes o símbolos. La refactura de la perdida armadura de la nave de San Francisco de Quito [|61|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/61.%20San%20Francisco%2C%20Quito%2C%20artesonado%20de%20la%20nave.jpg) o el que cubre la sala capitular del convento agustino en la misma ciudad [|62|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/62.%20San%20Agust%C3%ADn%2C%20Quito%2C%20artesonado%20de%20la%20Sala%20Capitular.jpg), son ejemplos de este tipo. En cualquiera de sus formas estos planos, parcialmente policromados y dorados, daban calidad a los espacios arquitectónicos, en España como en América, muy simples.

Bóvedas

Una **bóveda** es una estructura *“de forma arqueada”* que cubre un espacio, apoyándose en muros, pilares o columnas. *“Suele estar construida de sillares expresamente labrados en forma de cuñas… o bien de ladrillos, valiéndose de una cimbra o cercha para montarla”.*[|28|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Según su forma pueden ser: de cañón corrido, apuntada, vaída, de arista, de crucería, de rincón de claustro, entre otras.

* La de **cañón corrido**se forma por el desplazamiento de un arco de medio punto, que actúa como generatriz, sobre rectas paralelas (por ejemplo: los muros longitudinales que limitan un espacio) que hacen las veces de directrices. Estas bóvedas pueden reforzarse mediante la colocación de arcos fajones distribuidos a lo largo de las mismas y en coincidencia con los apoyos verticales. Esta fórmula fue muy común en las construcciones eclesiásticas americanas a partir del siglo XVII y casi de rigor en el siguiente, tanto para iglesias de una nave [|63|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/63.%20Iglesia%20de%20Casabindo%2C%20ca%C3%B1%C3%B3n%20de%20la%20nave.jpg) como de tres, en cuyo caso se empleaba en la principal [|64|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/64.%20San%20Francisco%2C%20Potos%C3%AD%2C%20ca%C3%B1%C3%B3n%20de%20la%20nave%20principal.JPG). En el caso de las bóvedas apuntadas, un arco con estas características reemplaza al de medio punto.

Bóveda de cañón corrido montada sobre arcos fajones (E) [|29|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

67. Catedral de Buenos Aires, bóvedas de la nave lateral

Una bóveda **vaída** es la que se corresponde a un espacio de planta cuadrada donde la semiesfera *“es cortada perpendicularmente por la proyección de los planos que constituyen las cuatro caras de su base, paralelos dos a dos”*.[|30|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)Fueron muy usadas en España como en América, en primer lugar como reemplazo de las bóvedas de crucería góticas, por el hecho de que, a diferencia de las bóvedas de arista o de cañón, la clave se sitúa en un punto más alto que la del arco de origen, efecto que se aproxima al de las bóvedas apuntadas y que por lo tanto produce una espacialidad similar. Diego de Siloé las empleó en la catedral de Granada [|65|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/65.%20Catedral%20de%20Ganada%2C%20b%C3%B3vedas.jpg), inspirada en los modelos góticos, para adecuar el lenguaje a las formas del Renacimiento sin abandonar la sugestiva y legitimada espacialidad precedente. El agregado de nervaduras de terceletes y de ligaduras contribuía a mantener ese carácter. Se emplearon desde el temprano siglo XVI español hasta las últimas décadas del XVII en la zona de Cuzco [|66|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/66.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Cuzco%2C%20b%C3%B3vedas%20de%20la%20nave.JPG). Una vez reemplazadas en las naves principales por el cañón, las bóveda vaídas se siguieron usando en las iglesias basilicales como alternativa a las bóvedas de arista para cubrir las naves laterales, a veces combinándolas, como es común en las iglesias de Buenos Aires [|67|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/67.%20Catedral%20de%20Buenos%20Aires%2C%20b%C3%B3vedas%20de%20la%20nave%20lateral.JPG).

* Las de **arista** se forman al interceptarse dos bóvedas de cañón corrido que al hacerlo forman las artistas. Fueron muy usadas -como las vaídas- como alternativa para cubrir las naves laterales en las iglesias de tres naves con cañón y raramente, como en la catedral de Trujillo, para cubrir la nave central [|68|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/68.%20Catedral%20de%20Trujillo%2C%20b%C3%B3vedas%20de%20la%20nave%20principal.JPG).
* Las de **claustro** o esquifadas están por definición formadas también por dos cañones que se cruzan, pero, a diferencia de las de arista, las bases de los dos cañones apoyan sobre el perímetro del tramo que cubren quedando la bóveda formada por plementos triangulares curvos. Los arcos que originan sus aristas pueden ser rebajados, de medio punto o apuntados”. [|31|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) No fueron comunes en el periodo colonial pero sí en el XIX y en la arquitectura de influencia francesa, a menudo para cubrir espacios de planta rectangular.
* Las bóvedas de **crucería**están formadas por dos cañones apuntados, que al cruzarse determinan las nervaduras a las que pueden agregarse molduras cruzadas, a menudo ornamentadas”. [|32|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)En América del Sur prácticamente no se usaron (sí los arcos ojivales en las primeras épocas) pero en cambio fueron frecuentes en la arquitectura conventual de México [|69|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/69.%20Iglesia%20del%20convento%20de%20San%20Gabriel%2C%20Cholula%2C%20b%C3%B3vedas%20apuntadas%20de%20la%20nave.JPG), unas décadas más temprana que la meridional.

