



LA GACETA DEL
INSTITUTO DEL
PATRIMONIO
CULTURAL

La liturgia como fundamento de
**la arquitectura
conventual**
novohispana del siglo XVI

La cal y el
patrimonio edificado

No.
12 Abril-Agosto
2008, Año 4.

LIC. ULISES RUÍZ ORTIZ

Gobernador Constitucional del Estado de Oaxaca

CONSEJO DIRECTIVO

Arq. Miguel Ángel Ortega Habib/ Secretario de Finanzas.

Lic. Héctor P. Ramírez Puga Leyva/ Secretario Técnico.

Lic. Andrés Webster Henestrosa/ Secretario de Cultura.

Lic. Beatriz Rodríguez Casasnovas/ Secretaria de Turismo.

Ing. Emilio Mendoza Kaplan/ Coordinador General del COPLADE.

CONSEJO TÉCNICO

Arq. Raúl A. Corzo Llaguno/ Director General del Instituto del Patrimonio Cultural.

Arq. Angel Pedro Baños Espinosa/ Director de Planeación.

Arq. Fernando Sánchez Armengol/ Director de Obras.

C.P. Enriqueta Montero Villalobos/ Directora de Administración y Finanzas.

Arq. Gustavo Donnadiou Cervantes/ Jefe de la Unidad de Investigación, Estudios y Proyectos.

Arq. Verónica Arredondo Paulín/ Jefa del Departamento de Estudios Históricos e Investigación

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Ramón Bonfil Castro/ ENCRYM-INAH.

C. Dr. Víctor Pérez Cruz/ UABJO.

Dra. Ma. Angeles Romero Frizzi/ INAH-Oax.

Dr. Salvador Díaz Berrio F./ UAM-Xochimilco.

Lic. Rubén Vasconcelos Beltrán/ Cronista de la Cd. de Oax.

Mtro. Arq. Antonio Mondragón Lugo/ Coord. Nal. INAH.

Mtro. en C. Ma. Dulce de Mattos Álvarez/UAM-Azcapotzalco.

Dra. Lizbeth Aguilera Garibay/ INAH-Michoacán.

Dr. José Antonio Terán Bonilla/ DEH-INAH.

Dr. Pablo Chico Ponce de León/ UADY.

Antrop. Benjamín Maldonado/ INAH-Oax.

Dr. Alberto González Pozo/ UAM-Xochimilco.

Dra. Nelly Robles García/ ICCROM.

C. Dra. Isabel Medina González/ Coord. Nal. INAH.

Dr. Juan Benito Artigas/ UNAM.

Dr. Eduardo R. Ibarra/ UNAM.

Dr. Alejandro de Ávila Blomberg/ Jardín Etnobotánico-Oax.

Mtro. en Arq. Vicente Flores Arias/ UNAM.

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Lira Vásquez/ UAM-Azcapotzalco.

Dr. Luis Fernando Guerrero Baca/ UAM-Xochimilco.

Dr. Sebastián Van Doesburg/ Casa de la Ciudad-Oax.

DISEÑO EDITORIAL

L.D.G. Itzel Alarcón Sánchez.



En portada:

Corredor del claustro bajo del Ex Convento de Santiago. Cuiclan de Guerrero, Oaxaca.

Fotografía:

Archivo INPAC.

SUMARIO



4

ARQUITECTURA

La liturgia como fundamento de la arquitectura conventual novohispana del siglo XVI

Dr. Carlos Lira Vásquez



18

RESTAURACIÓN

La cal y el patrimonio edificado

Dr. Luis Fernando Guerrero Baca



30

GALERÍA

Claustros dominicos del Estado de Oaxaca

Se extiende la más cordial invitación a todas aquellas personas interesadas en participar con artículos y ensayos inéditos referentes al patrimonio cultural en los subsecuentes números de la Gaceta. Para mayores informes escribir al correo electrónico: investigacioninpac@gmail.com; La Gaceta del Instituto del Patrimonio Cultural del Estado de Oaxaca, es una publicación trimestral gratuita, con domicilio en Emilio Carranza 201-A, Col. Reforma, C.P. 68050. Tel. 51 873 84, 51 857 13 tel./fax 51 867 92. Tiraje 1,000 ejemplares. Año 4, Núm. 12 Editor responsable Instituto del Patrimonio Cultural del Estado de Oaxaca. Impresión *Tres por el Peso* S.A. de C.V., ISSN 1870-2279. Distribuida por el Instituto del Patrimonio Cultural del Estado de Oaxaca. La responsabilidad de los artículos publicados en esta Gaceta recae exclusivamente en los autores, y su contenido no refleja necesariamente el criterio del Instituto. Se prohíbe su reproducción total o parcial.



Pintura mural del S. XVII sobre los aplanados de cal de los muros de la portería del Ex Convento de San Juan Teitipac, Oaxaca.

EDITORIAL



Recientemente el Instituto inició la restauración de la pintura mural del ex convento de San Juan Teitipac así como de los espacios que la contiene, por la cual nos sentimos muy orgullosos por tratarse de acciones por demás trascendentales dada la carga histórica, estética y simbólica de ambos bienes, así como por los procedimientos técnicos utilizados en su restauración.

Por un lado se integró una cubierta temporal de lámina en la parte superior del refectorio o comedor del ex convento que protegiera el área durante los trabajos y posteriormente cubriera el entrepiso de viguería de madera que lo divide del segundo nivel. Posterior a la conclusión del rescate arquitectónico de ésta área, iniciamos los trabajos de restauración de la pintura mural cuyo tema central es *La Última Cena*, en la cual estamos aplicando técnicas de conservación tradicionales auxiliadas por los más modernos métodos de análisis de los materiales y procedimientos utilizados en su creación. Paralelo a estos trabajos, la interesante pintura mural de la portería debido a lo poco común de su temática, Descendimiento de Cristo, Procesión de Semana Santa y una tercera que no se conoce por encontrarse totalmente cubierta por un encalado, la hemos sometido a procesos similares de restauración, previa intervención arquitectónica del espacio que las contiene.

Debido a lo anterior, en éste número decidimos presentar dos interesantes trabajos que tienen una fuerte relación entre sí. Uno trata del papel que jugó la liturgia en el diseño, desarrollo y vivencia de los distintos espacios o elementos constitutivos de la arquitectura conventual del siglo XVI, los cuales además de dar cobijo a los primeros misioneros, comprendían verdaderos libros abiertos de enseñanza, auxiliares en la conversión e instrucción religiosa de los indígenas. El segundo artículo, aborda de manera didáctica y bien sustentada la importancia que tiene el utilizar cal grasa apagada como material fundamental en la restauración del patrimonio cultural, debido a su gran capacidad plástica y negatividad en la producción de sales nocivas.

Finalmente presentamos en la sección de “Galería” un conjunto de imágenes que muestran silenciosamente la fuerte relación que hubo entre la pintura mural con el monumental diseño en piedra de los claustros de algunos ex conventos dominicos de Oaxaca, aspectos que fueron de gran utilidad en la misión evangelizadora de los primeros frailes mendicantes.

ARQUITECTURA

LA LITURGIA COMO FUNDAMENTO DE LA

ARQUITECTURA CONVENTUAL

NOVOHISPANA DEL SIGLO XVI.

DR. CARLOS LIRA VÁSQUEZ *

Los conjuntos conventuales erigidos en Nueva España durante el primer siglo de evangelización son testigo de una serie de realidades históricas: los intereses económicos, políticos y religiosos de la corona española; la profunda y casi obsesiva visión religiosa de la conquista espiritual efectuada por franciscanos, dominicos y agustinos; la comprensible confrontación de dos culturas -la occidental y la mesoamericana- con formas de vida y conceptos ideológicos, culturales y religiosos muy distintos; el sincretismo cultural que se produjo como consecuencia de su convivencia y adaptación a las nuevas circunstancias, etcétera. Esas y otras realidades influyeron en la localización, programas arquitectónicos, organización espacial, materiales, sistemas constructivos y repertorio formal de estos extraordinarios conjuntos arquitectónicos.

* UAM-Azacapotzalco.¹ Dr. en diseño en la línea de historia urbana por la UAM y Mtro. en Arq. en la línea de Restauración de monumentos por la UNAM.



En este trabajo me propongo abordar algunos de los principios litúrgicos de los frailes evangelizadores que, además de ser usados intencionalmente por ellos para el diseño de estos magníficos edificios, les fueron útiles también para hacer llegar a los mesoamericanos su mensaje evangelizador. Eso no fue producto de la casualidad sino de la circunstancia histórica. Plenamente modernos, entre los primeros frailes franciscanos, dominicos y agustinos que llegaron a Nueva España, hubo conocedores profundos del Joaquinismo, del Erasmismo, del Utopismo de Moro y de manera general, del activo humanismo que predominaba en Europa. Como Erasmo, quisieron difundir a todos los hombres y en todas las lenguas el mensaje de las Sagradas Escrituras; como Gioacchino da Fiore, actuaron en la plena certidumbre de una nueva interpretación de la proximidad del Juicio Final; como Tomás Moro, quisieron instaurar la Ciudad Ideal que abrigara a la nueva sociedad comunitaria.

Desde Gioacchino da Fiore (1130-1202) existió una preocupación constante por conocer el futuro de la humanidad por medio de la interpretación de la Biblia y de los diversos escritos de los Padres de la Iglesia. Se pensó entonces, por diversas interpretaciones del Apocalipsis de San Juan, que la ecumene estaba muy cerca de llegar a su fin; vendrían una serie de plagas que acabarían con toda la maldad humana preparándose así la segunda Parusía, es decir la segunda venida de Jesucristo, para culminar posteriormente en el Juicio Final en que toda la humanidad, ya evangelizada, comparecería después de que el Mesías reinara la tierra durante mil años. Este movimiento religioso de gran trascendencia en el mundo cristiano, se conoce como “*Milenarismo*” y fue parte importante de los conceptos y acciones de algunos mendicantes evangelizadores novohispanos.

Desde finales del siglo XV, el descubrimiento de las llamadas Indias, la conversión de todos los gentiles y la salvación del Santo Sepulcro por la toma de Jerusalén, hicieron recordar esa visión apocalíptica de Fiore. Para los místicos, esta serie de fenómenos anunciaba la cercanía inminente del Juicio Final.² La Iglesia novohispana, por ser la última parte del globo que recibía el evangelio antes del fin del mundo estaba destinada a ser, por tanto, asiento del reino milenarista de Cristo mencionado en el Apocalipsis.³

Además, en todos los frailes cronistas de Orden, ya sean franciscanos, dominicos o agustinos, es manifiesta una visión providencialista del proceso histórico de la conquista.⁴ Tanto en los participantes de la conquista militar como en los de la espiritual, puede percibirse un profundo mesianismo que sólo podría alcanzar sus elevadas metas cuando se incorporara al indígena mesoamericano a la Iglesia Universal de Cristo, evitando a cualquier costo desviaciones a la fe que hicieran peligrar la salvación buscada.⁵

La catástrofe existencial que vivió el indígena mesoamericano presenciando la devastación de su cultura, sólo encontró aliados ocasionales en los frailes mendicantes quienes siempre, y mientras no rozaran demasiado con lo religioso, cooperaron con el indígena para conservar sus lenguas, sus costumbres cotidianas, documentando, recogiendo y dejando registro de sus ideas y tradiciones, y adaptando sus enseñanzas a su temperamento y capacidades.⁶ La pervivencia de muchos ritos considerados paganos, de costumbres y de formas de vida indígena entremezcladas con lo español, dieron vida a un sincretismo de extraordinaria riqueza, visible en muy diversos aspectos culturales, específicamente en la producción plástica del XVI. Éste se refleja nítidamente en la arquitectura que los frailes alarifes edificaron con la ayuda de la mano de obra,

¹ Este texto es producto del proyecto de investigación UAM-A, No 129.

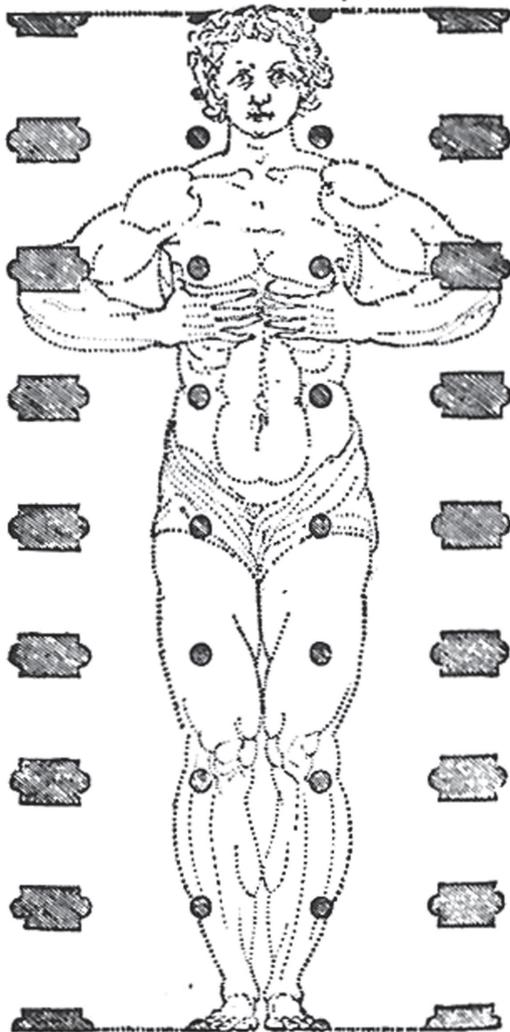
² Ver John L. Phelan, *El Reino Milenario de los franciscanos en el Nuevo Mundo*, p. 32.

