



LA GACETA DEL  
INSTITUTO DEL  
PATRIMONIO  
CULTURAL

## Celebración de convenios por la salvaguarda del legado cultural

El crucificado en caña de  
San Miguel Tixá, Oaxaca.  
*Un referente para la plástica escultórica colonial.*

Estudio estructural para la  
restauración del templo de  
la Preciosa Sangre de Cristo

No.

14

Mayo - Julio  
2009, Año 5.  
Distribución Gratuita



# EDITORIAL



El trabajo por la protección del patrimonio edificado continúa en 2009, como un claro ejemplo de la suma de esfuerzos del Gobierno del Estado, a través del Instituto del Patrimonio Cultural, y del Gobierno Federal, por medio del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, se presentan en esta publicación, las acciones de conservación llevadas a cabo en dos relevantes inmuebles religiosos de la entidad que registraban importantes deterioros. Se trata del conjunto conventual de Santiago Apóstol Cuilapan y del ex convento de Santo Domingo Tehuantepec.

Otro tema referente a la tarea de preservación que dirige el Instituto se aborda en las páginas centrales de esta publicación, que contienen el resumen del estudio estructural del templo de la Preciosa Sangre de Cristo, memoria que dictamina el comportamiento del inmueble ante eventos sísmicos y plantea que las construcciones monumentales de esta índole han comprobado con su permanencia, su grado de seguridad. Cabe señalar al respecto, que viviendas y edificios comerciales perecieron en mayor grado que los recintos religiosos históricos, tal como lo constatan las fotografías presentadas en la sección galería, imágenes que datan de 1931, año en que aconteció uno de los sismos más devastadores del siglo XX para la Ciudad de Oaxaca.

Como último punto, en materia de bienes muebles, se publica el estudio realizado a uno de los mejores exponentes de la imaginería de caña del estado. San Miguel Tixá, población de la mixteca oaxaqueña, atesora el Santísimo Cristo de las Maravillas, singular obra por su calidad plástica, y cuyo estado de conservación posibilita apreciar los detalles en su ejecución. Este artículo pretende ser un aliciente para que los especialistas en la materia se avoquen al estudio de piezas similares y la población custodia a la protección de las mismas.

En espera de incrementar el interés y conocimiento sobre las acciones realizadas en beneficio del patrimonio cultural en el que nos hallamos inmersos, se invita a los interesados, a leer con detenimiento la información contenida en este número de La Gaceta.

# SUMARIO



## 3 ITINERARIO

Trabajos de conservación en dos ex conventos dominicos de Oaxaca. Santiago Apóstol, Cuilapan de Guerrero y Santo Domingo, Tehuantepec

*Departamento de Estudios Históricos e Investigación, INPAC*



## 9 RESTAURACIÓN

Estudio estructural para la restauración del templo de la Preciosa Sangre de Cristo

*Julio César Osorio Santiago*



## 21 ARTE Y EXPRESIÓN

El crucificado en caña de San Miguel Tixá, Oaxaca. Un referente para la plástica escultórica colonial

*Pablo F. Amador Marrero*



## 29 GALERÍA

1931... y la ciudad se cimbró

# DIRECTORIO

LIC. ULISES RUÍZ ORTIZ

Gobernador Constitucional del Estado de Oaxaca

## CONSEJO DIRECTIVO

Arq. Miguel Ángel Ortega Habib/ Secretario de Finanzas.

Lic. Andrés Webster Henestrosa/ Secretario de Cultura.

Lic. Beatriz Rodríguez Casasnovas/ Secretaria de Turismo.

Lic. Bulmaro Rito Salinas/ Coordinador General del COPLADE.

## CONSEJO TÉCNICO

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

Arq. Ángel Pedro Baños Espinosa/ Director de Proyectos.

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. Ángeles Romero Frizzi/ INAH-Oax.

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

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

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

Mtra. 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.

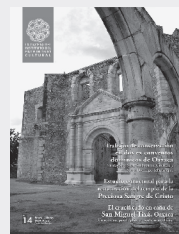
Dr. Luis Fernando Guerrero Baca/ UAM-Xochimilco.

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

## DISEÑO EDITORIAL

L.D.G. Itzel Alarcón Sánchez.

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](mailto:investigacioninpac@gmail.com); La Gaceta del Instituto del Patrimonio Cultural del Estado de Oaxaca, revista trimestral gratuita. Editor responsable: Verónica Arredondo Paulín. Número de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2008-112418351000-109. Número de Certificado de Licitud de Título: 14413. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11986. Domicilio de la publicación en Emilio Carranza 201-A, Col. Reforma, C.P. 68050. Oaxaca, Oaxaca. Tel. 51 873 84, 51 857 13 tel./ fax 51 867 92. Tiraje 500 ejemplares. Año 5, Núm. 14. Impresión Tres por el Peso S.A. de C.V., Álamos No. 806-A, Col. Reforma. C.P. 68050, Oaxaca, Oaxaca. 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.



### En portada:

Portada poniente del templo de una sola nave de Cuilapan de Guerrero, Oaxaca.

### Fotografía

*Itzel Alarcón Sánchez*



ITINERARIO

# TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DE DOS EX CONVENTOS DOMINICOS DE OAXACA

SANTIAGO APÓSTOL, CUILAPAN DE GUERRERO  
Y SANTO DOMINGO, TEHUANTEPEC

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS  
E INVESTIGACIÓN, INPAC

De la región sureste del país, son ampliamente reconocidos los ex conventos que forman parte de la denominada ruta dominica en la Mixteca oaxaqueña. Sin embargo, en otros puntos de la entidad existen inmuebles que merecen igual distinción.

Como informe de las acciones realizadas con recursos otorgados por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes por medio del *Programa de Apoyos y Donativos*, se presenta la labor de conservación concluida recientemente por el Instituto del Patrimonio Cultural en dos ex conventos del estado de Oaxaca, inmuebles ubicados en la población de Cuilapan de Guerrero de los Valles Centrales y en Santo Domingo Tehuantepec de la región del Istmo.

Detalle de pintura mural de la sacristía del ex convento de Cuilapan de Guerrero, Oaxaca. / Fuente: Archivo INPAC.



### RESTAURACIÓN PARCIAL DEL CONJUNTO CONVENTUAL DE CUILAPAN DE GUERRERO

Este conjunto conventual fue dedicado a Santiago Apóstol<sup>1</sup> debido a la devoción por el santo como guerrero protector durante la instauración del cristianismo en la Nueva España. Se trata de una obra magna de manufactura dominica, cuya construcción inició en el siglo XVI, siendo superior de Cuilapan Fray Domingo de Aguiñaga, erigida según la “*disposición, y traza del hermano fray Antonio Barbosa, portugués*”<sup>2</sup>. La población retoma el apellido del insigne Vicente Guerrero debido a que en 1831, en este recinto religioso, fue preso y fusilado.