Distintos tipos de bóvedas [|33|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Cúpulas

Una **cúpula** es una estructura semiesférica o de sección cónica que sirve para cubrir espacios de planta cuadrada, poligonal o circular. Se genera por rotación de un arco sobre un eje vertical de simetría. *“Generalmente se apoya sobre muros, pilares o columnas, que a su vez son soporte de arcos de medio punto o apuntados. El paso de la planta cuadrada a la poligonal o circular se hace mediante pechinas o trompas*”, [|34|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) elementos a los que se hizo referencia anteriormente. Por su parte un **cupulín**o**cupulino** es una*“cúpula pequeña, dispuesta por lo general sobre otra cúpula mayor o domo”* [|35|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

De acuerdo a los materiales con que fueron construidas pueden ser de mampostería de piedra o de ladrillos y de madera. Por sus formas se las puede clasificar en semiesférica (o media naranja) o gallonada o de gajos (presenta nervios a la vista). Las cúpulas pueden tener **tambor**, es decir un muro circular o poligonal, que sigue la planta de aquella y que la eleva dando mayor altura al conjunto haciendo que el mismo se destaque, a la vez que trasmite su peso al resto de la edificación.

Por su parte, una cúpula puede tener un orificio superior cubierto por un cupulín que permite la iluminación y la ventilación del espacio interior. Ese elemento se denomina **linterna**.

Las partes de una cúpula [|36|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Una situación particular es la de los **casquetes**o**semicúpulas**, estructuras que se asemejan a una cúpula en cuanto a la forma esférica, pero en las que la altura es menor que el radio. Esto ocurre porque se forman a partir de un plano horizontal que corta a la esfera pasando por encima de su centro, por lo que la sección resultante siempre es menor que la mitad de ella.

Pertenecientes a la tradición renacentista, sobre todo en relación con la arquitectura religiosa, en la que cumplían el papel simbólico de representar el cielo en el conjunto del edificio, las cúpulas fueron ampliamente utilizadas en la arquitectura eclesiástica colonial, sobre todo cuando los modelos mudéjares, que recurrían cubiertas de madera, fueron reemplazados por el sistema arquitectónico italiano, es decir, a mediados del siglo XVII. No fueron corrientes en la tipología catedralicia, vinculada en las principales ciudades sudamericanas como Lima y Cuzco a la hallen *kirche* de naves de igual altura.

70. Catedral deTrujillo, cúpula

En cambio sí se usó un casquete semiesférico en la catedral de Trujillo [|70|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/70.%20Catedral%20deTrujillo%2C%20c%C3%BApula.JPG) (la pintura es moderna), de diseño y edificación más tardíos (1643-1666). En la arquitectura andina esta forma fue la más común, en razón de resultar menos vulnerable a los movimientos telúricos que las cúpulas elevadas sobre tambor. Así están cubiertos los cruceros de muchos de los templos limeños, como el del Sagrario [|71|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/71.%20Sagrario%2C%20Lima%2C%20c%C3%BApula.JPG) obra de Diego Maroto, autor de la catedral trujillense, el de Santo Domingo y el de la Merced [|72|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/72.%20La%20Merced%2C%20Lima%2C%20c%C3%BApula.JPG), así como la mayor parte de las iglesias del sur peruano, como la Compañía de Arequipa [|73|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/73.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Arequipa%2C%20c%C3%BApula.JPG) o los templos dieciochescos del Collao y el Alto Perú, como los de Santiago de Pomata [|74|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/74.%20Santiago%2C%20Pomata%2C%20c%C3%BApula.JPG) y San Francisco de La Paz [|75|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/75.%20San%20Francisco%2C%20La%20Paz%2C%20c%C3%BApula.JPG), estas últimas emparentadas por su bella ornamentación hispano-indígena. Una excepción, que emplea tambor en plena zona andina es la iglesia de la Compañía de Cuzco [|76|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/76.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Cuzco%2C%20c%C3%BApula.JPG). Al norte y al sur del subcontinente, donde los terremotos no eran una amenaza, las cúpulas adoptan el típico tambor italiano, como se aprecia en las catedrales de Bogotá [|77|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/77.%20Catedral%20de%20Bogot%C3%A1%2C%20c%C3%BApula.JPG) y de Buenos Aires [|78|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/HTTP).

Los cupulines y casquetes fueron también frecuentes. Los primeros para cubrir los tramos de las naves laterales, como ocurre en las iglesias arequipeñas [|79|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/79.%20San%20Francisco%2C%20Arequipa%2C%20cupul%C3%ADn%20de%20nave%20lateral.JPG), los segundos, tanto para naves o capillas laterales como para cruceros, como ocurre en las iglesias porteñas de Blanqui, como Santa Catalina y el Pilar o en las de las estancias jesuíticas de Córdoba, como Alta Gracia [|80|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/80.%20Iglesia%20de%20la%20estancia%20jesu%C3%ADtica%20de%20Alta%20Gracia%2C%20corte.jpg), Jesús María [|81|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/81.%20%20Iglesia%20de%20la%20estancia%20jesu%C3%ADtica%20de%20Jes%C3%BAs%20Mar%C3%ADa%2C%20corte.jpg) y Santa Catalina.