³ Da Fiore, en su versión de las tres edades por las que ha atravesado la historia de la humanidad, plantea la asociación entre la tercera edad y el Apocalipsis. Phelan ofrece una magnífica interpretación de esta visión Joaquinista en *op. cit.*, p. 27.

⁴ Evidencia indiscutible, por ejemplo, es la preocupación de Mendieta por encontrar un paralelismo entre Cortés y Moisés, lo que le permite interpretar providencialmente no solo la conquista, sino muchos acontecimientos previos relacionados con ella, como el nacimiento mismo de Cortés y de Lutero y la dedicación del templo de Huitzilopochtli, todo ello en el año 1485. Ver Mendieta, *Historia Eclesiástica Indiana*, Libro III, Cap. I, pp. 11-13.

⁵ José Ma. Gallegos Rocafull, “*Problemas ideológicos de la colonización*”, en José Ma. Muriá, *Conquista y colonización en México*, pp. 67-68. Asimismo Robert Ricard, *La Conquista Espiritual de México*, p. 112-114.

⁶ Entre otras recuérdese la *Historia General de las Cosas de la Nueva España de Sahagún*.



El Santuario del Templo de Jerusalén asociado al cuerpo perfecto del Salvador, según Prado y Villalpando.

técnicas constructivas y sensibilidad artística indígenas. La combinación de elementos arquitectónicos y ornamentales de diversas corrientes artísticas europeas, ya sea del repertorio mudéjar, gótico, románico, renacentista, etcétera, se enriqueció con la creativa interpretación indígena y refleja el gusto particular, las preferencias y aún en ocasiones el capricho de los alarifes misioneros, aunque a veces estos tuvieron la oportunidad de recurrir a diversos tratados arquitectónicos europeos para asesorarse en la edificación de sus conventos; así, conocemos la presencia en Nueva España de algunos tales como el *De Architectura de Vitruvio* (editado en 1486), la *Regole Generali di Architettura* de Sebastián Serlio (1536),

que llegó a América hacia 1559 y otro más tardío pero importantísimo: las *Instrucciones fabricae et suppellectilis ecclesiasticae* (1577) compiladas por Carlos Borromeo. No obstante, y sobre todo en los inicios de la edificación religiosa del XVI, las bases de inspiración de los mendicantes fueron, más que aquellos tratados, los recuerdos personales y los diversos grabados europeos que ilustraban las biblias y misales que portaban cotidianamente.

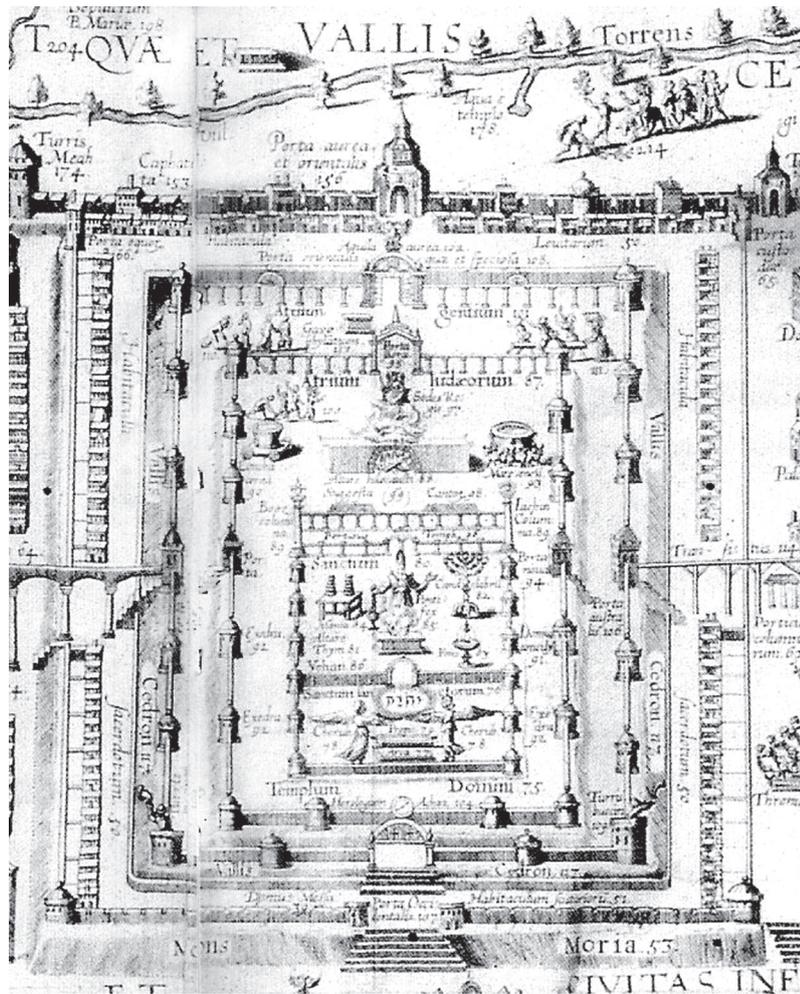
Los cambios que estos modelos lograron en Nueva España se fundamentan en la intencionalidad de la empresa evangélica, en factores económicos, problemas técnicos y sobre todo en la intervención de la mano de obra e interpretación indígenas. La arquitectura religiosa del siglo XVI adquirió por esto plena libertad creativa y por ello rasgos propios que la dotaron de espontaneidad y de un carácter digno, de convicción, de firmeza y de intemporalidad que rara vez podemos encontrar conjuntas en otro tipo de arquitectura.⁷

EL SIMBOLISMO LITÚRGICO

Desde la Edad Media las citas y referencia a los Santos Lugares utilizadas en la arquitectura fueron muy frecuentes. Como ejemplos tenemos los temas derivados de la cruz -la planta cruciforme de los templos es el más obvio- y de la naturaleza humana perfecta y crucificada, por tanto eterna, del Salvador: "Estos temas se injertan en ideas sobre el cuerpo humano como universo condensado, como microcosmos; en las especulaciones medievales sobre el edificio [templo de Salomón] son muy comunes las variantes de lo anterior que relacionaban la cruz, el cuerpo del Salvador y el Templo Cósmico."⁸ El problema de la simbología se complicó por la existencia de tres modelos ideales para los arquitectos del medioevo: el Arca de Noe, el Tabernáculo del desierto y el Templo de Jerusalén, el único edificio sagrado de carácter permanente que la Biblia describe con detalle. Aún así, en las descripciones del Templo, aparecen mezcladas conflictivamente las formas del edificio real de Salomón, sus dos reconstrucciones posteriores y

⁷ Numerosos ejemplos de esta extraordinaria arquitectura pueden documentarse en algunas de las obras de George Kubler, Juan B. Artigas, Raúl Flores Guerrero, Elena I. Estrada de Gerlero y Carlos Lira, incluidas en la Bibliografía.

⁸ Joseph Rykwert, *La casa de Adán en el Paraíso*, p.149.



El conjunto arquitectónico del Templo de Jerusalén, con su atrio, accesos, el pórtico y al centro el templo con el tabernáculo.

el de la visión del Profeta Ezequiel. Todo este sentido simbólico no era ignorado por los frailes mendicantes y aunque fue hasta el siglo XVII cuando más proliferó el estudio de este tema, las bases para explicar la relación de la arquitectura religiosa con el Templo de Jerusalén y otros conceptos litúrgicos, se establecieron desde el Medioevo.⁹

EL ATRIO Y SUS COMPONENTES

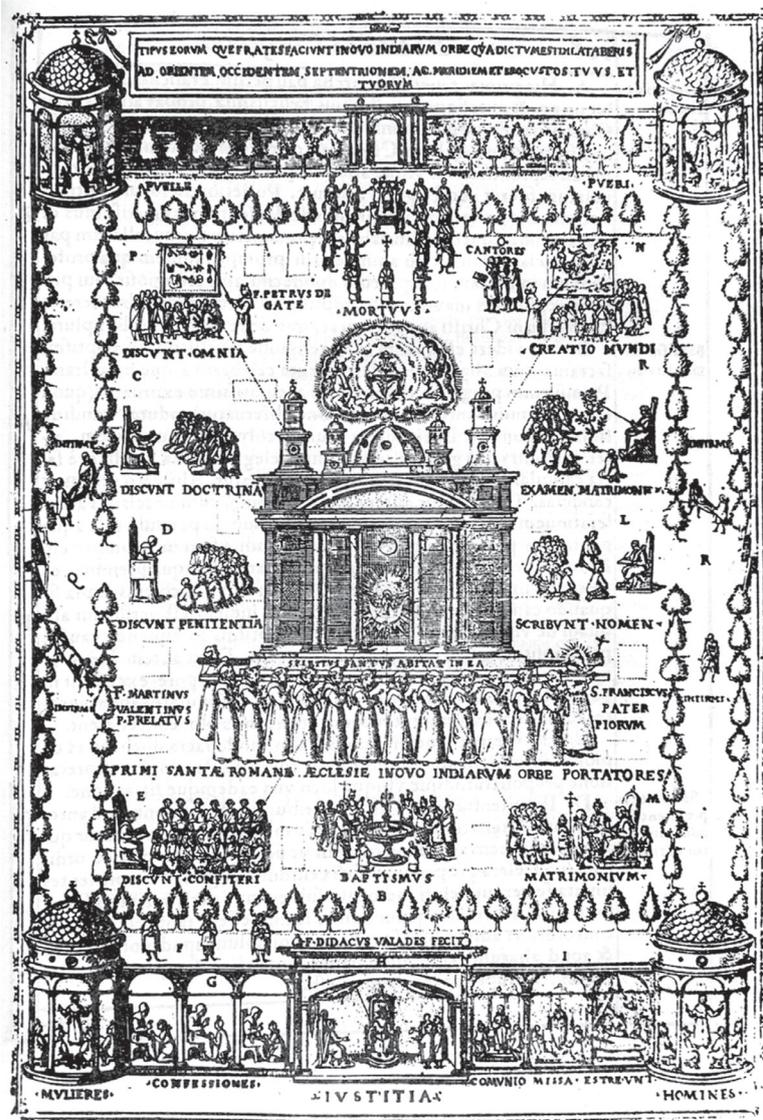
El espacio atrial novohispano constituye un elemento de enorme importancia dentro de las aportaciones de la arquitectura religiosa del XVI, ya que en el vamos a encontrar diversas caracte-

rísticas espaciales, funcionales y estéticas que se fundamentan básicamente en necesidades litúrgicas y didácticas, por lo que conllevan un profundo sentido simbólico. El tipo de culto, predicación y educación al aire libre -de lo que hay fuertes antecedentes en el mundo prehispánico y en Europa a raíz de las Ordenes dominica y franciscana especialmente-,¹⁰ condicionó las características espaciales y formales de los atrios.

La disposición y ornamentación de los elementos procesionales (posas y pasajes) y de la cruz atrial, conjuntamente con la de capillas abiertas, templos y portales de peregrinos, poseen también un sentido litúrgico que condicionó su diseño. Así, elevar el atrio sobre una

⁹ Ibidem, p. 152. Cfr. Phelan, op. cit., p. 35, quien explica que para Fray Gaspar Gorritio, la palabra Jerusalén comprendía una interpretación tipológica convencional: histórica, la ciudad de Jerusalén; alegórica, la Iglesia Militante; tropológica, el alma; y analógica, la Iglesia Triunfante.

¹⁰ Al revisar la obra doctrinaria de San Vicente Ferrer (1350-1419) puede verse que en ella existe un antecedente de predicación y culto al aire libre, además del culto a la Pasión de Cristo y a la redención del mundo a través del movimiento iniciado por los flagelantes. El método fue usado también por franciscanos en la evangelización de turcos, moros, judíos y albigenses. Ver Lira, "Los conjuntos conventuales novohispanos, instrumentos de la conquista espiritual", p. 41.