La relevancia histórica y arquitectónica del conjunto ha sido reconocida por generaciones, por lo que no ha carecido de atención, siendo sujeto de intervenciones parciales y de múltiples estudios por parte de investigadores. Con motivo de haber permanecido en uso constante, el templo es el área en mejores condiciones, sin embargo se

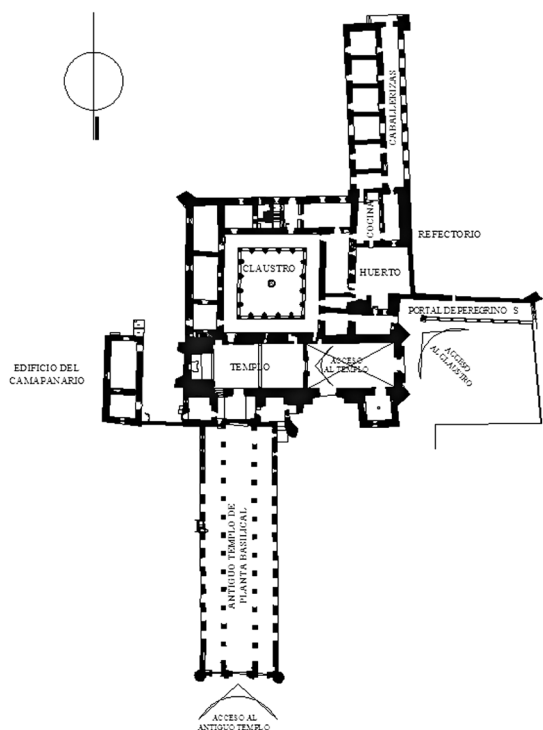
pretende conservar a la par el resto de los espacios que conforman el conjunto conventual, pues los deterioros presentes inciden en su detrimento estético y estructural.

El ex convento de Santiago Apóstol está formado por dos templos intersecados perpendicularmente; anexos, claustro, torre campanario y una zona de servicios que comprende huertos, cocina y caballerizas. El inmueble está rodeado por grandes explanadas, la zona norponiente corresponde al acceso principal del recinto.

El antiguo templo<sup>3</sup> es el edificio más emblemático, dispuesto al norte del conjunto. Su planta basilical se desplanta de norte a sur, está compuesta por tres naves definidas por dos hileras de arcos de medio punto sobre columnas. Los muros oriente y poniente están constituidos por arcadas de robustas pilastras y arcos de medio punto. Ante la inexistencia de cubierta, los muros, arcadas y portada padecen el permanente efecto de la intemperie.

La fachada norte, conformada por un frontón sobre una portada de tres cuerpos y tres calles, flanqueada por dos torres de planta circular, presentaba desprendimiento de elementos de cantería debido a la pérdida de su capacidad de trabajo, exfoliación de la piedra, desportillamientos, flora parásita, así como microorganismos y contaminantes fijados en la superficie. Otro deterioro evidente, era la existencia de sillares estallados, con múltiples fisuras y grietas en las basas de las medias columnas ornamentales del frente de la portada. Para contrarrestar estos daños fue necesario llevar a cabo la obra de restauración del anverso y reverso de la fachada.

Los trabajos de intervención incluyeron la limpieza de la superficie pétreo por medios manuales y agua, con el fin de erradicar polvo, manchas y materia orgánica presente. En la portada y las torres, con el fin de consolidar su estructura, se sustituyeron juntas disgregadas de mortero y elementos de cantería deteriorados, algunos en riesgo de colapso. Para evitar la filtración del agua pluvial se integraron en el remate triangular, aplanados de mortero de cal, pigmentos y mucílago de nopal; en los chapiteles de remate de las torres, masilla



Planta arquitectónica del conjunto conventual de Cuilapan de Guerrero, Oaxaca. / Fuente: Archivo INPAC.

<sup>1</sup> Santiago Apóstol es patrón de España debido a su milagrosa intercesión para la victoria en la batalla de Clavijo, cerca de Nájara en el año 844, donde su aparición en el campo de combate hizo posible el triunfo del rey Ramiro I del reino Hispano Astur. En recuerdo de este acontecimiento, los reyes de la reconquista española instauraron su patronazgo. A partir de entonces proviene la imagen del Apóstol Santiago guerrero, a caballo y blandiendo la espada. Tomado de *El Apóstol Santiago, patrón de España y patriarca de Galicia*.

<sup>2</sup> BURGOA, Francisco de, *Geográfica descripción*, publicaciones del Archivo General de la Nación, Talleres Gráficos de la Nación, Tomo I, México, 1934, p.403.

<sup>3</sup> El antiguo templo de planta basilical es comúnmente conocido como capilla abierta, debido a que se trata de un local delimitado por arcadas en el sentido longitudinal y a que actualmente carece de cubierta, sin embargo estudiosos en el tema disienten que tal uso haya originado este espacio.



Vista parcial de la fachada poniente del ex convento de Cuilapan. De derecha a izquierda, muro del baptisterio, portada del antiguo templo tras los trabajos de intervención y portal de peregrinos./ Fuente: Fotografía Itzel Alarcón Sánchez.

pigmentada en color verde; y en el coronamiento de los muros, un recubrimiento de masilla de cal-arena y enladrillado de media tabla. Otra acción ejecutada fue la integración en el acceso al templo, de un pavimento de piedra cantera.

Únicamente se postergó la intervención de los alto-relieves pétreos ubicados en el segundo cuerpo de la portada, ya que por tratarse de elementos de intrincada talla, su consolidación representa una tarea especializada que concierne a restauradores de bienes muebles.

El templo de una sola nave fue otra área intervenida. Desplantada de poniente a oriente, la planta arquitectónica del inmueble está compuesta por cinco módulos en el sentido longitudinal, el primero y segundo de ellos se encuentran descubiertos, situación que propició el deterioro de los muros y de la ornamentación de la portada. En las secciones más afectadas de los paramentos se sustituyeron juntas disgregadas. Como recubrimiento de la corona de los pretilos del baptisterio y de los muros, se integró masilla de cal-arena y enladrillado de media tabla.

La portada exterior presentaba faltantes, exfoliación de los sillares, desportillamientos, flora parásita, así como microorganismos y contaminantes fijados en su superficie. En específico, las piezas pétreas que formaban las cornisas ornamentales se hallaban severamente disgregadas. En este caso se efectuó la limpieza de la piedra mediante procedimientos manuales y agua. Con el objetivo de restablecer la continuidad del perfil de la ornamentación, se sustituyeron sillares que presentaban faltantes en la moldura, acción que incidió en el reforzamiento estructural del muro.

Como una tercera tarea, se atendieron cubiertas del conjunto, en específico, las correspondientes a las crujías sur y este del claustro, así como las de la sacristía y capilla del Santísimo, estos dos últimos espacios pertenecientes al templo de una nave.



Fachada norte del antiguo templo de planta basilical de Cuilapan. Fotografía del inmueble restaurado./ Fuente: Fotografía Itzel Alarcón Sánchez.