Cúpulas y bóvedas encamonadas

Se denominan cúpulas y bóvedas encamonadas a las cubiertas cuya estructura portante se realizaba

*“con tablas de madera (camones y contra camones) que se solapaban entre sí para formar arcos (cerchas), los cuales definían la forma que tendrían las bóvedas [y las cúpulas], y eran estabilizados lateralmente mediante correas. Sobre los arcos y correas se colocaba un cerramiento que podía ser un entablado, unos listones de madera o simplemente un tendido a base de cañas. En la mayoría de los casos se finalizaba con un recubrimiento aislante de barro por el extradós y otro decorativo de*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*por el intradós.”*[*|37|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Ubicación de los camones y contra camones en la estructura [|38|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Estas soluciones se adoptaron en las zonas sísmicas en reemplazo de las bóvedas y cúpulas construidas con piedra y ladrillo que [cola](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)psaban fácilmente frente a los frecuentes terremotos. Se trata de estructuras más livianas, que trabajan como si se tratara de un casco de barco invertido algo que ayuda a una mejor transmisión de las cargas sobre los muros, ya que disminuye considerablemente el empuje lateral que las bóvedas de piedra producen en los apoyos los que, como vimos anteriormente, obligaba a la adopción de gruesos contrafuertes como refuerzo.

En Perú, entre otras ciudades, hay registro del empleo de este sistema constructivo en Pisco, Lima, Chincha, Nazca, Trujillo, Chiclayo y Piura. [|39|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) También para algunas iglesias de Bogotá, [|40|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) las de San Francisco y la del Carmen en Popayán (Colombia). [|41|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) Uno de los mejores ejemplos por la escala y la elaboración de la terminación ornamental y por ser un de las primeras en emplearlo (aunque no la primera, como afirman algunos autores), son las bóvedas, cúpula y cupulines de la iglesia franciscana de Lima [|82|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/82.%20San%20Francisco%2C%20Lima%2C%20c%C3%BApula.JPG)[|83|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/83.%20San%20Francisco%2C%20Lima%2C%20cupul%C3%ADn%20de%20nave%20lateral.JPG). También en Lima, las bóvedas que cubren cada uno de los tramos de la Catedral, sobre una matriz de arcos carpaneles, han sido realizadas con este sistema y recubiertas con [yeso](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary) [|84|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/84.%20Catedral%20de%20Lima%2C%20b%C3%B3veda%20de%20la%20nave%20principal.JPG).

85. Compañía de Jesús, Córdoba, cúpula y cañones de las naves.

Una variante de cúpula con estructura de madera son aquellas en que este material no es revestido con [yeso](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary) o barro sino que constituye, además de la estructura, el cuerpo mismo de la cúpula. En Argentina hay un claro ejemplo en la Iglesia de la Compañía, en Córdoba cuya cubierta, bóveda de cañón y cúpula [|85|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/85.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20C%C3%B3rdoba%2C%20c%C3%BApula%20y%20ca%C3%B1ones%20de%20las%20naves%20%28Fotograf%C3%ADa%20tomada%20por%20Plattner%20en%201958%20antes%20del%20incendio.%20Gentileza%20del%20arq.%20Carlos%20Page%29.JPG), fuera construida por el Hno. Felipe Lemaire con maderas obtenidas cerca de la reducción de Corpus transportadas *“más de trescientas leguas”* por el río Paraná primero y luego por tierra. [|42|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) Este sistema constructivo [|86|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/86.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20C%C3%B3rdoba%2C%20estructura%20del%20ca%C3%B1%C3%B3n.jpg)[|87|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/87.%20%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20C%C3%B3rdoba%2C%20estructura%20de%20la%20c%C3%BApula.jpg)*“sirvió de modelo para otras construcciones jesuíticas como las iglesias del Instituto ubicadas en Asunción, Santa Fe y Salta, todas ellas desaparecidas”* [|43|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) a excepción del segmento correspondiente al presbiterio del templo santafecino [|88|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/88.%20Compa%C3%B1%C3%ADa%20de%20Jes%C3%BAs%2C%20Santa%20Fe%2C%20b%C3%B3veda%20del%20presbiterio.JPG)y también para algunas de las iglesias misioneras, como la de San Ignacio Miní. Las estructuras de madera fueron empleadas también para iglesias de otras órdenes, como el casquete que cubre el templo franciscano de Santa Fe [|89|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/89.%20San%20Francisco%2C%20Santa%20Fe%2C%20casquete%20del%20crucero.JPG).

Detalles de los componentes de una bóveda encamonada y quincha [|44|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Cubiertas, terminación

Las terminaciones de las cubiertas dependieron de las formas, materiales, momentos, región e importancia de las construcciones. En general, las cubiertas con pendiente (a dos o cuatro aguas) se terminaban exteriormente con paja y barro o tejas.

*“En Colombia, inicialmente, las iglesias se cubrían con una estructura triangular, llamada de par y nudillo, en madera rolliza o escuadrada sobre la que se colocaba un entramado en cañas amarrado con cuero o cuan –fibra vegetal- sobre ella una capa de barro con cubierta en paja o teja de barro.”*[*|45|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Las tejas son unas piezas troncocónicas realizadas con barro cocido, que se montan unas sobre otras de forma tal que las que se ubican abajo (canal) recogen el agua y la hacen correr fuera del techo, mientras que las que se colocan encima (cobija) son las encargadas de evitar que la lluvia se cuele por entre los espacios que dejan libres las anteriores. Se fijaban a la estructura de soporte utilizando *“el barro y la cal”*. [|46|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) Estas tejas se fabricaban rudimentariamente. Según la tradición se empleaba el muslo de las piernas como molde, por lo que se las conoce como “tejas musleras”. En algunos casos se han empleado estas piezas, colocadas encima de cornisas y otras salientes, para protegerlas.