Portada de la *Rethorica Christiana* de Fray Diego de Valades en donde se aprecia el atrio del conjunto conventual con sus capillas posas, pasajes procesionales y al centro el templo llevado en hombros por los franciscanos.

plataforma, obedece a la necesidad de sacralizar el espacio que ocupa el conjunto; la barda atrial, por su parte, delimita el espacio sagrado a la vez que lo separa del profano; las arcadas reales, santifican y protegen el acceso al recinto sacralizado. Es cierto que el hecho de haber construido a veces los conventos sobre asentamientos prehispánicos obligó necesariamente a la elevación del atrio; sin embargo, la acción de haber procurado siempre elevar este espacio, aún en lugares en donde no hubo un asentamiento prehispánico previo, hace pensar que esta necesidad de elevación obedece más a una exigencia de sacralización que se remonta incluso a tiempos precristianos y a culturas diversas.¹¹

En el atrio hay un elemento substancial que, aunque sin ser arquitectónico, interviene de manera ineludible en todo el sentido espacial y litúrgico del conjunto y posee un carácter didáctico indiscutible; me refiero a la cruz atrial que resume en sus relieves el Misterio de la Pasión. Su función era recordar al indígena que por la devoción a esa Pasión y a la Sangre de Cristo alcanzaría la perfección espiritual y por tanto la posibilidad de ingresar a la Nueva Jerusalén. La cruz, entonces, es el centro mismo de contacto entre el espacio terrenal y el celeste, entre la Nueva Jerusalén celestial y su representante terrenal: el conjunto conventual. Esta cruz rememora también el lugar reservado al trono de Dios y del Cordero en la Nueva Jerusalén, que es el centro mismo de la Nueva Jerusalén.¹²

Durante la etapa de evangelización fue de suma importancia el culto a la Sangre de Cristo, a la Santa Cruz y por extensión a todos los elementos de la Pasión, tan fue así que tanto en los elementos escultóricos como en las pinturas de posas, templos, capillas abiertas y claustros, los

¹¹ "Sin duda los espacios sagrados por excelencia -altares, santuarios- son construidos según las prescripciones de los cánones tradicionales. Pero esta 'construcción' se funda, en última instancia en una revelación primordial que reveló In illo tempore el arquetipo del espacio sagrado, arquetipo copiado y repetido después hasta el infinito para la erección de cada nuevo altar, de cada nuevo templo o santuario. Todas estas prácticas [desacralización del espacio] estaban muy extendidas en la Edad Media. Pero se las encuentran también en otras épocas y en otros medios... En el Centro del mundo se encuentra la 'Montaña Sagrada', allí es donde se encuentran el cielo y la tierra; todo templo o palacio,... son asimilados a una "Montaña Sagrada" y promovi dos cada uno de ellos a la categoría de 'centro'; a su vez, el templo... puesto que es el lugar por donde pasa el axis mundi, es considerado como el punto de unión entre cielo, tierra e infierno. [La cruz atrial bien puede indicarnos este axis mundi y por lo tanto el 'centro' simbólico del conjunto conventual]. La cerca, el muro [la barda atrial] o el círculo de piedras que cierran el espacio sagrado se cuentan entre las más antiguas estructuras arquitectónicas conocidas de los santuarios. La cerca no indica ni significa únicamente la presencia de una Kratofania o de una Hierofania en el interior del cercado; tiene por objeto además, preservar al profano del peligro al que se expondría penetrando allí sin tomar precauciones". Cfr. Mircea Eliade, *Tratado de Historia de las Religiones*, p. 329-331

¹² *Sagrada Biblia*, Apocalipsis, 22, 1, pp. 1536-1537. Por indicar el punto donde creció el Árbol de la Vida, se consideró también el origen de la creación y por ello se asoció también con la letra griega α (alfa), símbolo del principio de todas las cosas. Ver José Luis Morales, *Diccionario de Iconología y Simbología*, p. 101.



Portada lateral del Templo de Coixtlahuaca, Oaxaca, caso excepcional pues integra en la ornamentación de la fachada la cruz y los símbolos pasionarios que comúnmente aparece como un elemento escultórico aislado y marcando el centro del atrio.

símbolos pasionarios aparecen con insistencia. Esta insistencia y preocupación de que el mortal sólo alcanzará la entrada al Paraíso por medio de la devoción a la Sangre de Cristo, es perfectamente visible en la portada de Porciúncula de Huejotzingo en donde para no dejar lugar a dudas, en una panoplia en la que aparecen no sólo las llagas y los clavos sino además la cruz y la corona de espinas, se incorporan las llaves de San Pedro, guardián de las puertas del Reino Celestial. Este sentido de redimir al mundo por medio del sacrificio y de la autodisciplina como recuerdo al sacrificio de Cristo, que se había presentado desde el medioevo, se repite en Nueva España en donde los indígenas tenían afición a la autodisciplina y a la flagelación por la *“devoción que (...) tomaron a la imagen o figura de la santa cruz, en que nuestro Señor Jesucristo quiso morir para nos redimir.”*¹³

Las capillas posas constituyen otro elemento significativo dentro del aspecto litúrgico ya que éstas cumplieron una importante función dentro de las celebraciones religiosas que se efectuaban en el atrio y en las procesiones que acompañaban a muchas de las festividades religiosas. Es probable que en los inicios de la labor evangelizadora, al no existir todavía un templo, las procesiones hayan tenido que realizarse forzosamente al aire libre, por lo que las posas funcionaron como elementos procesionales. Mendieta las describe como *“cuatro como capillas muy entoldadas y adornadas de imágenes y de verjas de flores con su altar en cada una, a do el sacerdote diga una oración...”*¹⁴

Por diversos cronistas sabemos que gran cantidad de gente acudía a esas procesiones y que eran muy espectaculares: *“Estaban diez arcos triunfales grandes muy gentilmente compuestos; por lo que era más de ver y para notar era que tenían toda la calle*

¹³ Fray Toribio de Benavente, *Memoriales*, pp. 93-94 y Mendieta, *op. cit.*, Libro III, Cap. XLIX, p. 159.

¹⁴ Mendieta, *op. cit.*, Libro IV, Cap. XIX, p. 83.

[*pasaje procesional*] a la larga hecha en tres partes como naves de iglesia; en la parte de enmedio había veinte pies de ancho; por esta iba el Sacramento y ministros y cruces con todo el aparato de la procesión, y por la otra dos de los lados que eran de cada quince pies, iba toda la gente... y este apartamiento era todo hecho de unos arcos medianos que tenían de bueco a nueve pies; y de estos había por cuenta mil y sesenta y ocho arcos..."¹⁵

Con tales descripciones no es congruente imaginar que aún construidos ya los templos, esas celebraciones pudieran realizarse en sus interiores, ya que a pesar de la monumentalidad de aquellos, sin duda eran insuficientes para ceremonias tan fastuosas. Para los tratadistas y teólogos de la Edad Media, las procesiones religiosas tienen el mismo sentido que la peregrinación del pueblo judío a través del desierto en busca de la tierra prometida y sin duda, para muchos cristianos, el Nuevo Mundo fue visto como aquella.¹⁶

El interior de las posas estaba decorado con pinturas, al igual que los claustros y muros del templo, y estas contaban incluso con retablos: "Había en el camino [*de la procesión*] sus capillas con sus altares y retablos bien aderezados para descansar..."¹⁷ La disposición de los altares en las posas indica claramente el sentido que debía llevar la procesión, es decir siempre a la derecha, que es el lado del evangelio, indicando así que la base para alcanzar la perfección espiritual estaba en el seguimiento del Santo Evangelio. En cuanto a la ornamentación de sus portadas, es frecuente encontrar en ellas escudos y símbolos de las diferentes Órdenes, además de representaciones alusivas a la Pasión y otros temas bíblicos. En algu-

nos casos, como en Huejotzingo y Calpan por ejemplo, la ornamentación de las cuatro capillas, sigue incluso un programa intencional y bien definido.¹⁹

Dentro del conjunto conventual existe un espacio claramente demarcado y relacionado íntimamente con el atrio: la capilla abierta. Debido a su enorme variedad de soluciones arquitectónicas, programas pictóricos y escultóricos que presentan, sería imposible pretender acá analizar las necesidades litúrgicas que dieron origen a tan amplísimo repertorio de representaciones plásticas; sin embargo es importante aclarar que en ellas se presenta también claramente la intención simbólica y didáctica que puede apreciarse en las otras partes del conjunto conventual.²⁰ Recordemos los maravillosos frescos de la capilla abierta de Actopan que presentan de una manera extraordinaria el Juicio Final, o la de Tlalmanalco, en la que se puede ver una psicomaquia de profundo carácter medieval en donde se plasman, entremezclados, símbolos del bien y del mal, del pecado y las virtudes, de condenación y de salvación, para que el indígena incauto conociera y pudiera así protegerse de las tentaciones del mundo.²¹ Como en estas y otras edificaciones, las representaciones de la lucha del hombre contra el pecado y de los suplicios, tan magníficamente ejemplificadas por Santa María Xoxoteco, perseguían convencer al indígena de que únicamente mediante el cristianismo y el seguimiento de los preceptos evangélicos era posible obtener la salvación del alma.²²

¹⁵ Fray Toribio de Benavente, *op. cit.*, p. 100. Cfr. Mendieta, *op. cit.*, Libro IV, Cap. XIX, p. 83.

¹⁶ Una fuente importante en este sentido es el libro de fray Joseph Alonso Pinedo, *Exercicios y Meditaciones para los días de la Semana Santa, sacados de las obras del V.P. Mro. Fr. Luis de Granada, del Orden de Santo Domingo*; Con una explicación exacta de las sagradas Ceremonias, y del Por Qué de cada una que, aunque se publicó en el siglo XVII recoge conceptos de tiempos anteriores que sin duda fueron conocidos por los mendicantes novohispanos.

¹⁷ Fray Toribio de Benavente, *op. cit.*, p. 99.

¹⁸ Fray Joseph Alonso Pinedo, en su *op. cit.*, explica la celebración de la profesión en el Domingo de Ramos, diciéndonos que se efectuaba fuera de los muros del templo y que después de cantarse las Antífonas se cantaba frente a las puertas cerradas del templo el Gloria, Laus et Honor; finalizando este canto, el subdiácono tocaba la puerta de la iglesia con la cruz y abierta esta, la procesión ingresaba al templo entonando el Ingrediente Domino. "La Iglesia cerrada [nos dice] significa el Paraíso que quedo cerrado con los yerros de la Culpa. Ábrese al toque de la Cruz, porque esta fue la llave con la que Jesu-Christo abrió a todos las puertas de la Gloria. Los que están dentro representan los Ángeles que esperaban la entrada del Redentor en la Gloria: los que piden la entrada representan al género humano, que fué arrojado por su desobediencia del Paraíso. Júntanse todos dentro de la Iglesia al toque de la Cruz; porque por los méritos de Jesu-Christo, Angeles, y hombres haremos un cuerpo en la Jerusalén de la Gloria". pp. 18-22.

¹⁹ Ver Marcela Salas Cuestas, *La Iglesia y el Convento de Huejotzingo*, pp. 95-111. Asimismo, Amada Martínez Reyes, "La Iglesia y el Convento de San Andrés Calpan, Puebla".

²⁰ Para documentar las capillas abiertas son fundamentales las obras de Juan B. Artigas: *Capillas Abiertas Aisladas de México y Arquitectura a cielo abierto como una invariante continental, México, Guatemala, Colombia, Bolivia. Brasil y Filipinas*.

²¹ Ver Gustavo Curiel Méndez, *Tlalmanalco, Historia e Iconología del conjunto conventual*, pp. 97-187.

²² Este sorprendente espacio arquitectónico y sus murales pueden consultarse en Juan B. Artigas, *La piel de la arquitectura, murales de Santa María Xoxoteco*.

LOS TEMPLOS

En cuanto a los templos, nos encontramos con la misma complejidad que presentan las capillas abiertas, es decir una gran variedad en el repertorio pictórico y escultórico, no así en los aspectos meramente arquitectónicos. A pesar de esta variedad, hay varios elementos que se repiten constantemente y que confirman la importancia que se dio a la representación de los símbolos litúrgicos en estas edificaciones. El deseo de los mendicantes y sobre todo de los primeros que llegaron a América a evangelizar, era establecer nuevamente en el territorio recién conquistado, la iglesia primitiva. Vasco de Quiroga, comenta al respecto:

"Me parece cierto que veo...en esta primitiva nueva y reciente Iglesia deste Nuevo Mundo, una sombra y dibujo de aquella primitiva Iglesia de nuestro conocido mundo del tiempo de los santos apóstoles".²³

El culto a la pobreza apostólica y a la simplicidad se refleja, por ejemplo, en la planta arquitectónica de los templos del XVI. La iglesia de una sola nave fue muy popular entre los alarifes de las Órdenes mendicantes; se ha dicho que esto se debió a su fácil diseño y a lo práctico que resultaba para los artesanos indígenas que empezaban a aprender los métodos arquitectónicos europeos. El cronista agustino Gerónimo Román no se contentó con una explicación tan simple sino que subrayó el significado simbólico de la Iglesia primitiva de una sola nave.²⁴ El programa espacial del templo, su orientación y muchos de sus elementos arquitectónicos funcionan asimismo como recursos de asociación simbólica. El arco triunfal que separa la nave del presbiterio, jerarquiza el espacio más sagrado de todo el conjunto, el *Sancta Sanctorum* cuya sacralidad se evidencia aún más por la elevación de este espacio que se salva por escalones que serán tres, cinco, siete o en algún otro número relacionado con la liturgia cristiana. Tanto en el interior del templo como en sus portadas, aparece igualmente una cantidad enorme de símbolos