Los trabajos efectuados en las cubiertas de las crujías incluyeron la liberación del enladrillado, de juntas disgregadas, de placas de plomo de los canales de escurrimiento y del chaflán perimetral de mortero, elementos de una intervención realizada aproximadamente cuatro décadas atrás, que había dejado de cumplir su vida útil. En las charolas de captación de agua pluvial se integró un mortero aligerado para dar pendiente hacia las cajas de escurrimiento inmediatas a las gárgolas de desagüe. Como acabado se integró un petatillo enladrillado asentado con mortero de cal-arena. En las cubiertas de la sacristía y capilla del Santísimo se sustituyó el terrado existente sobre las bóvedas pétreas, por un relleno aligerado de tepexil. Sobre éste se integró mortero impermeable y un petatillo enladrillado.

Como trabajos complementarios, se restauraron pretilos, se integró un chaflán de ladrillo media tabla y se impermeabilizaron las cubiertas mediante la aplicación de capas sucesivas de jabón y alumbre.

Las acciones descritas logran evitar daños mayores y prolongar la permanencia de la obra arquitectónica. Cabe señalar que estas atenciones emergentes son sólo una parte de una extensa intervención, pues aún falta mucho por hacer.



Aspecto final de la cubierta de la capilla del Santísimo del templo de una nave de Cuilapan, una vez concluida la intervención./ Fuente: Archivo INPAC.



### PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA PINTURA MURAL DEL CONJUNTO CONVENTUAL DE CUILAPAN DE GUERRERO

Durante el siglo XVI, la mayoría de los inmuebles religiosos eran decorados con pintura mural<sup>4</sup> integrada a los aplanados de cal. Dentro de las características que confieren importancia al conjunto conventual de Santiago Apóstol, cuenta parte de la decoración pictórica mural que ambientó el espacio interior del recinto. Son apreciables a la fecha, vestigios de pintura con representaciones bíblicas, personajes de la orden dominica y ornamentación vegetal en secciones de la arcada del antiguo templo de planta basilical, la sacristía, el deambulatorio del claustro bajo, la sala de profundis, el vestíbulo y el cubo de escalera, obras que presentan diferentes grados de conservación.

Gay calificó las imágenes como de buen trazo, con perfiles correctos y sombras maestras, tal como se observa en la representación del árbol genealógico dominico ubicado en el vestíbulo anexo a la sala de profundis del claustro, donde figuran los mártires de la orden y un encabezado en latín: *TRIVMPHVS MARTIRVM ORDINIS PRAEDICATORVM*. Supuso además, que la técnica de manufactura de los recubrimientos aplicados en los muros, puede corresponder a la de los estucos de los palacios de Mitla, pues no se registró el paso de artistas españoles en los templos oaxaqueños de construcción inmediata a la conquista<sup>5</sup>.

De acuerdo a las épocas constructivas del convento de Cuilapan, la pintura mural observada en



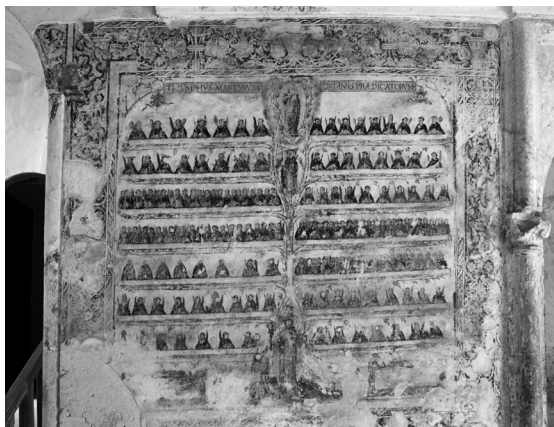
Pintura mural de la sala de profundis del claustro del ex convento de Cuilapan./ Fuente: Archivo INPAC.

una primera capa debe corresponder a finales del siglo XVI. La obra que data de ese periodo está elaborada con la técnica denominada grisalla, la cual se realizaba sobre un enlucido fino y bruñido. Su aspecto es brillante, pulido y logra varias tonalidades del gris al negro. Algunas de las grisallas se encuentran coloreadas, a las que al parecer se les añadieron pigmentos posteriormente a la realización del diseño en negro y gris<sup>6</sup>.

La técnica pictórica denominada grisalla, predominó en el siglo XVI e inicios del XVII, posiblemente porque los ejecutantes indígenas, utilizaban una técnica pictórica semejante, además de que en el renacimiento europeo también fue una técnica socorrida. La temática de la pintura de Cuilapan exalta los valores de la orden, aborda temas litúrgicos y bíblicos, tal como en la representación del Calvario ubicada en uno de los muros de la sacristía.

Las siguientes superposiciones de capas pictóricas corresponden a la denominada técnica de pintura a la cal, y posiblemente daten de periodos tardíos del siglo XVII e inicios del XVIII. En la cual, lechadas muy disueltas de cal mezcladas con pigmentos minerales molidos, son aplicadas sobre un aplanado fino de 1 o 2 mm de espesor. Esta obra se distingue de las grisallas por su aspecto mate y coloreado. La permanencia de estas capas es menor, pues al haber sido aplicadas sobre una superficie pulimentada, el anclaje mecánico de sus componentes al soporte fue débil.

Así como la técnica de manufactura se modificó, también el estilo de la obra se tornó más naturalista, destacando otro tipo de escenas. Con el



Pintura mural del vestíbulo anexo a la sala de profundis del claustro del ex convento de Cuilapan./ Fuente: Archivo INPAC.

<sup>4</sup> SLEIGHT, Eleanor Friend, *Los muchos rostros de Cuilapan*, Pueblo Press, INC., trad. Harp Guadalupe, Santos Verónica Orlando, Florida, EUA, 1994, p.142.

<sup>5</sup> GAY, José Antonio, *Historia de Oaxaca*, 1ª ed., México, 1881(3ª ed., editorial Porrúa, S.A., 1990) de la colección "Sepan cuantos...", p.36.

<sup>6</sup> SORTIBRÁN Cárdenas, Saydé, *Proyecto de conservación y restauración de la pintura mural ubicada en el conjunto conventual de Cuilapan*, Oaxaca.

transcurrir del tiempo y la consolidación espiritual del indígena, cuya mano de obra elaboró parte de la ornamentación pictórica, la temática y el carácter se transformaban “En la Sala de Profundis hay tres estilos de trabajos que pueden admirarse...”<sup>7</sup>, en sus muros figuran medallones con imágenes de santos de la orden dominica rodeados por ornamentación fitomorfa.

El proyecto elaborado por el INPAC través del convenio firmado con el CONACULTA, consiste en un estudio con datos generales de identificación de los bienes, descripciones formal e iconográfica de cada una de las escenas, antecedentes históricos de la obra artística, estudio de la técnica de manufactura y un diagnóstico preciso del estado de conservación de cada representación, sustentado por los análisis químicos realizados en calas del soporte y capas pigmentadas.