Las bóvedas y cúpulas podían estar cubiertas por un techo de tejas con estructura de madera [|90|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/90.%20San%20Francisco%2C%20La%20Paz%2C%20tejado%20de%20las%20b%C3%B3vedas%20de%20una%20nave%20lateral.JPG), aunque en algunos casos los elementos que las conformaban –piedra o ladrillo- quedaban a la vista [|91|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/91.%20San%20Francisco%2C%20La%20Paz%2C%20extrad%C3%B3s%20de%20la%20c%C3%BApula.JPG) o se los revestía con un revoque a la cal [|92|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/92.%20San%20Francisco%2C%20Arequipa%2C%20extrad%C3%B3s%20de%20la%20c%C3%BApula.JPG). Conforme se mencionó al hablar de los revestimientos también se registran casos donde se usaron azulejos para cubrir cúpulas y cupulines de las iglesias. Además se usó el barro aplicado sobre una estructura de soporte de quincha [|47|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) o bahareque. [|48|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) Al barro se le incorporaba,

*“paja y pelo animal para evitar una excesiva retracción por secado”. “Este estrato de tierra era estabilizada mediante la adición de cal y en algunos casos se cubría con una película de jugo de cactus con el fin de otorgar mayor impermeabilidad a la cubierta”.*[*|49|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

En algunos casos se regularizaban las ondulaciones de las bóvedas y cúpulas para conformar azoteas planas que se revestían con lajas o losetas de piedra, ladrillos, baldosas o tejuelas cerámicas. En ciertas construcciones de Arequipa (Perú), las bóvedas han sido terminadas exteriormente en forma escalonada [|93|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/93.%20San%20Francisco%2C%20Arequipa%2C%20cubiertas%20aterrazadas.JPG). [|50|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Detalle constructivo de una bóveda y cúpula de quincha [|51|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

Cielorrasos

Las bóvedas encamonadas se terminaban interiormente con bahareque, quincha o entablonado, fijados a la estructura, que luego eran enyesados, encalados, embarrados, entelados o decorados con pinturas o aplicaciones. Según los casos, las cañas, tablas y listones se fijaban con clavos o se ataban con tientos de cuero o fibras vegetales.

En relación a bahareque, en el caso de la iglesia de San Ignacio, situada en el Centro Histórico de Bogotá (Colombia), en el intradós de la bóveda[|94|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/94.%20San%20Ignacio%2C%20Bogot%C3%A1%2C%20b%C3%B3veda%20de%20la%20nave.jpg) se aplicó “una lechada de argamasa –tierra-cal- [formando] una capa rugosa”. [|52|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272) Luego “*se colocaba un lienzo y sobre él se aplicaba el pañete de acabado con*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*. Finamente, se ubicaban las piezas y ornamentos de madera que tenían un pin o pata de anclaje, que se amarra al trasdós de la bóveda.”* [|53|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

*“el intradós de estas bóvedas […] estaba formado por un encañado que se clavaba a las cerchas y era indistintamente ejecutado mediante cañas en tiras o en rollizo […] Sobre éstas se aplicaba una capa de*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*, que en algunos casos incluía motivos ornamentales que se hacían con este mismo material, tal como se realizó la iglesia del Convento de San Francisco en Lima*[*|95|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1272/95.%20San%20Francisco%2C%20Lima%2C%20b%C3%B3veda%20de%20la%20nave%20principal.JPG)*. En algunas ocasiones este acabado (tanto la caña como el*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*) era sustituido por tablillas que se clavaban a las cerchas, y luego pintadas mediante una gruesa capa de pintura a la cal para camuflar la madera”*[*|54|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

En algunos casos aparecen nervaduras a la vista que forman parte de la misma estructura de madera de la bóveda. En otros:

*“En el intradós de la bóveda se colocaba un recubrimiento final de*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*procurando un efecto visual de una bóveda o cúpula realizado con cantería, además de producir múltiples tipos de molduras de*[*yeso*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=645&displayformat=dictionary)*, artesonados, otros materiales (caña, cuero, etc.)”*[*|55|*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1272)

7.5 Otros elementos

Torres y espadañas

Las torres estaban destinadas a contener las campanas de las iglesias y, en general, formaban parte de esas edificaciones, se construían empleando similares sistemas y materiales, eran de planta cuadrada o cuadrangular y estaban dispuestas siguiendo la ortogonalidad del conjunto.

Hubo algunos casos en que esta regla se rompió, como ocurrió con las iglesias de San Antonio Maturín y en la Catedral de Ciudad Bolívar, en los Estados Estado de Monagas y de Bolívar, respectivamente (Venezuela) [|56|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) y en la de Santo Domingo, en Popayan (Colombia), [|57|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) donde las torres fueron resueltas con planta octogonales.

Otros casos excepcionales es el del convento e iglesia de San Felipe Neri, en Sucre (Bolivia) [|96|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/096.%20San%20Felipe%20Neri%2C%20Sucre%2C%20exterior.JPG) donde las dos torres octogonales están unidas por una espadaña de gran tamaño, que sostiene una campana, [|58|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) el del Convento de San Francisco, Provincia de Santa Fe (Argentina), donde la torre está adosada a la fachada y el de la Iglesia de la misión jesuítica de San José de Chiquitos (Bolivia), completamente exenta [|97|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/097.%20San%20Jos%C3%A9%2C%20Chiquitos%2C%20torre%20campanario.JPG), hecho que era común en las iglesias misionales jesuíticas con estructura de horcones, en variantes madereras

Convento de San Francisco, Provincia Santa Fe (Argentina) [|59|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Las espadañas, en general, eran extensiones de los muros que se elevaban sobre las cubiertas y que contenían uno o varios vanos destinados a alojarlas las campanas. En algunos casos, y particularmente cuando se ubican en el eje de la fachada, las espadañas pueden tomar un papel primordial en la composición, como ocurre en la capilla de la Candelaria, una estancia jesuítica cordobesa [|98|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/098.%20Capilla%20de%20la%20estancia%20jesu%C3%ADtica%20de%20la%20Candelaria%20%28C%C3%B3rdoba%29.jpg).