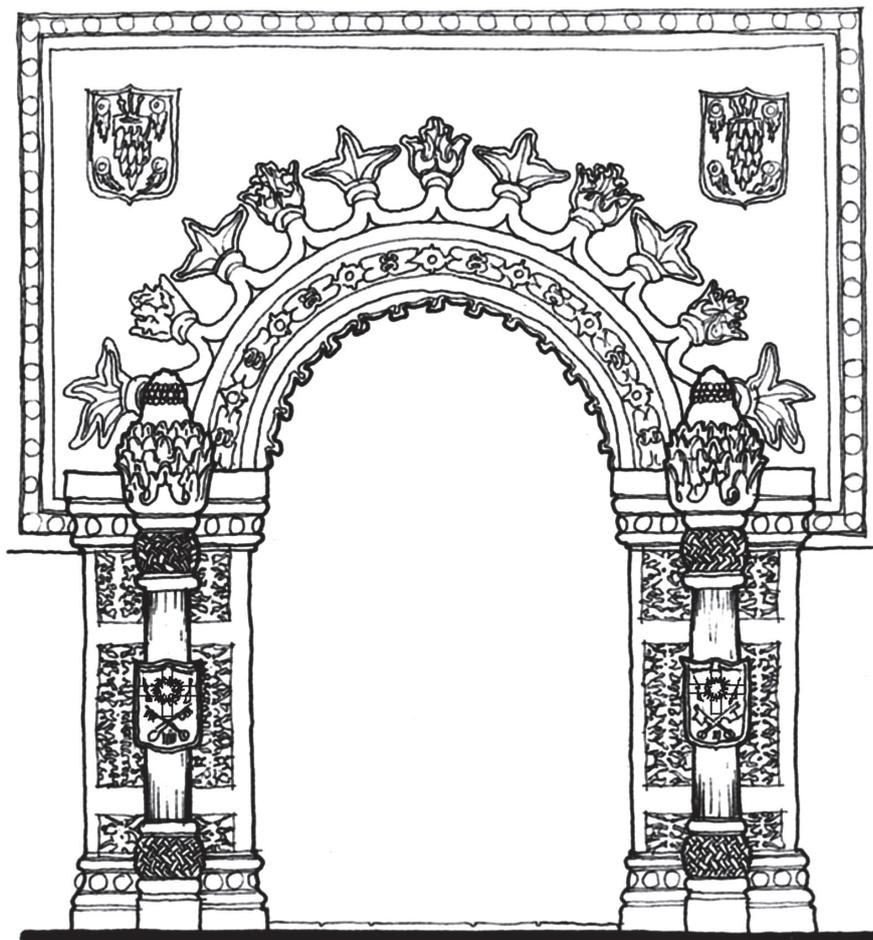
Detalle de los altorelieves de la Capilla Abierta de Tlalmanalco, Estado de México.



Vista lateral norte del Templo de Yanhuilitlán, Oaxaca.

²³ Carlos Herrejón Peredo (ed.), *Información en derecho del licenciado Quiroga sobre algunas provisiones del Real Consejo de Indias*, p. 198.

²⁴ Phelan, *op. cit.*, p. 76.



Portada de Porciúncula del Templo de Huejotzingo, Puebla.

que, a la vez que embellecían los paramentos principales, funcionaban como elementos simbólicos y didácticos para la evangelización. El número de contrafuertes, también se asocia, ya sea a las doce Tribus de Israel, a los Profetas, a los Padres de la Iglesia, etcétera.

La portada de Porciúncula (en templos franciscanos) o de Jubileo (en cualquiera de las otras Órdenes), es la que mira al norte y tiene una enorme importancia simbólica. Para los franciscanos viene a ser la representación de la primitiva Iglesia de Porciúncula en Asís, donde Francisco recibió las grandes revelaciones y fundó la Orden. La Iglesia instituyó la obtención

de indulgencias a quienes pasaran a través de estas puertas en el Jubileo y era necesaria la confesión y comunión de los feligreses antes de entrar al templo por dicha puerta, que permanecía cerrada todo el año y se abría únicamente el día en el que se conmemoraba la aparición de Cristo y María a San Francisco, es decir "*el primero de agosto, a las doce del día y se cerraba el dos de agosto, a las doce de la noche*".²⁵

De las puertas de porciúncula, la del convento de Huejotzingo resulta de particular importancia dentro del tema que trato y su importancia dentro del simbolismo ha sido confirmada con una publicación de Santiago Sebastián.²⁶ Las

²⁵ Enciclopedia Universal Ilustrada, Vol. 46, p. 499.

²⁶ "La significación salomónica del templo de Huejotzingo (México)." Sebastián no ha sido el único historiador que ha percibido el simbolismo salomónico en un edificio religioso novohispano; Erwin Walter Palm y George Kubler lo estudiaron en relación con el atrio de Huejotzingo y el convento de Ucareo respectivamente. Tanto Kubler como René Taylor analizaron cómo este interés salomónico se perfiló en la concepción de El Escorial. El último de ellos estudió la obra de dos allegados al círculo de Felipe II -Arias Montano y Juan Bautista de Villalpando- y encontró que sus interpretaciones sobre la reconstrucción del templo salomónico desencadenaron un gran interés sobre el tema en otros países de Europa, sobre todo en Inglaterra en los siglos XVII y XVIII. Muchos de estos conceptos, sin embargo, provienen de la arquitectura paleocristiana y bizantina. Cfr. Christian Norberg-Schulz, *Arquitectura Occidental. La arquitectura como historia de las formas significativas*, p. 76.



Garitones y merlones de los pasos de ronda del Templo de Huejotzingo, Puebla.

medias muestras que aparecen en la portada y que presentan unos capiteles como de cestería que no sostienen nada y que se coronan por elementos vegetales que se abren como un segundo capitel, son claramente la representación de aquellas columnas mencionadas en el Libro I de los Reyes de la Biblia:

"Fundió dos columnas de bronce... Fundió capiteles de bronce por encima de las columnas... Hizo para los capiteles de encima de las columnas reticulados y trenzados, de trenzas a modo de cadenas, uno para cada capitel... y para cubrir el que estaba sobre una de las columnas hizo lo mismo que para el de la otra. Los capiteles eran por arriba de forma de flor de loto. Había en cada capitel sobre las columnas doscientas granadas. Alzó la primera al lado de la derecha, y la llamó Jaquín; luego la del lado de la izquierda, y la llamó Boaz."²⁷

Es posible que por las diversas versiones y traducciones que ha sufrido la Biblia en diferentes épocas, los nombres de Jaquín y Boaz, con los cuales fueron designadas las columnas y que no tienen significado alguno, sean modificaciones de las palabras Jiqam Beoz, que significa "que perma-

nezca firme", Si esto es así, estas columnas serían como una especie de conjuro para que el templo permaneciese firme, imprimiéndole con esto un carácter de eternidad.²⁸

Si observamos que en las portadas del imahfronte de los templos del XVI generalmente se pintaban sillares sobre los sillares reales del paramento y casi siempre sin seguir las juntas verdaderas, veremos que esto era con la idea de hacer evidente que cada sillar con el cual el templo era construido es la representación de cada uno de los fieles integrantes de la Iglesia, ya que ésta se sostiene precisamente en la fe y religiosidad de los fieles. Según la doctrina de las Ordenes monásticas desde su fundación en Europa, se pensó en la Iglesia (Institución), como la representante terrenal de la "milicia cristiana" así, los fieles serían el "ejército cristiano" que resguardaría la Fortaleza de Cristo representada en la tierra por el conjunto conventual. Debido a estos puntos doctrinales que fueron transmitidos a América por los mendicantes, el recinto conventual era la representación en la tierra de la Fortaleza Espiritual de Dios y su hijo Jesucristo; por esta razón quizá, como lo ha hecho notar

²⁷ Sagrada Biblia, Libro de los Reyes 1, 15-22, p. 398.

²⁸ Ibidem, Nota 10, p. 397.

Elena I. Estrada de Gerlero, todos los elementos defensivos que aparecen en el conjunto como los merlones, almenas, saeteras, pasos de ronda, garitones, etcétera. y que aparentemente son tan incongruentes en un espacio religioso, no responden precisamente a una necesidad defensiva desde el punto de vista físico, sino que más bien están relacionados con la idea de "*fortaleza espiritual*" y "*milicia cristiana*".²⁹ Si relacionamos entonces la construcción con la noción de "*milicia cristiana*", ello nos explica el verdadero sentido de los garitones, almenas y todos aquellos elementos defensivos. A pesar de amenazas esporádicas de ataques chichimecas, sólo en la parte norte del territorio evangelizado, éstas nunca fueron realmente tan graves y en el momento de la construcción de la mayoría de estos edificios y sobre todo en la zona de los actuales estados de Tlaxcala, Puebla, Morelos y Oaxaca, veremos que el área estaba totalmente pacificada y que no había por tanto un peligro inminente de ataque físico que hiciera necesarias las fortalezas, que por otro lado, eran totalmente vulnerables en sus accesos.

LOS CLAUSTROS

Desde el punto de vista litúrgico, el atrio y el claustro tienen el mismo simbolismo: corresponden al Paraíso Celestial y el templo corresponde a la prefigura de la Nueva Jerusalén; por tal motivo siempre el templo y los claustros deberán estar unidos. En el último capítulo del Apocalipsis, se menciona Paraíso y Jerusalén como unidad.³⁰ Lo tenemos así expresado también en la traza conventual: la anteportería, con su arquería que separa al claustro del atrio corresponde a la antecámara del Paraíso por un lado, pero también alude a lo que se menciona reiteradamente desde las Actas de los Apóstoles y de las Epístolas acerca del Pórtico de Salomón en el templo de Herodes, es decir, una sección del templo de Jerusalén, que era donde Jesús

solía predicar; por ello en algunos portales de peregrinos, incluso se integró la capilla abierta. Estas anteporterías funcionaron entonces como espacios para la administración de sacramentos, como extensiones hospitalarias, como lugares de espera y refugio de peregrinos y aún como espacios de instrucción gráfica, ya que por lo general, estaban decorados con pinturas que narraban escenas de la Orden, de Mártires o de Cristo mismo y las bóvedas se decoraban con motivos celestes, para indicar precisamente su carácter celestial.

El claustro es propiamente el Paraíso celeste y tanto su organización espacial con su aljibe central, sus altares en las esquinas y aún los programas pictóricos de sus muros, siguen una intencionalidad evangélica. Cabe mencionar acá el claustro bajo de Malinalco, cuyos excepcionales frescos nos muestran un Paraíso en el que crecen numerosas plantas, muchas de ellas locales, en las cuales a veces reposan o se alimentan aves, insectos, reptiles y cuadrúpedos³¹. La cenefa superior que enmarca estos murales esta compuesta por fragmentos en latín del Salmo 84 que se relaciona íntimamente con las pinturas y que completo dice así:

*"Qué amables y qué amadas son tus tiendas ¡Oh Dios de los ejércitos! ¡Mi alma suspira con ardiente anhelo por tus atrios, Señor! ¡Cómo salta de júbilo todo mi corazón, mi carne toda, delante de los ojos del Dios Vivo! Hasta el pájaro se hace con su casa, hasta la golondrina con su nido, en el que cobijar a sus polluelos, cerca de tus altares ¡Oh Señor! ¡Dichosos los que habitan en tu casa y pueden cantar siempre tus loores! ¡Bienaventurados los que buscando en Ti su fortaleza emprenden animosos la subida, y al pasar por el valle de los llantos, se les hace lugar de manantiales... Ciertamente vale más un sólo día, que en tus atrios se pasa, que mil días pasados fuera de ellos. Quiero mejor estar en los umbrales en casa de mi Dios, que habitar los palacios del impío..."*³²

Las razones que movieron a los religiosos a construir conjuntos de impactante belleza y

²⁹ Elena I. Estrada de Gerlero, "Sentido Político, social y religioso en la arquitectura conventual novohispana", en *El Arte Mexicano*, p. 637.

³⁰ *Sagrada Biblia*, Apocalipsis, 21-22, sexta parte "La Nueva Jerusalén", p. 1535-1536.

³¹ Elena I. Estrada de Gerlero, "El Sentido simbólico-litúrgico en los murales del claustro del convento agustino de la Purificación y San Simón de Malinalco", en *Anuario de Estudios Americanos XXXVIII*, pp. 567-598; Jeanette Peterson Favrot, "La flora y la fauna en los frescos de Malinalco: Paraíso convergente" en *Iconología y sociedad, arte colonial Hispanoamericano*, p.25-42; Luis Mario Schneider, Elena I. Estrada de Gerlero et al., Malinalco: imágenes de un destino.

³² *Salmos y Proverbios*, p. 204.



Acceso al templo inconcluso y portal de peregrinos del Ex Convento de Cuilapan, Oaxaca.

amplitud, los llevaron también a la necesidad de rodear la celebración de la misa y los demás oficios divinos de la más solemne pompa. Dos frutos esperaban de ello: atraer el alma de los indígenas, tan sensible a los espectáculos y celebraciones religiosas exteriores y acrecentar en ellos el respeto y devoción hacia las sagradas ceremonias. En muchos pueblos eran los mismos indígenas quienes por orgullo, se empeñaban en dar a su lugar un grandioso convento.³³ Es posible que el haber desalentado este sentimiento del indígena hubiera menguado igualmente el interés de los nuevos conversos por la evangelización que estaba comenzando. Es cierto que la tradición de la Iglesia en muchos momentos históricos, y particularmente en este siglo XVI novohispano, se ha mostrado hostil al lujo excesivo de los edificios sagrados, sobre todo la Orden fran-

ciscana, pero hay que reconocer que seguramente la misión evangelizadora no hubiera sido igualmente eficaz con edificaciones vulgares y simples y con misioneros pasivos y sin brillo. Ambos debían ser dignos de la misión gloriosa que traían al Nuevo Mundo, ya que *“para el misionero católico no es la Iglesia solamente el Cuerpo Místico de Cristo, sino una sociedad de hombres, visible y palpable, por consiguiente: si es instituida para la salvación de las almas, no puede olvidarse de los cuerpos; la tierra debe ser su raíz para desde ella remontarse al cielo. Debe reinar Cristo antes que todo en los corazones, pero la Iglesia queda establecida cuando el reino se hace visible, y cuando las campanas sonoras de una bella y sólida iglesia anuncian la Misa, llaman a los oficios divinos, tocan el Angelus, regulan y acompañan con sus ritmos la oración y el trabajo de cada día y hablan de los goces y de las amarguras de la vida.”*³⁴

³³ Fray Bernardino de Minaya dice que “en el edificar de estas casas ninguna fuerza hacemos a los indios; ellos quieren honrar a sus pueblos porque no tienen en ellos otra iglesia sino el monasterio...” A.G. I., Audiencia de México, 60-2-16, carta del 22 de enero de 1564 firmada por Fr. Bernardino de Minaya, apud. Ricard, *op.cit.*, p. 325

³⁴ *Ibidem*, p. 327



Detalle del claustro de Malinalco, Estado de México, en donde aparece una serpiente (símbolo del pecado) enroscada en el árbol, aletargando a un gorrión (símbolo del alma pura) con su mirada.