Se expone también la justificación teórica del proyecto, y como aportación principal, el documento emite la propuesta de intervención para la pintura mural del ex convento, acorde a criterios de restauración de bienes muebles e inmuebles por destino, al estado de conservación de cada escena y a la técnica de manufactura que se empleó en su realización. Se complementa la información con requisitos técnicos tales como el presupuesto de obra y los planos arquitectónicos donde se ubican puntualmente los deterioros y procesos sugeridos.

Debido a la importancia histórica y plástica de la obra pictórica, es de indiscutible relevancia asegurar su permanencia. El proyecto integral de conservación y restauración de la pintura mural sustenta los procedimientos requeridos para la intervención y conservación de este bien artístico, en beneficio de todos los que la conocen y admiran.

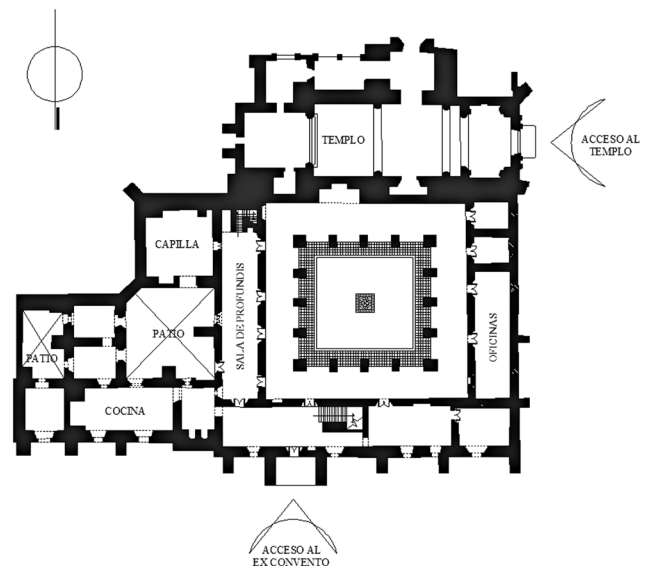
#### RESTAURACIÓN PARCIAL DEL EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC

Tehuantepec fue la principal población zapoteca del Istmo de Oaxaca, gobernada por Cosijopí, cuyo breve gobierno duró hasta 1526<sup>8</sup> ante la irrupción de las tropas españolas del capitán Gonzalo de Sandoval<sup>9</sup>, quien consiguió una rendición pacífica de la población.

A partir de 1544 la orden dominica y el rey convertido, iniciaron la construcción de un templo y

convento cristianos, los cuales fueron concluidos en 1555<sup>10</sup>. Garrido Cardona registra que a finales del siglo XVI, la iglesia y convento “eran de ladrillo, bien acabadas suficientes para los religiosos y con lo necesario para el culto divino”. Ya en el siglo XVII, Burgoa lo describe como un convento con una iglesia principal para los españoles y una capilla abierta para los indígenas. Hasta la segunda mitad del siglo XIX se registró un cambio de uso, cuando el convento comenzó a ser utilizado como cárcel, situación que aceleró su deterioro.

*En 1962, por iniciativa del arquitecto Luis McGregor, quien informó que la capilla abierta estaba mutilada en el encasetonado, el convento en mal estado, y la planta baja utilizada como cárcel, la Dirección de Monumentos Coloniales inicia la restauración del inmueble comenzando por la iglesia y la capilla abierta, y continuó después con el convento. En 1963 se pone la instalación eléctrica y piso al local de lámina frente a la capilla abierta. En 1966 se le concede la ex sacristía al obispado. En 1974 se autoriza la liberación de la capilla abierta. En 1977 el convento es desalojado, y en 1984 el inmueble es destinado para albergar la Casa de la Cultura, de Tehuantepec y se inicia su reconstrucción...<sup>11</sup>*



Planta arquitectónica del ex convento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca. / Fuente: Archivo INPAC.

<sup>7</sup> SLEIGHT, Eleanor Friend, Los muchos rostros de Cuilapan, Pueblo Press, INC., trad. Harp Guadalupe, Santos Verónica Orlando, Florida, EUA, 1994, p.142.

<sup>8</sup> MARTÍNEZ López, Felipe, El estado de Oaxaca, Grupo Azabache, Gobierno del Estado de Oaxaca, 1ª ed., Oaxaca, México, 1993, p.71.

<sup>9</sup> GARRIDO Cardona, Martha Lis, Monumentos coloniales religiosos del Istmo de Tehuantepec, INAH, México, D.F., 1995, p.89.

<sup>10</sup> Ídem.

<sup>11</sup> Íbidem, p.90.



En la actualidad, templo y ex convento se encuentran rodeados por edificaciones contemporáneas, sus espacios abiertos fueron reducidos y modificado el programa arquitectónico original, sobre todo en el área correspondiente a la antigua capilla abierta, donde se instaló una cubierta ligera para utilizar el espacio como auditorio de usos múltiples. Se conservan la planta baja y alta del claustro, la zona de servicios y el templo. El acceso al ex convento es por el norte y al templo por el poniente. Al centro del conjunto se sitúa el patio del claustro, al oriente, dos pequeños patios coexistentes a la zona de servicio, mientras que el templo se desplanta en el extremo sur<sup>12</sup>.

La obra de restauración realizada por el INPAC, mediante el convenio de colaboración con el CONACULTA, atendió el claustro, principalmente los deambulatorios de la planta baja, primer nivel y espacios interiores de las crujiás. Debido a las inclemencias medioambientales, factores humanos y falta de mantenimiento, los muros presentaban pérdidas parciales del aplanado y juntas disgregadas entre los sillares. En este caso la consolidación del recubrimiento de los muros resultaba fundamental ya que los aplanados presentan vestigios de pintura mural.

Las acciones de restauración emprendidas consistieron en restituir las juntas de mortero disgregadas e integrar aplanados de cal-arena en las áreas que presentaban faltantes. Una vez concluidos estos trabajos, fueron aplicadas varias manos de pintura a la cal como acabado final en plafones y muros. En el piso, se sustituyeron del enladrillado, piezas y juntas que presentaban fracturas y desgaste severo.



Deambulatorio del claustro bajo del ex convento de Santo Domingo Tehuantepec./ Fuente: Archivo INPAC.

Con el objetivo de rehabilitar los espacios interiores de las crujiás circundantes al patio central del inmueble, se realizaron trabajos parciales de restauración en muros y pisos. Otra acción efectuada en los locales de la planta baja y primer nivel, fue el retiro de puertas y ventanas de madera que ya no cumplían con su función, y que eran producto de intervenciones inadecuadas o provisionales, tras lo cual, se procedió a forjar los vanos y a integrar marcos para la instalación de nuevas piezas de carpintería elaboradas en madera de banak. Como trabajo complementario, se atendió parte de la instalación eléctrica producto de intervenciones inadecuadas.

Las acciones concluidas favorecen la conservación del inmueble y la funcionalidad del espacio, con lo que resulta beneficiada la población local poseedora de este relevante bien histórico.