099. Nuestra Señora del Pilar, Buenos Aires, espadaña

*“Todas las iglesias de Buenos Aires, con excepción de la Catedral, suelen tener una o varias espadañas de formas muy sencillas […]”* Subsisten la de la Iglesia del Pilar [|99|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/099.%20Nuestra%20Se%C3%B1ora%20del%20Pilar%2C%20Buenos%20Aires%2C%20espada%C3%B1a.JPG), aunque con una modificación realizada a fines del S XIX, y, con sus características originales, la del Monasterio de Santa Catalina de Siena. En este caso, la espadaña está ubicada sobre el extremo Este de la Sacristía. [|60|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Otras espadañas. Algunas de un tamaño importante, se encuentran en la Catedral [|61|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) y en la Iglesia del Belén, [|62|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) en Cajamarca (Perú) [|100|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/100.%20Hospital%20de%20Bel%C3%A9n%2C%20Pabell%C3%B3n%20de%20Mujeres%2C%20portada.JPG)y en las iglesias de Santa Teresa, Potosí [|101|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/101.%20Santa%20Teresa%2C%20Potos%C3%AD%2C%20espada%C3%B1a.JPG), [|63|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) de las Mónicas, en Sucre (Bolivia) [|64|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) y del Convento de Santa Teresa [|102|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/102.%20Santa%20Teresa%2C%20C%C3%B3rdoba%2C%20fachada%20y%20vista%20lateral.jpg), en Córdoba (Argentina). [|65|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Interesante, por tratarse de un edificio civil, es la gran espadaña que corona el acceso al hospital de Santa Bárbara en Sucre [|103|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/103.%20Convento%20de%20Santo%20Domingo%2C%20Lima%2C%20escalera.JPG).

Escaleras. Escalinatas, umbrales y antepechos

104. Hospital de Santa Bárbara, Sucre, fachada

Las escaleras coloniales solían ser de losas de piedra, bordeadas por balaustres simples, a diferencia de los ornamentadas piezas españolas. Un ejemplo sencillo lo constituye la del convento dominicano de Lima [|104|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/104.%20Hospital%20de%20Santa%20B%C3%A1rbara%2C%20Sucre%2C%20fachada.JPG). Se empleaban también tablones de madera dura. Las de Buenos Aires acerca de las que hay algún registro, tenían “*la huella de los escalones formada por baldosas o ladrillos. La nariz […] de madera dura sin moldura, y la contrahuella de simple revoque o de baldosa*. Carecen de zócalo contra los muros.” [|66|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Subsisten dos escaleras con las características citadas, en el Monasterio de Santa Catalina de Siena.

Eventualmente se usaron las llamadas escaleras de arco rampante, construidas, como lo señala su nombre por un arco que toma un cuarto de círculo y que apoya su parte superior en un muro. Esta creación, que se usaba corrientemente en el gótico sobre arcos carpaneles, como lo muestra en Buenos Aires el edificio neogótico de la antigua Italo-Argentina de Electricidad (ahora Usina del Arte) [|105|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/105.%20Italo-Argentina%20de%20Electricidad%2C%20escalera.JPG)tuvo algunos ejemplos - sobre secciones de arco de medio punto- en Sudamérica colonial, como el de la escalera que da acceso a la torre del templo de Zepita [|106|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/106.%20San%20Pedro%2C%20Zepita%2C%20escalera.JPG).

Herrería. Rejas, Barandas y Herrajes

En un primer momento los elementos que se usaban para delimitar o dar seguridad a las construcciones estaban resueltos con madera. Los atrios de las iglesias, por ejemplo, se demarcaban*“por postes de madera dura y fueron cerrados luego por una verja*” [|67|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

El trabajo de la madera fue mejorando a medida que se contaba con los recursos necesarios y fue así que*“La técnica del barrote torneado de madera tuvo gran desarrollo y se fabricaron con ella hermosas rejas e, incluso, puertas enteras […]”*[|107|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/107.%20La%20Merced%2C%20Lima%2C%20puerta-reja%20del%20presbiterio.JPG)[|68|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

108. Casa del obispo Mercadillo, Cordoba.jpg

A comienzos del XVIII *“Aparecen ya las rejas de hierro importado y la carpintería de maderas trabajadas”*. [|69|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Aunque en América las rejas no alcanzaron el nivel artístico que tuvieron en la península, donde constituían verdaderas creaciones, al punto de que el primer tratado renacentista (Diego de Sagredo, 1526) contenía ilustraciones de rejería, su factura se fue haciendo importante, incorporando ornamentos a la grilla. En Buenos Aires volaban sobre las calles, apoyándose a veces sobre podios y estando rematadas por pequeñas cornisas. Las ventanas exteriores solían estar enrejadas dando protección a la construcción. [|70|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) En Lima *“Las ventanas con reja ‘de caja’ o voladas fuera del plano del muro”*, [|71|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) pero también la rejería de madera se siguió usando, como en muchas ciudades de la zona andina, donde barandas de madera, en algunos casos con barrotes en forma de columnitas torneadas, similares a las de las rejas a las que se hizo referencia en un comienzo, siguieron siendo comunes, como lo muestra el ejemplo de la casa de Torre Tagle [|108|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/108.%20Casa%20del%20obispo%20Mercadillo%2C%20Cordoba.jpg). También las hubo en otras ciudades del Perú, como Trujillo y en Venezuela, en Colombia (por ejemplo, en Cartagena). Las ventanas con rejas de hierro forjado o madera torneada, presentaban postigos de madera o celosías.