CONCLUSIONES

Hemos visto entonces, que en los conventos del XVI nada es capricho, ni la pintura, ni la escultura, ni la arquitectura; cada sección de esta fortaleza va a tener una explicación desde el punto de vista litúrgico, para que cuando fuera concluida su construcción, ésta funcionara como una Biblia en la cual podía seguirse desde el Génesis hasta el Apocalipsis. Tal vez a primera vista pueda pensarse que esto pudo haber resultado muy rebuscado y complejo para un indígena recién converso y totalmente ajeno a este tipo de cultura, pero hay que ver que un conjunto arquitectónico así, en donde hay una explicación doctrinaria para cada elemento, fue utilizado por los frailes precisamente como libro abierto, ilustrativo, con fines didácticos al enseñarse la doctrina. Entonces, si la cruz atrial con todos sus símbolos pasionarios es la síntesis del tema evangélico de la Pasión y el resto del convento contiene la explicación de gran parte de la Biblia, el fiel incorporado a esta nueva religión podía ir tomando cada vez más la conciencia de su importancia como miembro de los Ejércitos de Cristo y de que su posición dentro de esta milicia cristiana era tan válida como la del español que tradicionalmente por siglos, ya había formado parte de este ejército. Y esto se ve claramente, no se intuye, se ve esta intencionalidad en uno de los Autos Sacramentales que los franciscanos, organizaron en Tlaxcala en 1539 y que es narrado por Motolinia. Fue un Auto en relación a la Reconquista de Jerusalén, o sea la Jerusalén Restaurada desde el punto de vista físico y en él se presenta todo un juego alrededor del concepto de ganar la Jerusalén Celestial a través del espíritu miliciano cristiano.³⁵

Corno lo comente con anterioridad, tanto la arquitectura, como la pintura y la escultura, forman en los conjuntos conventuales del siglo XVI un todo que no puede separarse, ya que se complementan unas con otras en la representación material de los símbolos litúrgicos. Las tres van relacionando cada símbolo y lo reafirman, haciendo más comprensible el manejo que los

³⁵ Motolinia, *op. cit.*, p. 100-107.

mendicantes hicieron de la liturgia cristiana para su empresa evangelizadora. "Nada como los escritos evangélicos para enfatizar la fuerza simbólica que la arquitectura, pintura y escultura del conjunto conventual ejerció en el espíritu de los indígenas a quienes los religiosos habían hecho conocer y sufrir la Pasión de Cristo. Las prédicas de los frailes eran recordadas constantemente

por las imágenes y símbolos representados por las artes; los dogmas entraban a la mente de los naturales mejor por los ojos, que por el oído. Los mendicantes lo sabían por experiencia; el sistema había sido comprobado en su eficacia desde varios siglos antes en las catedrales románicas y góticas europeas."³⁶

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO Pinedo, Joseph, fray, *Exercicios y Meditaciones para los días de la Semana Santa sacados de las Obras del V. P. Mro, Fr. Luis de Granada del Orden de Santo Domingo*, Madrid, Oficina de D. Manuel Martín, MDCCCLXXI11.
- ARTIGAS, Juan B., *Capillas Abiertas Aisladas de México*, México, FA-UNAM, 1982.
- . *La piel de la arquitectura, murales de Santa María Xoxoteco*, México, FA-UNAM, 1979.
- . *Arquitectura a cielo abierto como una invariante continental, México, Guatemala, Colombia, Bolivia. Brasil y Filipinas*, México, edición de autor, 2003.
- BENAVENTE, Toribio de, fray, (Motolinía), *Memoriales o Libro de las cosas de la Nueva España y de los Naturales de ella*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1971.
- BORROMEO, Carlos, *Instrucciones para la Fábrica y Ajuar Eclesiástico*, México, UNAM, 1986.
- CURIEL Méndez Gustavo, *Tlalmanalco Historia e Iconología del conjunto conventual*, México, IIE-UNAM, 1988.
- ELIADE, Mircea, *Tratado de Historia de las Religiones*, Era, 1979.
- ESTRADA de Gerlero, Elena I., "Sentido político, social y religioso en la arquitectura conventual novohispana", en *El Arte Mexicano. Arte Colonial I*, Tomo 5, 2a. ed., México, SEP-SALVAT, 1982, pp. 625-643.
- FLORES Guerrero, Raúl, *Las capillas posas de México*, México, ediciones mexicanas, 1951.
- GALLEGOS Rocaful, José María, "Problemas ideológicos de la colonización", en José María Muriá Conquista y Colonización en México, México, Fondo de Cultura Económica, 1982, pp. 61-72.
- HERREJÓN Peredo, Carlos (ed.), *Información en derecho del licenciado Quiroga sobre algunas provisiones del Real Consejo de Indias*, México, Secretaría de Educación Pública, 1985.
- KUBLER, George, *La Obra del Escorial*, Madrid, Alianza Editorial, 1983.
- . *Arquitectura Mexicana del siglo XVI*, México, Fondo de Cultura Económica, 1983.
- LIRA, Carlos, "Los conjuntos conventuales novohispanos, instrumentos de la conquista espiritual", en *Diseño UAM 8*, México, CYAD-UAM, septiembre 1991, pp. 32-43.
- . *Para una Historia de la Arquitectura Mexicana*, México, TILDE-UAM-A, 1991.
- MARTÍNEZ Reyes, Amada, "La Iglesia y el convento de San Andrés Calpan, Puebla", Tesis, México, FFyL-UNAM, 1976.
- MENDIETA, Gerónimo de, fray, *Historia Eclesiástica Indiana*, 4 Vols., México, Ed. Salvador Chávez Hayhoe, 1945.
- MORALES Y MARÍN, José Luis, *Diccionario de Iconología y Simbología*, Madrid, Taurus, 1984.
- MURIÁ, José María, *Conquista y Colonización en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1982.
- NORBERG-SCHULZ, Christian, *Arquitectura Occidental. La arquitectura como historia de las formas significativas*, Barcelona, Gustavo Gili, 1983.
- PETERSON Favrot, Jeanette, "La flora y la fauna en los frescos de Malinalco: Paraíso convergente" en *Iconología y sociedad, arte colonial Hispanoamericano*, XLIV Congreso Internacional de Americanistas, México, IIE-UNAM, 1987, p. 25-42.
- PHELAN, John L., *El Reino Milenario de los Franciscanos en el Nuevo Mundo*, México, IIH-UNAM, 1972.
- RICARD, Robert, *La Conquista Espiritual de México*, México, Jus, 1947.
- RYKWERT, Joseph, *La Casa de Adán en el Paraíso*, Barcelona, Gustavo Gili, 1974.
- Sagrada Biblia*, Versión directa por Eloino Nacar Fuster y Alberto Colunga, Madrid, Ed. la Católica, 1953.
- SAHAGÚN, Bernardino de, fray, *Historia General de las Cosas de la Nueva España*, 3 Vols., México, Ed. Nueva España, 1946.
- SALAS Cuesta, Marcela, *La Iglesia y el Convento de Huejotzingo*, México, UNAM, 1982.
- SCHNEIDER, Luis Mario, Elena I. Estrada de Gerlero et al. *Malinalco: imágenes de un destino*, México, Banca Cremi/Patronato Cultural Iberoamericano, 1989.
- SEBASTIAN, Santiago, "La significación salomónica del templo de Huejotzingo (México)" en *Traza y Baza*, Palma de Mallorca, Cuadernos Hispánicos de Simbología, 1973.
- TAYLOR, René, "Architecture and Magic: Considerations on the Idea of the Escorial", en *Essays in the History of Architecture Presented to Rudolf Wittkower*, Londres, Phaidon, 1967, pp. 81-109. La misma obra corregida y aumentada posteriormente por el autor ha sido publicada en español bajo el nombre *Arquitectura y Magia, Consideraciones sobre la idea de El Escorial*, Madrid, Siruela, 2006.

³⁶ Raúl Flores Guerrero, *Las capillas posas de México*, p. 48.



R E S T A U R A C I Ó N

LA CAL Y EL PATRIMONIO EDIFICADO

DR. LUIS FERNANDO GUERRERO BACA*

Desde épocas inmemoriales la cal ha acompañado al hombre en sus procesos de adaptación del medio natural para satisfacer sus necesidades de habitación. En el caso de nuestro país, la mayor parte de las culturas prehispánicas hicieron uso de este material gracias al cual lograron un destacado desarrollo constructivo. La permanencia hasta nuestros días de muchos edificios de aquellos tiempos, en gran medida se debe a las cualidades físicas y químicas de este material que, además de poseer una alta resistencia, protege a los sistemas constructivos con los que se relaciona ya sea como mezcla para morteros, aplanados o pintura.

* UAM-Xochimilco. Doctor en Diseño con especialidad en conservación urbana y de inmuebles de valor patrimonial. Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Detalle de pintura mural en el claustro bajo del Ex Convento de Santo Domingo de Guzmán, Oaxaca.

Aunque la mayoría de los estudios que se han hecho acerca del uso de la cal en los edificios antiguos, se ha centrado principalmente en las pinturas murales que formaban parte de los grandes templos y palacios, las evidencias demuestran que este material estaba presente en muchas estructuras, pavimentos, relieves y esculturas, desde las más sofisticadas áreas urbanas, hasta las viviendas campesinas más humildes.

Existen pinturas murales muy antiguas en el área maya, en Teotihuacán así como en los Valles Centrales de Oaxaca, con dataciones que las sitúan hacia el tercer siglo de nuestra era. Sin embargo, se sabe que se hicieron recubrimientos y pinturas con cal más sencillos en pisos y muros de estructuras todavía anteriores.

Los murales al fresco de Teotihuacán, que se encuentran entre los más antiguos que se han analizado en Mesoamérica, evidencian un continuo proceso de experimentación técnica y material que duró cerca de 750 años. Las obras más primitivas, correspondientes aproximadamente al año 200 d.C., se ejecutaban sobre delgadas capas de cal aplicada burdamente.

Entre los años 350 y 500 d.C., empiezan a usarse arenas de cuarzo volcánico para la elaboración de mezclas y mejorar sus condiciones. Como menciona Diana Magaloni (1995:18) estas arenas presentan cualidades sobresalientes en cuanto a la resistencia de los acabados, la luminosidad de su cromatismo, y la posibilidad de ser bruñidos y pulidos, con lo que se mejora su duración e intensidad de los colores.

Estos recursos técnicos se conocieron también en Oaxaca en donde existen evidencias muy remotas del manejo de pinturas murales en altares y tumbas. Dos ejemplos muy destacados por su antigüedad son los correspondientes a la Tumba 112 de Monte Albán que fue hecha entre el año 400 y 550 d.C. así como la Tumba 105 que se realizó cerca del año 650 d.C. (Fahmel, 1995: 37)

Ambos casos tienen mucho parecido en su técnica de elaboración y composición pictórica, con las que se realizaban en Teotihuacán por esas mismas fechas, lo que demuestra el importante intercambio cultural que tuvieron estas grandes culturas hace más de 1500 años.

Sin embargo, en los territorios oaxaqueños la forma de utilizar la cal y de incorporarla a la arquitectura, poco a poco fue tomando un carácter propio, como se nota en ciudades como El Mogote, Nuñu, Nochistlán, Tixa, Yucuñudahui, Jaltepec, Lambityeco, Suchilquitongo, Mitla y, desde luego, Monte Albán, por sólo citar algunos casos.

La cal que se utilizaba antes de la época virreinal procedía tanto de la calcinación de piedras calizas como de conchas, caracoles y corales marinos. Pero, debido a los impresionantes volúmenes de cal utilizada y al limitado nivel de tecnificación de los procesos de fabricación al no contar con hornos adecuados, se solían presentar fallas de homogeneidad que afectaban la calidad de los inmuebles y que implicaban continuas labores de mantenimiento y reparación.