#### FUENTES DE INFORMACIÓN:

BARRIOS Guede, José **El Apóstol Santiago, patrón de España y patriarca de Galicia**, diario La Opinión Coruña, Ed. Prensa Ibérica, 24 de julio de 2009. Consulta electrónica el 12 de agosto de 2009, URL:

[http://www.laopinioncoruna.es/secciones/noticia.jsp?pRef=2009072400\\_5\\_306499\\_\\_Opinion-Apostol-Santiago-patron-patriarca-Galicia](http://www.laopinioncoruna.es/secciones/noticia.jsp?pRef=2009072400_5_306499__Opinion-Apostol-Santiago-patron-patriarca-Galicia)  
BURGOA, Francisco de, **Geográfica descripción**, publicaciones del Archivo General de la Nación, Talleres Gráficos de la Nación, Tomo I, México, 1934.

GARRIDO Cardona, Martha Lis, **Monumentos coloniales religiosos del Istmo de Tehuantepec**, INAH, México, D.F., 1995, p.89.

GAY, José Antonio, **Historia de Oaxaca**, 1ª ed., México, 1881(3ª ed., editorial Porrúa, S.A., 1990) de la colección "Sepan cuantos...".

MARTÍNEZ López, Felipe, **El estado de Oaxaca**, Grupo Azabache, Gobierno del Estado de Oaxaca, 1ª ed., Oaxaca, México, 1993.

MULLEN, Robert J., **The architecture and sculpture of Oaxaca 1530s-1980s**, vol. 1. Lenter form latin American Studies, ed. Codex, Arizona E.U.A., 1995.

SLEIGHT, Eleanor Friend, **Los muchos rostros de Cuilapan**, Pueblo Press, INC., trad. Harp Guadalupe, Santos Verónica Orlando, Florida, EUA, 1994.

SORTIBRÁN Cárdenas, Saydó, **Proyecto de conservación y restauración de la pintura mural ubicada en el conjunto conventual de Cuilapan**, Oaxaca.

<sup>12</sup> Distribución presentada en un plano de Robert J. Mullen en **The architecture and sculpture of Oaxaca 1530s-1980s**, p.172.

RESTAURACIÓN

# ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA LA RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA PRECIOSA SANGRE DE CRISTO, OAXACA

JULIO CÉSAR OSORIO SANTIAGO <sup>1</sup>

Se presenta el estudio estructural realizado al templo de la Preciosa Sangre de Cristo, el cual contempla la determinación de las propiedades de los materiales, las cargas y masas actuantes en la estructura, los criterios utilizados en la elaboración del modelo matemático, las limitaciones del análisis, la interpretación de los resultados, así como la verificación de los estados límite de servicio y falla.

<sup>1</sup> Maestro en ingeniería con especialidad en estructuras por la UNAM. Actual profesor de asignatura del ITO y consultor en ingeniería estructural. Correo electrónico [jucos74@hotmail.com](mailto:jucos74@hotmail.com)

Detalle de la fachada del templo de la Preciosa Sangre de Cristo, Oaxaca./  
Fuente: Archivo INPAC.





## INTRODUCCIÓN

A través de los años, inmuebles históricos de la época novohispana han sufrido múltiples daños. Como resultado, se han requerido labores para su conservación y rehabilitación estructural.

La vulnerabilidad de estas construcciones ante las demandas sísmicas, radica en que su sistema estructural fue concebido como *de gravedad*<sup>2</sup>. Las fuerzas sísmicas modifican esta condición, ya que generan esfuerzos cortantes y de tensión; los materiales constitutivos de las fábricas son incapaces de resistirlos, lo que provoca daños al inmueble.

Los templos históricos de la ciudad de Oaxaca están contruidos con mampostería simple unida con mortero de cal. Las secciones de los elementos son de espesor considerable, constituidas por piedras naturales y ladrillo rojo recocido. Así, la mampostería, por su consistencia heterogénea, tiene propiedades mecánicas con alto grado de dispersión.

Otro factor que interviene en la vulnerabilidad estructural de las edificaciones históricas, es el intemperismo al que están expuestos los materiales y que provoca la degradación de su estado físico. Los inmuebles de la ciudad de Oaxaca en particular, han sido afectados por los recurrentes sismos acontecidos durante su vida útil. Las magnitudes de los daños en estas estructuras van desde ligeros agrietamientos en la mampostería, hasta colapsos parciales (de cúpulas, torres y campanarios en su mayoría).

La intervención para mejorar el comportamiento estructural de monumentos históricos en México ha sido constante. Se han aplicado técnicas que contemplan el uso tanto de materiales nuevos, como de similares a los empleados en épocas anteriores.

Es necesario preservar y utilizar cuidadosamente el legado arquitectónico para permitir que las nuevas generaciones puedan crecer y enriquecerse con la apreciación de edificaciones históricas, *“Portadoras de un mensaje espiritual*

*del pasado, las obras monumentales de las pasadas generaciones permanecen como testimonio vivo de sus tradiciones...”*<sup>3</sup>.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TEMPLO

La Preciosa Sangre de Cristo es un edificio de nave rectangular de aproximadamente 15 metros de ancho por 41 de largo. La fachada principal está conformada por el acceso, dos cuerpos y un remate mixtilíneo con dos torres campanario en los extremos. La fachada sur cuenta con un acceso lateral al templo. El sistema de la cubierta es una bóveda cilíndrica dividida en cuatro crujías o tramos limitados por pilastras de mampostería o contrafuertes.



Fachada principal del templo de la Preciosa Sangre de Cristo, Oaxaca./ Fuente: Archivo INPAC, 2009.

Los elementos de soporte del edificio son los arcos, columnas, muros y contrafuertes. Los campanarios están compuestos por pilastras de tabique rojo recocido y coronados por una pequeña bóveda de mampostería, sobre la que se desplanta una cruz en el campanario sur.

<sup>2</sup> Sistema que transmite las cargas en forma de esfuerzos de compresión excéntricos a los elementos verticales.

<sup>3</sup> Fragmento de la Carta de Venecia, 1964.



Fachada sur del templo de la Preciosa Sangre de Cristo, Oaxaca./ Fuente: Archivo INPAC, 2009.

### PROPIEDADES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

La revisión estructural efectuada en el templo, tiene como objetivo la creación de un modelo matemático que represente el comportamiento físico de la estructura por medio de la identificación de las propiedades de sus materiales constitutivos.

El modelado de los materiales depende de los parámetros  $E$ ,  $G$ ,  $\mu$ , módulo de elasticidad, módulo de rigidez al cortante y relación de Poisson<sup>4</sup>, respectivamente. Conocer estos parámetros permite incluir las características mecánicas de los materiales al modelo matemático.

En éste caso no se realizaron pruebas en muestras del templo en estudio para obtener la magnitud de los parámetros, ante esta privación se consultaron trabajos presentados por diversos autores de proyectos con materiales similares.

Una de las edificaciones de mampostería de piedra que ha sido objeto de estudios es la Catedral de la Ciudad de México, donde se han efectuado variedad de ensayos a fin de establecer las propiedades de los materiales.