Las rejas metálicas se construían con *“[…] barrotes de hierro cuadrado colocados en diagonal y cruzados por anchas planchuelas horizontales. La planchuela superior se curva a veces en arco escarzano, siguiendo la línea de las ventanas, recobrando en ambos extremos la posición horizontal para dar vuelta lateralmente hacia los costados.” Las rejas solían llevar una decoración central consistente en “cuatro rizos iguales y contrapuestos, sujetos al barrote central y también entre sí por fuertes ataduras de hierro en forma de moldura o cinta […] y su forma común es una S […]”* [|72|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

A medida que se acercaba el final del periodo colonial las herrerías fueron cambiando de técnica, empleándose barras de sección circular e incrementando la cantidad de elementos decorativos. También fueron apareciendo elementos que respondían a nuevas funciones como los brocales de los aljibes, las cancelas y las verjas con las que se cerraban los atrios de las iglesias y los cercos de las quintas. Una evolución similar a las de las rejas siguieron las barandas de los balcones y de las escaleras [|73|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)de las que conforma un buen ejemplo la que adorna el balcón de la casa que fuera del obispo Mercadillo en la ciudad de Córdoba [|109|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/109.%20Casa%20de%20Torre%20Tagle%2C%20Lima%2C%20reja%20de%20madera.JPG).

109. Casa de Torre Tagle, Lima, reja de madera.

Analizando la herrería de la ciudad de Buenos Aires, desde el punto de vista ornamental, Vicente Nadal Mora diferencia dos épocas, una primera que abarca de *“Principios del siglo XVII hasta mediados del XVIII”, a la que caracterizar como de tipo “casi únicamente constructivo y de estructura rectilínea perpendicular*”, empleando “hierros de sección cuadrada y planchuelas” con una ornamentación central *“en forma de dos eses afrontadas”. Una segunda época es la que se desarrolla desde* “mediados del siglo XVIII hasta el primer tercio del XIX” en la que se aumenta *“la riqueza ornamental”* y*“se introducen los hierros de sección circular”* y *“los reticulados de cuadrados o rombos, las formas ondulantes, las espirales y el goticismo”*. [|74|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Las barandas de balcones y escaleras también fueron cambiando su materialidad. Avanzado el periodo colonial las barandas de hierro llegaron a las azoteas y balcones de las viviendas.[|75|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

En cuanto a las barandas, Nadal Mora dice: *“Podemos seguir en las barandas igual evolución ornamental que en las rejas; primero un predominio del verticalismo y suma sencillez constructiva; después, los barrotes se rizan en sus extremidades; más adelante se introducen entrecruzados rectilíneos y luego figuras curvas; por último domina la fantasía ornamental…”* [|76|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Como herrajes de puertas y ventanas se empleaban pasadores, trancas, *“aldabas anillares, aldabones, bocallaves, goznes, capuchinas, españoletas, y cierres diversos […]*”[|77|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) resueltos en hierro forjado y que en algunos casos presentaban motivos figurativos, querubines, mascarones o ángeles, como en la reja de la catedral de Sucre [|110|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/110.%20Catedral%20de%20Sucre%2C%20puerta-reja.JPG). A estos elementos se sumaban las cruces que remataban torres y cúpulas de iglesias y capillas, los soportes (ménsulas) para los faroles, los faroles mismos y otros elementos empleados para iluminar, como los candiles y candelabros. [|78|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)Hay registro del empleo de bronce para ejecutar la cruz del frontis de la iglesia de la compañía de Quito (Ecuador). [|79|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Carpinterías

Superada la precariedad de las primeras décadas, las puertas y ventanas se construyeron con madera, si bien las segundas estuvieron mayormente ausentes de las viviendas durante años. La luz natural llegaba al interior a través de las puertas y esto siguió siendo así en las viviendas más sencillas. [|80|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Por entonces, se habrían usado *“cueros o lienzos por cerramientos” y, más tarde, “puertas de rústica construcción de madera”*. [|81|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Carlos Onetto, en relación a la misión jesuítica-guaraní de San Ignacio Miní, Provincia de Misiones, (Argentina) decía que *“las puertas y ventanas de las viviendas de los indios eran de tablones de madera con travesaños.”* [|111|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/111.%20San%20Ignacio%20Min%C3%AD%2C%20vano%20de%20puerta%20de%20vivienda%20ind%C3%ADgena.JPG) [|82|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Con el paso del tiempo se fueron adoptando mejores recursos constructivos. Es así que para una vivienda en Santa Fe La Vieja se hablaba de construir *“[…] dos pares de puertas […]. Un par de dos batientes y el otro de uno, labrados de formón los quadros […]”* [|83|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) La puerta del convento de San Bernardo de Salta, que perteneció a una vivienda particular muestra en sus jambas y dintel el grado de elaboración que podían alcanzar [|112|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/112.%20Convento%20de%20San%20Bernardo%2C%20puerta.JPG).