Entre las principales aportaciones traídas de Europa a partir de la conquista en el siglo XVI, estuvo precisamente la edificación de hornos más eficientes. Con ellos fue posible obtener una materia prima mejor controlada que, unida a la tecnología de la construcción occidental y a la sabiduría ancestral de la mano de obra indígena, dio continuidad a la tradición constructiva de la cal. Gracias a esta amalgama cultural se desarrollaron los monasterios, fortificaciones, catedrales, palacios, haciendas, puentes y acueductos, que conforman nuestro patrimonio virreinal.

El uso extensivo de la construcción con este material se prolongó durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, época en la que se combinó armónicamente con los materiales semi-industrializados que empezaron a utilizarse de manera creciente como fue el caso del hierro, las láminas de zinc, el acero, el ladrillo y el vidrio. Pero, con el creciente desarrollo de la industria del cemento, el empleo de la cal se ha visto notablemente disminuido, aunque afortunadamente la tradición constructiva sigue siendo parte de la cultura de muchos sitios rurales y poblados pequeños, a diferencia de lo que ha ocurrido en otros países donde ya se ha perdido por completo.

En el año de 2003 se consideraba que los principales países productores de cal a escala mundial eran: China, Estados Unidos, Rusia,



Mural de Teotihuacán, Estado de México.

Japón y Alemania. En sexto lugar les seguía México con una aportación anual estimada en 6.5 millones de toneladas. (<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2003/mcs2003.pdf>).

La mayor parte de dicha producción se destinó para consumo local pues sólo se exportaron unas 60,000 toneladas, que fueron consumidas en un 95% por los Estados Unidos.

En promedio, el 76% de la producción calera de México corresponde a cal hidratada y el 16% a cal viva, ambas usadas principalmente en la industria de la construcción, para la estabilización de suelos y como aglutinante en mamposterías, acabados superficiales y pinturas. El 8% restante se consume en las industrias siderúrgica, química, ambiental, papelera, cerámica, del vidrio y alimentaria. (<http://www.economia.gob.mx/?P=1727>).

¿QUÉ ES LA CAL?

El material constructivo que se conoce comúnmente como cal es el producto de un proceso de calcinado, rehidratación y secado de rocas de origen calizo. El procedimiento para su elaboración resulta sumamente interesante debido a los factores ecológicos que involucra.

Se trata de una serie de reacciones químicas que se inician con la transformación de carbonato de calcio de origen natural y se concluye con

la generación del mismo material, pero elaborado artificialmente, dentro de lo que se conoce como el “ciclo de la cal”, el cual se lleva a cabo en tres etapas.

Durante la primera etapa, la materia prima para la preparación de cal se extrae de canteras con minerales de alto contenido de calcio (Ca). Estas rocas son trituradas y calcinadas a temperaturas de entre 900 y 1100°C, en hornos especialmente diseñados. En esta etapa, por el efecto del calor las rocas de carbonato de calcio (CaCO_3) dejan salir de su interior bióxido de carbono (CO_2) y se transforman en un material que es el óxido de calcio (CaO) al que comúnmente se conoce como “cal viva”.

La cal viva es una sustancia muy alcalina e inestable que está “ávida” de agua, la cual la puede tomar de la humedad del medio ambiente o de cualquier objeto que esté cerca. Por esta razón cuando entra en contacto con los vegetales, los animales o alguna parte del cuerpo humano, “absorbe” su agua en un proceso que genera calor. Sin embargo, si a la cal viva se le incorpora agua de manera cuidadosa, se desarrolla la segunda etapa del ciclo, en la que el óxido se convierte en hidróxido de calcio ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) con lo que entra en un “estado latente” que permite su uso o su almacenamiento. El procedimiento para producción de este hidróxido de calcio al que se conoce como “cal apagada” o “cal hidra-

tada” varía entre las diferentes culturas en función de su desarrollo tecnológico, recursos materiales y necesidades prácticas.

La forma de hidratación más común es la inmersión directa que se conoce comúnmente como “apagado” o “pudrición” de la cal. La técnica consiste en la colocación de la cal viva dentro de recipientes en los que posteriormente se agrega agua hasta cubrir el material por completo. Este proceso de hidratación de la cal es muy violento y desprende calor así como vapores alcalinos, por lo que se recomienda llevar a cabo con mucho cuidado, utilizando las herramientas y protección necesaria de la piel, ojos y vías respiratorias. El hidróxido de calcio es un material de consistencia fluida, y que, mientras se mantenga aislado del aire, puede conservarse durante meses o años.

La tercera etapa del ciclo de la cal se lleva a cabo cuando esta pasta se deja secar a la intemperie. De este modo, la cal apagada intercambia el agua que posee por bióxido de carbono del aire, con lo que recupera su condición inicial de carbonato de calcio, es decir, se vuelve a “hacer piedra” y se cierra el “ciclo de la cal”. En este punto radica el gran valor de la cal, en su versatilidad para ser utilizada como base para mezclas constructivas, esculturas, aplanados y pinturas, asociado a su posibilidad de ser reciclada.

Actualmente, es posible emplear productos industriales conocidos como cales parcialmente hidratadas o calhidras que se venden en polvo dentro de bultos de 20 o 25 kg y que, una vez “apagadas”, pueden cumplir las mismas funciones que el óxido de calcio en bruto. Este material tiene la ventaja de que se consigue prácticamente en cualquier localidad y además, debido a su hidratación previa, al momento de ser colocado en agua para la obra, su actividad es menos violenta y exotérmica, lo que facilita su manejo.

Sin embargo, cuando se utiliza esta cal empacada industrialmente, es fundamental cuidar que su fecha de elaboración sea lo más reciente posible porque de lo contrario, con el paso del tiempo va absorbiendo la humedad y el bióxido de carbono del medio en que se encuentre, lo que genera su carbonatación dentro del empaque, con lo que se vuelve inerte y pierde todas sus

cualidades como material aglutinante. Comprar un bulto de cal que no es reciente es como comprar arena, sólo que a un costo más elevado.

Lamentablemente, mucha de la calhidra que se vende comercialmente suele ser almacenada por mucho tiempo, con lo que su eficiencia se minimiza. Además, debido a que su precio es comparativamente menor al del cemento, en la construcción popular se suele emplear en “mezclas pobres” con cemento para morteros y recubrimientos, con lo que la calidad de las construcciones se degrada.

Este hecho, aunado a la masificación habitacional va provocando que la gente confíe cada vez menos en la cal, con lo que paulatinamente ha caído en desuso, sobre todo en la edificación popular de las grandes ciudades.

CAL Y PATRIMONIO

Afortunadamente, para el caso de la conservación de edificios patrimoniales en nuestro país, las exigencias de calidad de la materia prima que se utiliza para restaurar, son muy claras al referirse a la aplicación de la cal. Asimismo, se insiste en la recuperación e incorporación de materiales y procedimientos históricos como son las mezclas con baba de nopal, los impermeabilizantes con jabón y alumbre y el uso de herramientas tra-



Apagado de cal



Conservación de aplanados de cal a pesar del abandono.

dicionales, entre otros factores que han probado su eficacia por siglos.

Las Especificaciones de Restauración (SEDUE, 1981: 29, 30) indican que se debe utilizar cal en terrones, conocidos como zoquites, que es la castellanización del término náhuatl zoquitl que se traduce como “barro o lodo”. En ese documento se explica con detalle el método de inmersión para el apagado de la cal, además de exponer diferentes aspectos de los procedimientos de aplicación para la recuperación del patrimonio edificado.

En función del uso que se les vaya a dar, las mezclas de cal pueden hacerse con arenas de río o de mina. Las primeras son adecuadas para pastas aguadas propias de lechadas o acabados, ya que debido a la forma redondeada de sus granúlos, tienden a fluir con mayor facilidad. En cambio, para la elaboración de morteros de unión de mamposterías, entortados de cubiertas y recubrimientos, es preferible utilizar arena de mina cuyos granos tienen perfiles angulares con aristas que le dan mayor resistencia mecánica a las mezclas. En ambos casos es indispensable cernir la arena para lograr la granulometría requerida para su aplicación. (Paz, 2001: 133, 134)

Las mezclas de cal arena pueden servir para pegar cualquier tipo de mampostería, pisos o acabados cerámicos en interiores y exteriores, pero además existen diferentes formas de aplicación superficial para la protección de muros, entrepisos y cubiertas, hechos con cualquier

material tradicional como es el caso del adobe, el ladrillo, el tepetate y todo tipo de piedra.

Estos aplanados se ejecutan en capas sucesivas con variaciones granulométricas de la arena y proporciones crecientes de cal. La primera capa del aplanado se aplica sobre la superficie humedecida y lleva arena gruesa en una proporción aproximada de tres a uno con respecto a la cal y un espesor no mayor a los 2.5 cm.

Cuando ha fraguado este primer estrato se humedece de nuevo y se pone una segunda capa que lleva arena medianamente tamizada, en una proporción aproximada de dos a uno con respecto a la cal y con espesores de no más de medio centímetro. Finalmente se moja otra vez la superficie terminada y se coloca una delgada capa de mezcla con arena finamente cribada, y en una proporción igual a la de la cal. Dependiendo del tipo de acabado final que se quiera dar al aplanado, en lugar de esta tercera capa se aplica directamente una lechada de cal para techos o pintura a la cal en el caso de los muros.

Los recubrimientos pueden utilizarse con su color blanco natural, con diversas tonalidades claras en función de la arena agregada como carga o en la variedad de colores que se desee, si se mezclan con pigmentos minerales como si fueran pintura. Las texturas también pueden ser muy variadas pasando desde los acabados más ásperos y rústicos hasta los enlucidos finos o incluso bruñidos. Esta diversidad de texturas dependerá de la relación entre la cal y la arena agregada, del tamaño de sus partículas y de la herramienta con la que se aplique el aplanado.

La pintura a la cal se prepara con pasta de cal diluida en agua, a la que se le agrega algún pigmento mineral y un poco alumbre o de sal común. En algunos sitios existe la tradición de substituir el agua con el jugo viscoso de algunos vegetales como nopal, sábila o cactus. Esta sucesión de capas sobrepuestas permite lograr una adecuada adherencia del aplanado, gracias a la penetración del mortero en los poros de la materia base y a la cristalización de carbonato de calcio en conjunto con los materiales tradicionales de los muros.

Las mezclas de cal, además de su función convencional como morteros para pegar elementos sueltos o en la restitución de aplanados de los edificios históricos, se utilizan muchas veces para inyectar fisuras o grietas de muros, bóvedas y cúpulas. En estos casos lo que se hace es introducir en los huecos una mezcla de cal y arena con consistencia fluida. Para ello se utiliza desde una jeringa de veterinario hasta una manguera y depósitos con mezcladoras, dependiendo del tamaño y profundidad de las grietas así como del volumen de mezcla requerida.

Además de estos usos de los morteros de cal en la restauración, en años recientes se ha probado su eficacia como material que permite darle mayor resistencia a los suelos, que muchas veces están asociados al deterioro de los edificios. (Guerrero, 2006: 54)

Desde la segunda guerra mundial los suelos estabilizados con cal han sido muy utilizados en la construcción, principalmente en las plantillas de carreteras, vías del ferrocarril y presas, en países industrializados como Estados Unidos, Francia o Alemania.

Se sabe que si se agrega cierta cantidad de cal a la tierra se genera una reacción química entre el hidróxido de calcio y los sílico aluminatos de las arcillas, lo que las hace mucho más resistentes a esfuerzos mecánicos y al flujo del agua. (Carvalho, 1997: 23)

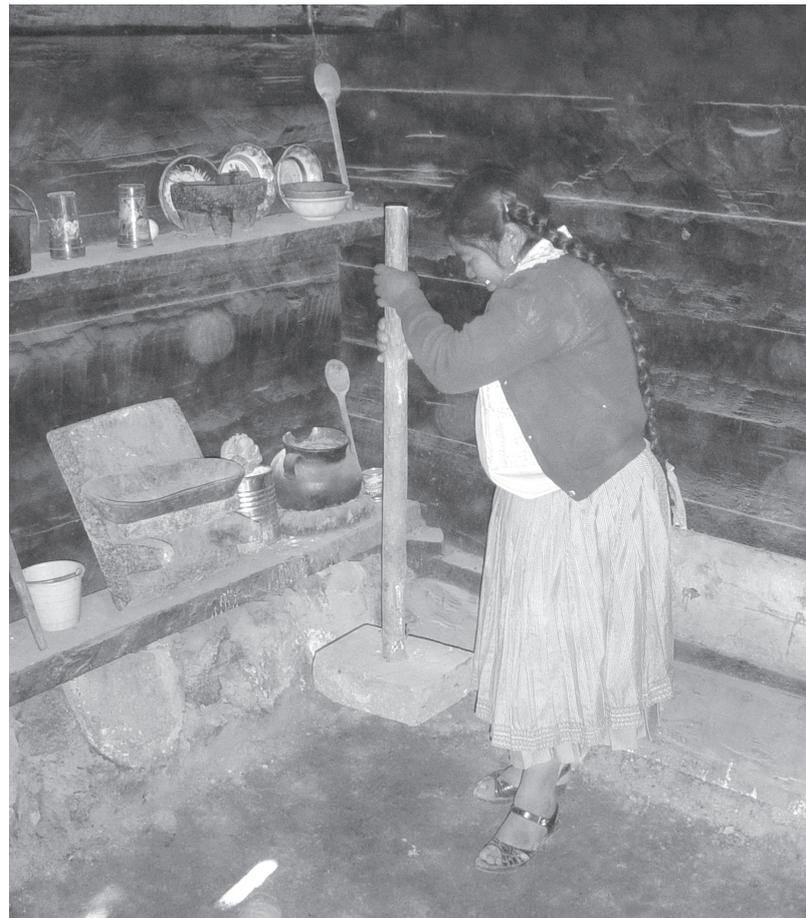
En una serie de trabajos llevados a cabo en la Universidad Federal del Bahía, con miras a determinar el efecto de la composición mineralógica de las arcillas dentro del sistema compactado de suelo-cal, se han logrado establecer interesantes comparaciones entre tipos de mezclas con distribuciones granulométricas similares. En esas investigaciones se hicieron diversos ensayos con probetas en las que se agregaron fracciones de cal que variaban entre cero y doce por ciento.