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos por J.L. Luna (1995) para dicho inmueble, de P.B. Lourenco (1996) para otros edificios

FUENTE	MATERIAL	DEFORMACIÓN MÁXIMA	RESISTENCIA COMPRESIÓN	TENSIÓN	E	UNIDAD
Catedral de la Ciudad de México J.L. Luna (1995)	Mampostería de cantera mala calidad	0.0040	109.9	10.2	39,972.9	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de cantera buena calidad	0.0026	399.7	37.2	149,898.3	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de tabique mala calidad	0.0032	54.3	0.0	34,262.5	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de tabique buena calidad	0.0043	191.5	0.0	88,103.5	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mortero de cal y arena	0.0080	25.0	0.0	6,597.6	Kg/cm <sup>2</sup>
Diversas edificaciones P.B. Lourenco (1996)	Mampostería de cantera				25,085.0	Kg/cm <sup>2</sup>
Ex convento de los Siete Príncipes Colinas de Buen (2007)	Mampostería de cantera				30,000.0	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de tabique rojo				7,500.0	Kg/cm <sup>2</sup>
Diversas edificaciones R. Meli (1998)	Mampostería de cantera buena calidad		30.0		20,000.0	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de cantera mala calidad		10 - 15		5,000.0	Kg/cm <sup>2</sup>
	Mampostería de tabique rojo		15 - 20	0.0	10,000.0	Kg/cm <sup>2</sup>

Tabla 1. Propiedades mecánicas de la mampostería de cantera y tabique rojo./ Fuente: Archivo del autor.

<sup>4</sup> La relación de Poisson se refiere a la existente entre la deformación longitudinal y trasversal.



Zona	Suelo	$a_o$	$c$	$T_a$	$T_h$	$r$	$g$
C	1	0.36	0.36	0	0.6	1/2	9.81

Tabla 2. Parámetros (C.F.E) para calcular los espectros de diseño./ Fuente: Archivo del autor.

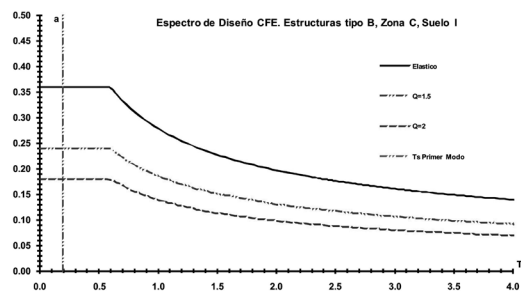
historicos, de Colinas del Buen (2007) para el convento de los Siete Príncipes de la ciudad de Oaxaca y de R. Meli (1998) para varios inmuebles.

Las fuentes donde se han obtenido los datos presentados en la Tabla 1, no mencionan las condiciones físicas en que se encontraban los especímenes ensayados. Usualmente, las edificaciones históricas pueden presentar alteraciones en las propiedades de los materiales debido a medios externos como el ataque químico (por filtración del agua de lluvia expuesta al anhídrido carbónico que aumenta el grado de acidez) o biológico, por la presencia de micro-organismos. Esto puede traer como consecuencia una reducción de los valores que definen las propiedades. El templo de la Preciosa Sangre de Cristo presenta alteraciones físicas y biológicas.

Se tomaron como representativos los valores obtenidos por la empresa Colinas de Buen en 2007, que en comparativa con otros reportes, se califican como parámetros conservadores.

#### CARGAS Y MASAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO

**Cargas muertas.**- Su evaluación se hizo de acuerdo a los pesos volumétricos de los materiales y a las dimensiones de los elementos que componen la estructura.



Esquema 1. Espectro Sísmico de Diseño (C.F.E.) para la Zona B, Tipo de suelo I./ Fuente: Archivo del autor.

**Cargas vivas.**- Su estimación se realizó considerando el uso del inmueble, de acuerdo a los parámetros indicados en el Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

**Cargas accidentales.**- La carga más relevante para el templo es la generada por los movimientos telúricos. Las demandas sísmicas de diseño son las fuerzas que se generan de un espectro construido a partir de ciertos parámetros que dependen directamente del tipo de suelo y de la localización del proyecto en estudio (ver Tabla 2).

De acuerdo con el manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), los parámetros para la construcción del espectro elástico de diseño a emplear según la localización del proyecto son:

- Grupo de la estructura.- B
- Zona sísmica.- C
- Tipo de suelo.- I
- Coeficiente sísmico.- 0.36
- Factor de comportamiento sísmico.- 1.5

#### CRITERIOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

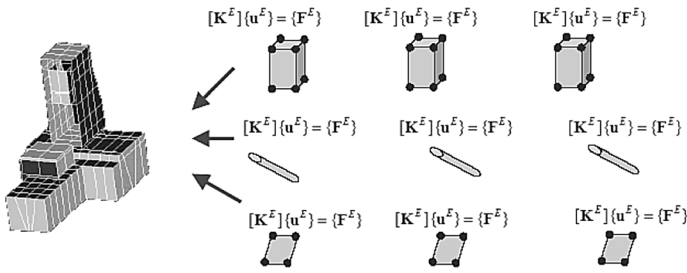
Se elaboró un modelo matemático para obtener la distribución de esfuerzos y deformaciones, debida a cargas gravitacionales y accidentales en los siguientes elementos: bóvedas, muros, contrafuertes y campanarios.

Se utilizó un análisis elástico lineal de primer orden, utilizando el método de los elementos finitos (MEF) y software especializado en análisis y diseño estructural.

El modelo de elementos finitos está construido con elementos tipo *Solids*, formado por pequeños cuerpos sólidos que en conjunto constituyen un dominio de comportamiento gobernado por ecuaciones y condiciones de frontera. Así, el modelo del templo estudiado está gobernado por la ecuación:

$$[K]\{u\} = \{F\}$$

En esta matriz de rigidez  $[K]$ , intervienen las propiedades del material con el que está construido el templo, así como la continuidad de los elementos. El vector de desplazamientos  $\{u\}$  representa el comportamiento del sistema y

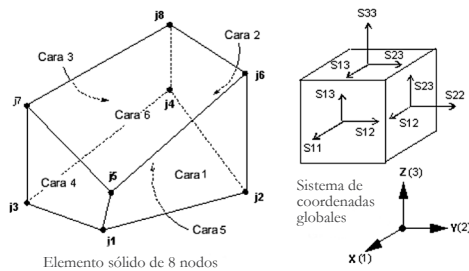


Esquema 2. Ecuaciones que gobiernan el comportamiento del modelo de elementos finitos./ Fuente: Massachusetts Institute Technology (MIT) 2004.

el vector de fuerzas  $\{F\}$  es la serie de cargas que actúan en la estructura del templo.

Sin embargo, resolver esta ecuación para una estructura tan compleja, se convierte en un proceso complicado, por tal motivo se divide en un número finito de elementos para los que se soluciona relativamente fácil y cuando se acoplan los resultados se obtiene el de la estructura como un solo cuerpo, ver Esquema 2.