Las puertas pasaron a construirse a tablero con parantes y travesaños. En un momento se difundieron las soluciones de esquina con columna y doble puerta de madera, una sobre cada calle. Había puertas y portones ciegos y también con algunas aberturas superiores, que en un principio se cerraban con postigos y a los que luego se le incorporaron paños vidriados (puertas vidrieras). En los accesos solían colocarse portones de dos hojas que permitían el ingreso de carruajes y cabalgaduras y que contenían una o dos puertas más pequeñas, empleadas habitualmente por las personas de a pie y que solían también formar parte de las hojas principales [|113|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/113.%20Iglesia%20de%20San%20Francisco%2C%20La%20Paz%2C%20puerta.JPG).

113. Iglesia de San Francisco, La Paz, puerta.

Cuando todavía los vanos eran relativamente pequeños se construían derrames en los muros para maximizar el ingreso de luz natural al interior de los locales. Estas características se conservan en las ventanas de la planta alta del Monasterio de Santa Catalina de Siena, en Buenos Aires, donde - junto a las jambas- se construyeron unas bancas o poyos que permitían aprovechar la luz natural para la lectura o la realización de actividades manuales.

En un momento, algunos vanos, por ejemplo en iglesias y conventos, se cerraban empleando alabastro o piedra berenguela, una piedra que cortada en chapas finas permitía el paso de la luz. Actualmente se conservan ventanas con estas piedras en los descansos de las dos escaleras del citado monasterio porteño, en la iglesia se San Francisco de Yavi y en muchos sitios de Perú, como el templo de San Juan Bautista de Juli[|114|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/114%2C%20San%20Juan%20Bautista%2C%20Juli%2C%20ventana%20de%20la%20nave.JPG). Más tarde se empleó el vidrio para cumplir con esa función.

Hay registro de que *“Los jesuitas colocaron en las ventanas*[*vejiga*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=643&displayformat=dictionary)*s de vaca, de las más finas, que estiraban y fijaban a los marcos con*[*cola*](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)*, que según Sepp, una vez secas se ponían transparentes.”* [|84|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Hay que considerar que las ventanas respondían *“[…] al mismo tipo de las puertas vidrieras y suelen, como ellas, llevan postigos cuyos tableros son independientes en dibujo de la división de vidrios”* [|85|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Juan Benavides Courtois describe la evolución de las puertas de la Capitanía General de Chile, que aplica también a otras regiones durante el periodo colonial. Refiere a las puertas del Cabildo diciendo:

Titulo

*“[…] tuvieron seguramente un tosco bastidor hecho con troncos delgados desbastados con la azuela, sobre el que iban ligados con cueros crudos tablones cortados a sierra y terminados también a azuela.”* [|86|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Y agrega que era un momento en que no había tiempo ni “herramientas para tallar y cepillar”. [|87|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Refiere, además, que las puertas del S XVI eran de “tipo ‘simple´ y estrictamente utilitario construidas con tablas amarradas o en[cola](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/glossary/showentry.php?courseid=204&eid=622&displayformat=dictionary)das sobre un bastidor ensamblado […]”,[|88|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) mientras que en el S XVII se caracterizaron

*“por sus tableros cuadrados y rectangulares, lisos, tallados o bizcochos. Algunas de ellas llevan postigos que se protegen con torneados barrotes de madera. Posteriormente en el siglo XVIII, a las que no llevaban barrote se les agregaron rejas de hierro y en otros casos se reemplazó el postigo por un vidrio.”* [|89|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Mientras que en el S XVIII*“los tableros adquieren mayores dimensiones y no son necesariamente rectangulares o cuadrados, presentándose en algunos casos con la arista superior o inferior inclinadas.”* [|90|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) La casa Torre Tagle en Lima ofrece un ejemplo de estas puertas de tableros [|115|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/115.%20Casa%20Torre%20Tagle%2C%20Lima%20puerta%20principal.JPG).

Pisos

En los primeros momentos los pisos eran de tierra compactada. [|91|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Luego se fueron incorporando la piedra y los materiales cerámicos. A comienzos del XVIII se empezaron a hacer solados de ladrillos en las viviendas. [|92|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Más tarde comienzan a usarse *“los pisos de madera, la baldosa colorada, el mármol blanco y negro para los enlosados […]”*[|93|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

116. Santos Cosme y Damián (Paraguay), solado de la galería del claustro.

Una idea de la variedad de pisos disponibles podemos tenerla analizando la situación de la misión jesuítica guaraní de San Ignacio Miní, donde había*“…pisos de baldosas de barro cocido, que cubrían los aposentos de los Padres, la sacristía, parte del presbiterio y de la galería del cementerio y el comedor.”* *“…las guardas y los motivos decorativos de la fauna y la flora”.* [|94|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Por su parte,*“La galería del claustro de los Padres tenía piso de lajas de piedra lisa…”* aunque había un sector con piezas decoradas *“con variados motivos geométricos y algunos mascarones hechos por incisión en la piedra…”*. También menciona que las calles entre las viviendas estaban pavimentadas*“con grava de piedra para hacerlas más transitables durante las lluvias”*. [|95|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

En el mismo sitio había pavimento de losas de piedra forma regular cuadrangulares o rectangulares, como las que conserva la misión de Cosme y Damián [|116|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/116.%20Santos%20Cosme%20y%20Dami%C3%A1n%20%28Paraguay%29%2C%20solado%20de%20la%20galer%C3%ADa%20del%20claustro.JPG) y otros realizados con lajas simplemente acomodadas, de forma tal de reducir los espacios libres entre ellas. [|96|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Instalaciones