Entre los diversos resultados obtenidos de los experimentos destaca el hecho de que, para determinados tipos de suelos, se pudieron obtener incrementos en la resistencia a la compresión simple, que pasó de 6 hasta 15 kg/cm². Además, se pudo constatar la disminución de la contracción de las mezclas debido al secado, así como la

limitación en la acumulación de agua. Las mejores respuestas se consiguieron agregando entre 4 y 8% de cal. (Hoffman, 2002: 72)

En fechas recientes se ha llevado a cabo en el estado de Michoacán una serie de actividades de estabilización de suelos de tierra en viviendas vernáculas en las que se han obtenido resultados muy alentadores. Gracias a la colaboración de instituciones de gobierno estatal y municipal con la participación de las comunidades locales ha sido posible el mejoramiento de un importante número cocinas tradicionales en las que se ha combinado la tierra del suelo con cal, se ha compactado y recubierto con morteros de cal arena. Este procedimiento genera espacios térmicamente confortables, fáciles de limpiar y, sobre todo, libres de microorganismos e insectos que son repelidos o eliminados por la cal. (Guerrero, 2007: 180, 181)

Esta solución de “pisos sanos” resulta mucho más apropiada ecológica y económicamente que



“Piso sano” para una cocina vernácula. San Antonio, Michoacán.



Deterioro en la piedra provocado por el aplamado de cemento.

los llamados “pisos firmes” hechos a base de cemento, que además de no brindar un adecuado aislamiento térmico, no permiten que el suelo “transpire y respire” de manera natural con lo que el agua del subsuelo se dirige hacia las paredes generándoles humedad y “salitre”.

En este punto resulta fundamental hacer hincapié en la total inadecuación del uso del cemento durante los procesos de reparación o restauración de edificios patrimoniales. Desafortunadamente debido a la pérdida paulatina de los conocimientos constructivos tradicionales y los intereses económicos de los fabricantes de cemento, en muchos casos se ha generado la falsa creencia de que este material industrializado es mejor que la cal. Este “malentendido” ha provocado la alteración y la pérdida de importantes estructuras patrimoniales en las que se han tenido que retirar intervenciones de cemento realizadas en años recientes y que en poco tiempo pusieron en evidencia sus perjuicios.

EL PELIGRO DEL CEMENTO Y EL CONCRETO

Además de hablar de los valores de la cal como material constructivo, el objetivo central de este artículo consiste en hacer un llamado de atención acerca de la serie de investigaciones y experimentos que desde hace más de treinta años han demostrado que el cemento es el peor enemigo de la conservación de los edificios históricos y tradicionales. (Feilden, 2003: 31y72) (Stambolov, 1984: 20, 21) (Torraca, 1988: 79-82)

El cemento en sus diversas especificaciones es un material apropiado para estructuras modernas, las cuales aprovechan las cualidades de su alta resistencia y rapidez constructiva. Es imprescindible en la elaboración de estructuras de concreto armado que es un sistema constructivo sin el cual sería impensable la mayoría de las actividades de la vida moderna, especialmente en las grandes ciudades. Sin embargo, es fundamental comprender que el cemento no está diseñado para ser utilizado en modo alguno en edificios históricos y vernáculos, en los que su alta resistencia y velocidad de fraguado no son requeridos e incluso se convierten en agentes de deterioro.

Entre las principales desventajas que presenta el uso del cemento en la conservación del patrimonio edificado Feilden (2003:72) indica que:

1. Su uso es irreversible. Cuando se aplica cemento y requiere ser eliminado el daño que sufren los edificios históricos es grave.
2. Es demasiado resistente a la compresión, adhesión y tensión por lo que no es compatible con la calidad de los materiales tradicionales que, aunque son menos resistentes, paradójicamente tienen una durabilidad muy superior.
3. Debido a su alta dureza y falta de elasticidad y plasticidad, somete a los materiales tradicionales a grandes esfuerzos mecánicos que acaban por desintegrarlos.
4. Debido a su baja porosidad e impermeabilidad los recubrimientos de cemento no dejan salir la humedad que normalmente contienen los materiales tradicionales. De este modo se genera una condensación de



Muro de adobe destruido por un refuerzo de concreto armado después de un terremoto. San Lorenzo de Tarapacá, Chile.

agua en el interior, que paulatinamente los deteriora hasta deshacerlos.

5. Los elementos de cemento siempre se contraen cuando fraguan con lo que generan pequeñas fisuras por las que el agua puede entrar. Pero, a consecuencia de la impermeabilidad del material, la humedad ya no puede salir quedándose atrapada con lo que se desatan problemas de deterioro.

6. El cemento produce sales solubles que reaccionan químicamente con los materiales tradicionales y los dañan. Este problema se vuelve crítico en zonas cercanas a pinturas o decoraciones valiosas.

7. La elevada conductividad térmica de las mezclas de cemento compite con la inercia térmica de los materiales porosos que tienen diferentes coeficientes de contracción y dilatación, lo que los va debilitando.

8. Su color gris, asociado a su textura lisa y acerada, es estéticamente incompatible con los materiales tradicionales.

Sin embargo, el principal peligro que presenta el cemento se deriva de las posibles acciones

agresivas que se pueden desarrollar a largo plazo y que ahora resultan desconocidas simplemente por la poca experiencia histórica con la que se cuenta (poco más de cien años). Estos datos contrastan con los más de tres mil años de eficiencia probada de los morteros tradicionales de cal.

La introducción de un material nuevo que además tiene un comportamiento mecánico ajeno a la composición original de las obras patrimoniales, modifica las reacciones naturales de sus componentes, atentando contra su integridad material.

Por otra parte, si el uso del cemento, aunque sea en proporciones mínimas, es grave para la restauración de elementos históricos, todavía más crítica resulta la introducción de columnas y marcos rígidos de concreto armado dentro de los muros de adobe, tabique o piedra, bajo la falsa creencia de que los edificios patrimoniales requieren “refuerzos”.

Como se ha documentado desde hace varios años, la modificación del trabajo natural de compresión de las mamposterías se ve fuertemente comprometido, cuando los sistemas rígidos someten a los materiales tradicionales a esfuer-



Intervención errónea en la capilla de Macuilxóchtitl, Oaxaca.

zos para los que no fueron diseñados. Este riesgo es especialmente grave en zonas sísmicas en las que las estructuras de concreto armado destruyen a los elementos históricos al entrar en resonancia con las vibraciones del terreno. (Esponda, 2004) (Huerta, 2006) (Marconi, 1981) (Feilden, 2003)

Además de las afectaciones del cemento que ya se explicaron, el concreto armado presenta el problema de la corrosión del acero de refuerzo, con lo que no sólo se deteriora a sí mismo, sino que se destruyen las estructuras patrimoniales que se pretendía “consolidar”.

Como menciona Paolo Marconi “Balanos empleó el concreto en sustitución de los datos perdidos de columnas y arquitrabes del Partenón, en la Acrópolis de Atenas, en pos de la ‘diversidad de materiales y la modernidad de la técnica’ que oferta la Carta del Restauo de 1931, (...) y se consintió restaurar con cemento el Arco de Tito, para constatar así la era de la

‘Arquitectura moderna’. Después hemos asistido a las corrosiones de armaduras y otros problemas del hormigón armado (...), el material moderno por excelencia. (En los años treinta) fueron aceptables estas técnicas en restauración, pero hoy son absolutamente intolerables, teniendo presente la posible ‘explosión’ de conglomerados por el empuje de su armadura oxidada, creándose una amenaza para la estabilidad del Partenón (...) ni el diablo hubiera ideado sistemas para producir consolidaciones más rígidas y ‘seguras’ que las que existían en su estado anterior”. (Gárate, 2002: 314)

Las estructuras hechas con materiales y sistemas constructivos tradicionales se caracterizan por ser dúctiles y deformables. Esto significa que se adaptan a las cambiantes condiciones de los terrenos en los que se asientan, así como a los empujes que les provocan los edificios vecinos. Sus componentes trabajan de manera orgánica, es decir, comparten la baja resistencia relativa que cada uno pueda tener, mediante el “trabajo colectivo” del conjunto. (Guerrero, 2002: 10)

Entonces, los edificios no hacen un cuerpo monolítico de alta resistencia sino que, por el contrario, se forman cadenas de elementos de pequeñas dimensiones unidos por mezclas moldeables para su mejor articulación.

Si se calcula la resistencia de los componentes tradicionales utilizando los recursos de la técnica y la ingeniería de estructuras moderna, se llegaría a la conclusión de que estos materiales y sistemas constructivos no “deberían funcionar”. Pero la evidencia material está ahí. Estructuras de adobe o bajareque, ladrillo o piedras asentadas con cal, a pesar de su escasa resistencia individual sobreviven por siglos adaptándose a las condiciones de su medio.

Sin embargo, si bajo la guía de la lógica constructiva contemporánea y el uso de materiales industrializados se pretende “mejorar” la resistencia de estructuras vernáculas o históricas, al final se crea “otra cosa” totalmente desarticulada de su naturaleza, pero el sistema original y sus capacidades de adecuación se habrán perdido para siempre. (Chiapa, 2008:45,46)

“Tenemos suficientes experiencias para demostrar que las estructuras metálicas ocultas en muros para dotarlos de mayor ‘elasticidad’ sufren graves agresiones por fenómenos físico-químicos, e incluso eléctricos. En otras palabras, ‘el cosido armado’ tiene una durabilidad dudosa por posibles causas más perjudiciales que beneficiosas, pues las oxidaciones y disgregaciones de su armadura pueden agredir a la estabilidad del muro que se quiso reparar.” (Gárate, 2002: 314)

No existe ninguna razón lógica que justifique la alteración de estructuras históricas o tradicionales que fueron diseñadas para resistir gracias al trabajo compartido de sus componentes, a pesar de su aparente vulnerabilidad. Se trata de redes en las que cada elemento juega un papel específico como parte del conjunto. Si se introducen en los sistemas constructivos elementos ajenos que modifican el comportamiento físico o químico de la red, no sólo se está poniendo en riesgo la estabilidad de los bienes culturales, sino también el patrimonio intangible constituido por el conjunto de saberes acerca del uso de las técnicas tradicionales de edificación.

CONCLUSIONES

El uso de la cal como material constructivo y sobre todo, como fundamento para intervenciones de restauración, presenta muchas cualidades de tipo constructivo, económico y ecológico, especialmente si se le compara con el cemento. Entre estas ventajas podemos destacar las siguientes:

Las partículas de cal son mucho más pequeñas que las del cemento por lo que la posee mayor adherencia. Debido a esta fuerza adhesiva y compatibilidad con cualquier material poroso, las mezclas con cal posibilitan la realización de todo tipo de ligas y empotres.

Los morteros de cemento en muy poco tiempo alcanzan su máxima resistencia (la cual puede ser casi del doble de la cal) pero con el paso del tiempo la mantienen estable y progresivamente empieza a disminuir. En cambio, las mezclas con cal con el tiempo van adquiriendo una mayor resistencia y ésta nunca decrece. Normalmente un mortero de cal-arena (1/3) presenta a los siete

días una resistencia cercana a 100 kg/cm², a los 28 días puede llegar a los 125 kg/cm² a los 90 días 135 kg/cm² y así sucesivamente. (www.calhidra.com.mx/index1.html)

Sus combinaciones tienen la propiedad de que, como resultado de la estructura y forma que sus cristales presentan al fraguar, funcionan como un “filtro” del flujo del aire y del agua por lo que, sin llegar a impermeabilizar los materiales, son una eficaz protección ante la humedad. Justamente esta cualidad permeable hace posible que los materiales porosos que protegen puedan intercambiar aire y vapor con el medio ambiente, de manera que se evita que los núcleos de los muros o entrepisos retengan el agua que proviene de la ascensión capilar o de la filtración, de manera que se conserva equilibrado su nivel de temperatura y humedad.

En el polo opuesto, el uso de recubrimientos con cemento deja atrapada la humedad en el interior de las estructuras con lo que paulatinamente se van degradando hasta llegar en casos extremos a colapsarse.

Por otra parte, los espacios aplanados con cemento no conservan estable la temperatura de los espacios pues dejan pasar muy rápidamente el frío o el calor. En cambio, la porosidad y consecuente inercia térmica de los morteros de cal, generan espacios térmicamente confortables. Gracias al nivel de retención de la humedad durante los procesos de fraguado, se limita la aparición de microfisuras entre materiales con lo que consecuentemente se evita la generación de infiltraciones, salitre, reblandecimiento los muros y deterioros posteriores.