La geometría de los elementos sólidos describe un prisma de seis caras y ocho nodos mediante los cuáles se conectan entre sí para transmitir los esfuerzos que en ellos se generan. En el modelo, cada sólido debe tener una conexión exacta con el adyacente, por lo que en ocasiones resulta muy complicado permanecer con la forma tradicional descrita y en consecuencia se generan sólidos de sólo cinco caras y seis nodos, los cuáles no son deseables debido a que complican el algoritmo empleado por el MEF. También es muy común que se presenten sólidos de geometría irregular en las conexiones de los macro elementos que forman el templo, por la complejidad que implica el conectar cada uno de ellos.



Esquema 3. Elementos sólidos de ocho nodos y sistema de coordenadas globales./ Fuente: Wilson. *Socios of computer programs for finite element analysis of structures.*

El modelo matemático construido a base de elementos sólidos fue empleado para representar el comportamiento elástico del templo ante acciones sísmicas que perturban su condición de estabilidad. Éste cuenta con 18,461 sólidos unidos mediante 24,455 nodos, tal como los que se muestran en el Esquema 3. Los nodos de la base fueron restringidos en todas direcciones, los libres generan 6 grados, por lo que resulta un total de 140,842 grados de libertad.

En lo referente a la acción sísmica, para estimar el nivel de aceleración en la estructura, se construyó el espectro de diseño utilizando los parámetros que proporciona el *Manual de diseño de obras civiles* de la Comisión Federal de Electricidad (1993). Para evaluar esta carga accidental, se utilizó el método estático y el dinámico.

### ANÁLISIS ESTÁTICO

Se realizó un análisis estático equivalente, que consiste en suponer un conjunto de fuerzas actuando sobre todos los puntos donde se encuentra concentrada la masa. Cada una de estas fuerzas se toma igual al peso de la masa que corresponde, multiplicada por un coeficiente proporcional  $a/b$ , siendo  $b$  la altura de la masa en cuestión; el coeficiente se toma de tal manera que la relación  $V_o/W_o$  sea igual a  $c/Q'$  pero no menor que  $a_o$ , donde  $a_o$  es la ordenada espectral que corresponde a  $T=0$  y  $C$  el coeficiente sísmico.  $a_o$  y  $c$ , la fuerza lateral que actúa en el  $i$ -ésimo nivel.  $F_i$ , resulta ser:

$$F_i = \frac{c}{Q'} W_i h_i \frac{\sum W_i}{\sum W_i h_i}; \frac{c}{Q'} \geq a_o$$

donde:

$W_i$  = Peso de la  $i$ -ésima masa; y

$h_i$  = Altura de la  $i$ -ésima masa sobre el desplante

### ANÁLISIS DINÁMICO

Se desarrolló un análisis modal espectral, despreciando el acoplamiento entre los grados de libertad de traslación horizontal y de rotación con respecto a un eje vertical. Se incluyó el efecto de los primeros 50 modos naturales de vibración.



COMBINATION DEFINITIONS				
Combo Name	Combo Type	Case Type	Case Name	Scale factor
Text	Text	Text	Text	Unitless
Grav	Linear Add	Linear Static	DEAD	1
Grav		Linear Static	CM	1
Grav		Linear Static	CV	1
CMCVCA	Linear Add	Linear Static	DEAD	1
CMCVCA		Linear Static	CM	1
CMCVCA		Linear Static	CV	1
Sismo 1	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 1		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	1
Sismo 1		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	0.3
Sismo 2	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 2		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	1
Sismo 2		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	-0.3
Sismo 3	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 3		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	-1
Sismo 3		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	-0.3
Sismo 4	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 4		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	-1
Sismo 4		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	0.3
Sismo 5	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 5		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	0.3
Sismo 5		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	1
Sismo 6	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 6		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	0.3
Sismo 6		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	-1
Sismo 7	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 7		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	-0.3
Sismo 7		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	-1
Sismo 8	Linear Add	Response Combo	CMCVCA	1
Sismo 8		Response Spectrum	CFE_C_I_XX	-0.3
Sismo 8		Response Spectrum	CFE_C_I_YY	1
Envolv	Envelope	Response Combo	Grav	1
Envolv		Response Combo	Sismo 1	1
Envolv		Response Combo	Sismo 2	1
Envolv		Response Combo	Sismo 3	1
Envolv		Response Combo	Sismo 4	1
Envolv		Response Combo	Sismo 5	1
Envolv		Response Combo	Sismo 6	1
Envolv		Response Combo	Sismo 7	1
Envolv		Response Combo	Sismo 8	1

Tabla 3. Combinaciones de las acciones del proyecto./ Fuente: Archivo del autor.

Se verificó que la suma de los pesos efectivos en cada dirección de análisis fuera mayor o igual al 90 % del peso total de la estructura. Los pesos modales efectivos,  $W_{ei}$ , se determinaron como:

$$W_{ei} = \frac{(\{\phi^i\}^T [W] \{J\})^2}{\{\phi^i\}^T [W] \{\phi^i\}}$$

El efecto de la torsión accidental se tomó en cuenta trasladando transversalmente  $\pm 0.1b$  las fuerzas sísmicas resultantes para cada dirección de análisis, considerando el mismo signo en todos los niveles.

Las respuestas modales  $S_i$  (donde  $S_i$  puede ser fuerza cortante, desplazamiento lateral, momento de volteo u otras), se combinan para calcular las respuestas totales  $S$ , de acuerdo con la expresión:

$$S = \sqrt{\sum S_i^2}$$

#### COMBINACIONES DE CARGA

Una vez evaluada la respuesta para cada tipo de carga (muerta, viva, accidental), se efectuó la combinación de los resultados (Ver Tabla 3) para obtener una envolvente.

#### LIMITACIONES DEL MODELO

Los métodos elásticos como este, se fundamentan en que el material tiene un comportamiento lineal; esta suposición permite la solución “exacta” del modelo estructural, sin embargo el comportamiento de los materiales no se apega estrictamente a la hipótesis de la relación línea esfuerzo-deformación. Las diferencias suelen considerarse aceptables para materiales como el acero o el concreto armado, para la mampostería, sin embargo, las diferencias son más radicales.

La mampostería tiene resistencias despreciables a la tensión, por lo que se encuentra sujeta a agrietamientos que generan deformaciones locales muy diferentes a las que corresponden a un material de comportamiento lineal, por lo tanto, no puede esperarse que los resultados de un análisis elástico sean los esfuerzos y

BASE REACTIONS					
Output Case	Case Type	Step Type	Global FX	Global FY	Global FZ
Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton
DEAD	LinStatic		0.00	0.00	5,909.95
Sismo XX	Lin Static		- 1,430.04	0.00	0.00
Sismo YY	Lin Static		0.00	- 1,430.04	0.00
CFE_C_I_XX	LinRespSpec	Max	1,1559.29	129.54	61.26
CFE_C_I_YY	LinRespSpec	Max	139.38	1,167.24	59.72

Tabla 4. Fuerzas en la base, generadas para distintas condiciones de cargas./ Fuente: Archivo del autor.

las deformaciones reales de la estructura de mampuestos.