La principal fuente de agua eran los ríos cerca de los cuales solían trazarse los poblados coloniales. Tal el caso del Rímac para la incipiente Lima, en el Perú. En 1552, “[…] el Cabildo vio la forma de traer agua limpia desde los manantiales de La Atarjea. La idea era buscar fuentes más sanas de agua; además, en 1556 se creó el Juzgado Privativo de Aguas, encargado de de atender la distribución del vital líquido en las acequias y pilas de la ciudad.” [|97|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

El traslado del agua se hacía a través *“de cañerías de arcilla”* que recorrían unos 12 km., desde La Atarjea -*“[…] donde se construyó un depósito que recibía las aguas del manantial, conocido como “Caja Real” […o]* “*Caja de Agua”*- hasta *“la antigua pila de la Plaza de Armas y las de algunos conventos, como el de San Francisco”.* La distribución a la población se hacía mediante pilas y pilones (fuentes o surtidores). En el caso de Lima, la primera –inaugurada en 1578-estuvo ubicada en la Plaza de Armas. La *“Caja Real”* era *“[…] un edificio que encerraba entre paredes los manantiales donde se iniciaba un canal o acueducto de ladrillo y cal, abovedado […]”*. [|98|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Hay registro de obras de saneamiento similares en otros poblados, como ocurrió con Córdoba en la provincia homónima (Argentina) donde se planteó construir una acequia destinada a proveer de agua a las parcelas. Fue así que*“[…] en la sesión del Cabildo del 15 de diciembre de 1573, a escasos meses de fundada la ciudad, se trató sobre la conveniencia de construir una acequia que llevara agua a cada uno de los solares*.” Aunque en realidad por diferentes razones pasarían muchos años sin que la construcción se concretara. [|99|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Para el caso de Buenos Aires se sabe que *“En el año 1739 existían ya pozos privados en la ciudad, si bien al parecer precariamente construidos, puesto que el Cabildo, el 9 de enero de aquel año señalaba la obligación de ponerles sus adecuados brocales. Aún debieron pasar veinte años más para que aparecieran los aljibes…”* [|100|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) *“Los primeros brocales de Buenos Aires debieron ser lisos cilindros de ladrillo y los soportes de sus garruchas también sintéticos pilares de ladrillo o pies derechos de madera dura sosteniendo un travesaño horizontal. Luego debió venir el armazón de hierro en forma de dos barras enhiestas curvadas superiormente en arco, o con un fuerte barrote recto sobremontado por algún rizo u otro cualquier motivo sencillo.”* [|101|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Hacia mediados del XVIII aparecieron *“los brocales monolíticos de mármol blanco”.* [|102|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

En cuanto a elementos complementaros de las instalaciones de distribución de agua, hay una referencia a una *“fuente o lavabo”* documentada por Onetto en San Ignacio Miní [|103|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Tanto en esta misión jesuítica-guaraní, como en Santa Ana, hubo sistemas de desagües pluviales resueltos con lajas de piedra y acequias que conducían el agua que era aprovechada en las huertas.

Por su parte *“La iluminación se hacía con candiles, palmatorias, faroles colgados o arrimados a los muros, y arañas de caireles en las casas ricas.”*. [|104|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) Se sabe que en Buenos Aires había distintos tipos de faroles *“unos fijos a sus soportes, otros para colgar, aplicados a la pared, portátiles o de vara o procesionales. Los mayores son de hierro, pero los menores se hacían de hojalata, pintándolos de negro o verde, con excepción de los procesionales que los hubo policromados y dorados.”* [|105|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

En invierno los ambientes se calentaban empleando braseros y, más tarde, con chimeneas. [|106|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273)

Balcones

117. Casa de Trujillo, balcón en esquina.

En algunas ciudades coloniales los balcones alcanzaron un desarrollo técnico y estético muy importante y se convirtieron en elementos característicos, tal el caso de algunas ciudades como Lima y Trujillo. Estos balcones estaban cerrados hacia el exterior conformando una suerte de caja. Ese cierre estaba dotado de celosías conformadas*“[…] con barrotes pequeños colocados en forma vertical, horizontal y diagonal, delineando el ornamento poligonal islámico. […] Otras ciudades hispanoamericanas tuvieron un prolífico desarrollo de balconería. En Cartagena (Colombia), por ejemplo, también hay balcones cubiertos de tejas pero no cerrados como en Lima […]*”.[|107|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/mod/book/view.php?id=9018&chapterid=1273) En algunos casos los balcones tenían plantas en L siguiendo las esquinas del edificio, como la casa de Trujillo que se muestra [|117|](http://posgrado.campus.filo.uba.ar/pluginfile.php/36003/mod_book/chapter/1273/117.%20Casa%20de%20Trujillo%2C%20balc%C3%B3n%20en%20esquina.JPG).

Como se ha reseñado en este apartado, las técnicas y los materiales usados en el período colonial guardan cierta tensión entre el uso de fórmulas y elementos establecidos en la tradición hispánica y su adaptación o transformación en favor de los materiales y las técnicas locales, variables en las distintas regiones. Tal como ocurre en los aspectos expresivos y en parte en los iconográficos, la resolución material es también un contrapunto entre lo importado y lo americano, entre lo impuesto y lo conocido.