También se obtiene mucha mayor facilidad de aplicación y distribución uniforme, con lo que se proporciona incluso la posibilidad de corregir errores de ejecución de las obras por la lentitud y homogeneidad del fraguado. Durante las jornadas de trabajo se logran mayores avances debido a que las mezclas no se endurecen demasiado rápido lo que las haría difíciles de manejar.

Aunque por razones económicas muchos constructores buscan la mayor velocidad posible de fraguado, es importante recordar que un proceso lento favorece el reparto más uniforme de mate-



Aplanados de cal bruñida. Ex Convento de Santo Domingo, Oaxaca.

riales, una cristalización más homogénea, mejor interacción de los componentes constructivos, mayor adherencia, una estructuración monolítica y, a largo plazo, una efectiva resistencia a esfuerzos y deformaciones.

Asimismo, debido a la estabilidad de la cal en estado plástico, es decir como hidróxido de calcio, es posible realizar cantidades sobrantes de mezclas y morteros, sin generar desperdicios por su facilidad de almacenamiento.

Las obras con cal poseen mayores propiedades plásticas que las de cemento desde el momento de su aplicación y durante su fraguado a lo largo del tiempo, con lo que las estructuras tienen mayor capacidad flexible. Esta cualidad les otorga una evidente resistencia ante distorsiones causadas por hundimientos diferenciales o empujes imprevistos, como los que se derivan de fenómenos como los terremotos.

Por otra parte, los procesos de carbonatación de la cal no concluyen al momento en que endu-

rece el material, sino que las reacciones duran mucho tiempo. Esto hace posible que las superficies encaladas tengan una función higiénica en dos sentidos. Por un lado, absorben el bióxido de carbono del aire y lo intercambian por vapor de agua, con lo que se convierten en sistemas de control y limpieza ambiental. Y, en segundo lugar, dada la alcalinidad de la cal, la mayor parte de los gérmenes, hongos e incluso pequeños insectos, son repelidos o erradicados.

En lo que se refiere a cuestiones económicas, es importante decir que en la mayor parte del territorio nacional, el costo de la cal es mucho menor que el del cemento.

Además, debido a la propiedad de absorción hídrica, la cal apagada aumenta su volumen en un cien por ciento, con lo que se puede considerar que rinde prácticamente el doble en las mezclas con arena. Reportes comerciales de Calhidra manifiestan que “En la preparación de 2 mezclas cada una con 25 kg de material (cal ó cemento)

observamos que con la mezcla de cal se pegaron 52% más tabiques (124) que con la mezcla de cemento (59). En la preparación de 2 mezclas cada una con 25 kg de material (cal ó cemento) observamos que con la mezcla de cal se aplanó 45% más de superficie (3.3 m²) que con la mezcla de cemento (1.8 m²).” (www.calhidra.com.mx/index1.html)

Por todos estos motivos consideramos sumamente relevante la recuperación de las técnicas tradicionales del uso de la cal, para conformar espacios con mejores condiciones de confort, para preservar el medio ambiente y, sobre todo, para salvaguardar el patrimonio cultural. “La bondad de la cal grasa apagada, sus resultados, la experiencia milenaria, su versatilidad, el no producir sales nocivas, su elasticidad que evita retracciones, el no usarse con ella más aditivos que los necesarios en el diseño de su textura y color, y que hará innecesario el uso de pinturas de acabado (...) (explican) el hecho de haber sido el único cementante empleado por el

hombre en esa expresión de la cultura que es el arte de construir. Si pretendemos actuar sobre nuestros bienes culturales se nos hace necesario reconstruir previamente todo el horizonte cultural que los hizo posibles y que ha llegado a nosotros. Nuestra misión es legarlos a las generaciones futuras con el mínimo de elementos subjetivos, empleando las viejas técnicas y oficios que los crearon.” (Gárate, 2002: 13)

La arquitectura histórica y tradicional ha demostrado plenamente su capacidad para generar espacios habitables. La protección de estas obras con cal permite su conservación material, así como la cultura constructiva tradicional que le dio origen.

La conservación e impulso al uso de la cal en los sistemas constructivos, no sólo mantendrá viva una tradición histórica que forma parte de nuestro patrimonio cultural, sino que incide directamente en la elevación de la calidad de vida de la sociedad.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- CARVALHO, Adilson, 1997, “Estabilização de solos com adições com cal”, en ABPC, Boletim N°. 13, São Paulo.
- CHIAPA, Fernando y L. Guerrero, 2008, “Restauración de edificios patrimoniales” en Ciencia y Desarrollo, Febrero, CONACYT, México D.F. p.p. 42-49.
- ESPONDA C., Mariana, 2004, **Evolución de los criterios de intervención con hormigón armado en la restauración de edificios históricos en España y en México**, Tesis Doctoral, UPC, Barcelona.
- FAHMEL, Bernd, 1995, “La pintura zapoteca”, en **Arqueología Mexicana**, Ed. CNCA-Raíces, México D.F.
- FEILDEN, Bernard, 2003, **Conservation of historic buildings**, Architectural Press, Cornwall, U.K.
- GÁRATE, Ignacio, 2002, **Artes de la cal**, Editorial Munilla-Lería, Madrid.
- GUERRERO B., Luis, 1994, **Arquitectura de tierra en México**, México D.F., U.A.M.-Azcapotzalco.
- . 2002, “Deterioro del patrimonio edificado en adobe”, *Revista Diseño y Sociedad*, No. 13. Otoño, U.A.M.-Xochimilco, México. D.F.
- . 2005, “Lime in the construction and restoration of the Mexican architectural heritage” en *Lime: Technical advances for conservation and case studies*, Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago de Chile.
- . 2006, “Aplicación de la cal en estructuras tradicionales de tierra”, en el *Anuario de Investigación sobre Diseño Sustentable*. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tampico.
- . 2007, “Tierra y cal” en *Anuario de Estudios de Arquitectura 2007*, UAM-Xochimilco, México D.F.
- HUERTA H., Roberto, 2006, **La interacción del concreto reforzado en el comportamiento estructural de edificios históricos ante el efecto sísmico**, Tesis de Doctorado, Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura, Morelia.
- HOFFMANN, Márcio, 2002, **Efeito dos argilo-minerail do solo na matéria prima dos sistemas construtivos com solo cal**, Tesis para obtener el Grado de Maestría, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- MAGALONI, Diana, 1995, “Técnicas de la pintura mural en mesoamérica”, en **Arqueología Mexicana**, Ed. CNCA-Raíces, México D.F.
- MARCONI, Paolo, 1981, **Il restauro e l'architetto**, ICCROM, Roma.
- PAZ A., Pedro (Coord.), 2001, **Introducción al estudio de la construcción práctica por el ingeniero Antonio Torres Torija, I.N.A.H.**, México D.F.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1981, **Especificaciones Generales de Restauración**, SEDUE, México D.F.
- Stambolov, T., y J.R.J. Van Asperen de Boer, 1984, **El deterioro y la conservación de materiales porosos de construcción en monumentos**, UNAM, México D.F.
- TORRACA, Giorgio, 1988, **Porous materials building**, ICCROM, Rome.
- www.calhidra.com.mx/index1.html
- www.economia.gob.mx/?P=1727
- www.minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2003/mcs2003.pdf.

G A L E R Í A

CLAUSTROS DOMINICOS DEL ESTADO DE OAXACA

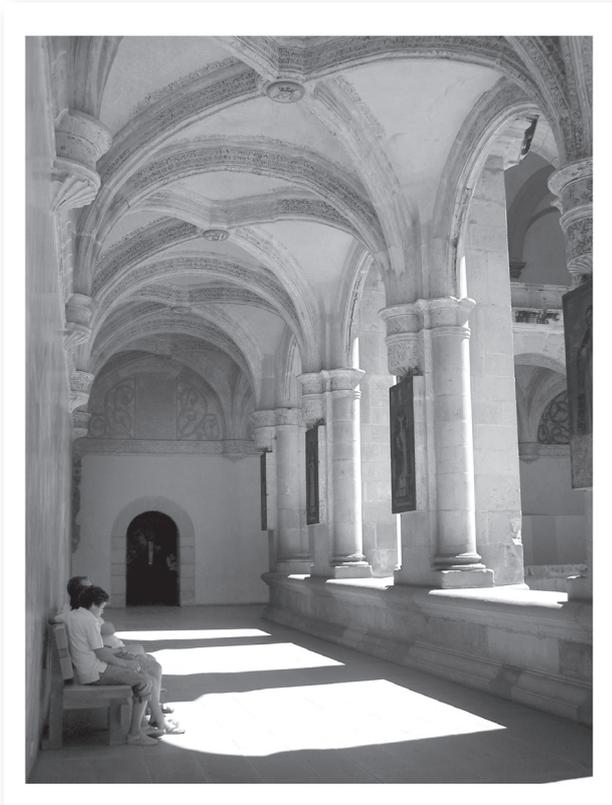
En ésta sección se muestran imágenes de algunos claustros de ex conventos dominicos del siglo XVI establecidos en territorio Oaxaqueño, que junto con el resto de los elementos artísticos y arquitectónicos que conformaron los conjuntos religiosos, constituyeron una parte fundamental del misionero en su labor evangelizadora y de conversión del indígena. Razón por la que creemos que cobra especial importancia destacar la belleza y extraordinaria similitud que guardan entre sí, el diseño y la técnica utilizada en la labra y corte de sus materiales constitutivos, así como lo contrastantes que pueden llegar a ser entre sí.



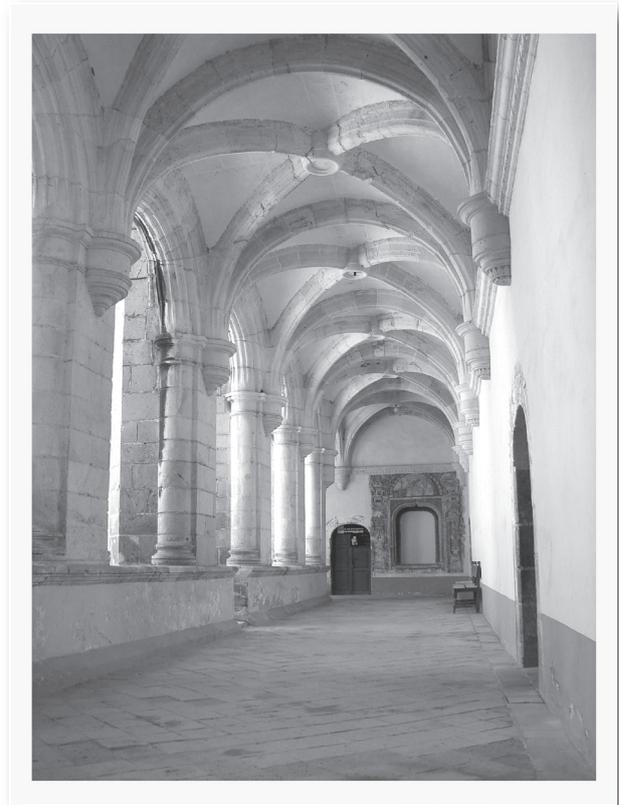
CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SAN JERÓNIMO
San Jerónimo Tlacoahuaya, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



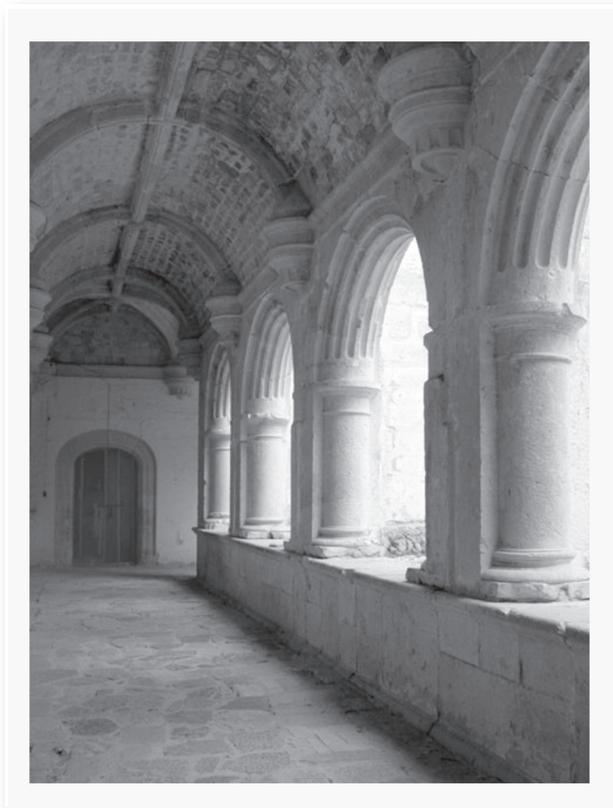
CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO
Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN
Oaxaca de Juárez, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



CORREDOR DEL CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SANTIAGO.
Cuilapan de Guerrero, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



CORREDOR DEL CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SAN JUAN BAUTISTA
San Juan Bautista Coixtlahuaca, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



CORREDOR DEL CLAUSTRO BAJO DEL EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO
Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca.
Fotografía: Archivo INPAC



CLAUSTRO DEL EX CONVENTO DE SAN PEDRO Y SAN PABLO
San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca.
Fotografía: Arq. Gerardo Virgilio López Nogales