En los planteamientos elásticos se hacen cumplir condiciones tanto de equilibrio como de compatibilidad de esfuerzo y deformación. Las primeras se plantean y resuelven de forma precisa, de esta manera la trayectoria o flujo de cargas internas cumple con el equilibrio. En este sentido la solución es válida con una interpretación razonable. Es factible tener indicios útiles sobre los esfuerzos y deformaciones promedio.

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis implica la solución de cientos de miles de ecuaciones simultáneas, por lo que hay una gran dificultad para interpretar el extraordinario volumen de resultados. Para ello resulta vital el procesamiento posterior de esa información que presente los resultados en forma compacta y gráfica Wilson y Habibullah, 1989. En los siguientes puntos se presentan los esfuerzos y desplazamientos obtenidos para cada condición de carga, representados únicamente con gráficas que concentran toda la información.

En la Tabla 4 se observan las fuerzas en la base, generadas para cada una de las condiciones de cargas, el peso propio de templo es de aproximadamente 5,900 ton, distribuidas en 517m<sup>2</sup> sin considerar contrafuertes, lo que nos proporciona un peso aproximado de 11.4 ton/m<sup>2</sup> de construcción lo cual es coherente con el peso de 11.39 m<sup>2</sup> reportado por Meli (1998), sobre la Catedral de Oaxaca.

#### RESPUESTA DEL ANÁLISIS GRAVITACIONAL

Para estudiar la respuesta del análisis ante cargas gravitacionales, se presenta la información en cuatro partes: estructura tridimensional, arco, fachada principal y fachada sur.

#### ESFUERZOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS

En el Esquema 4<sup>4</sup> se observa el modelo matemático de elementos finitos así como los esfuerzos que generan esta condición de carga.

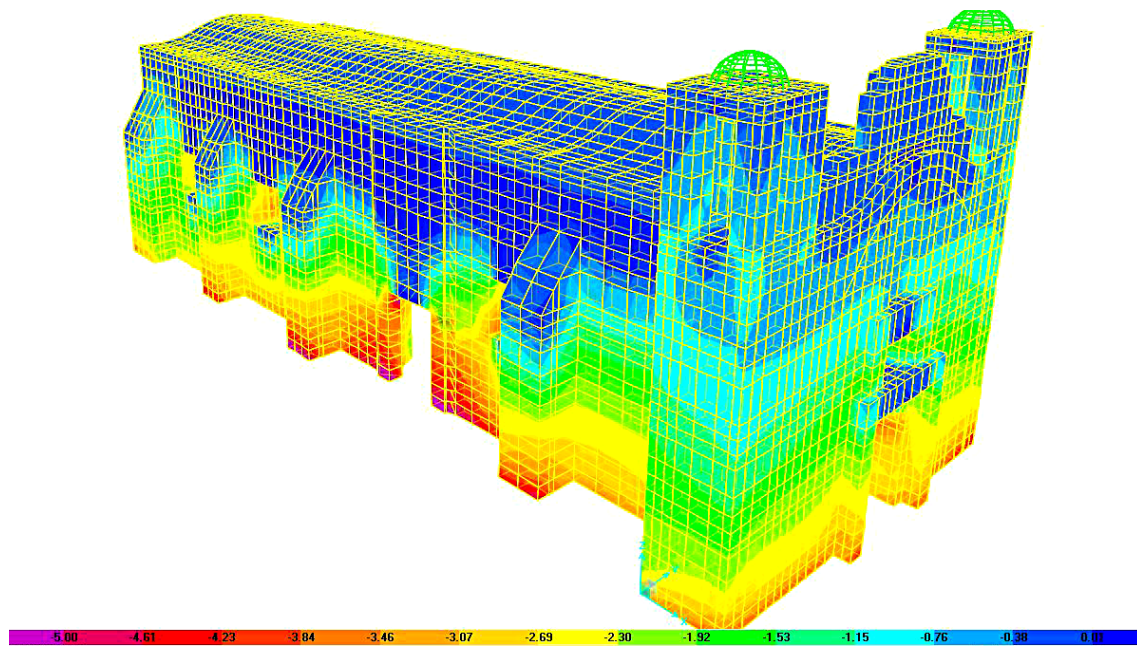
Los esfuerzos que se presentan son del orden de 5 kg/cm<sup>2</sup> a compresión en la zona de contrafuertes, que comparado con los esfuerzos reportados en la literatura, arrojan los siguientes factores de seguridad; según R. Meli (1998), tendríamos un factor de 4 (20/5). Si utilizamos las resistencias obtenidas por J.L. Luna (1995), el factor de seguridad se eleva a 10.8 (54.3/5).

En el Esquema 5 se presenta el análisis gravitacional de la bóveda, muro y contrafuerte, donde se aprecia cómo se distribuyen los esfuerzos a compresión, obteniendo esfuerzos máximos en la bóveda del orden de 1.4 kg/cm<sup>2</sup>, en el muro de 3.5 kg/cm<sup>2</sup> y en los contrafuertes de 5 kg/cm<sup>2</sup>.

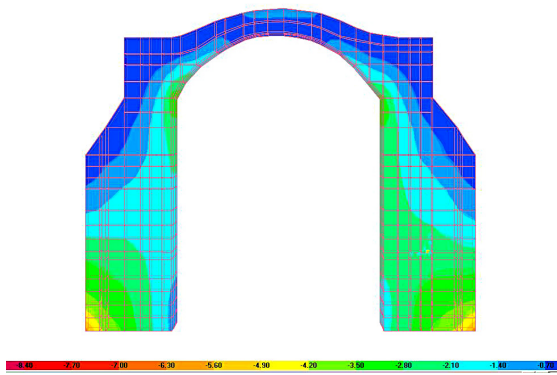
La distribución observada en el muro y contrafuerte evidencia el efecto del empuje generado por la bóveda, que provoca un incremento del esfuerzo por el lado exterior y una disminución en el interior. Esto genera factores de seguridad mayores de 4 en el peor de los escenarios planteados.

<sup>4</sup> Los esquemas 4,5,6,7,8 y 9, representan los esfuerzos presentes en la estructura, mediante espectros de color, donde cada tono representa determinados Kg/cm<sup>2</sup> correspondientes al valor asignado por la barra inferior.

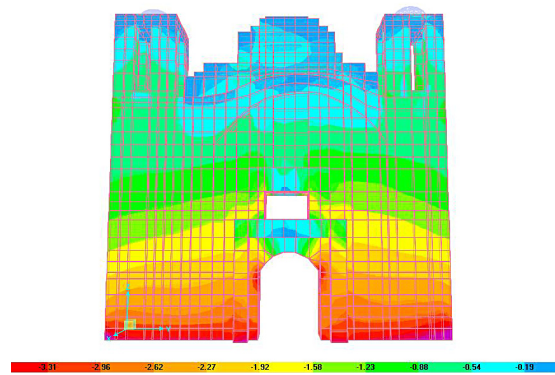




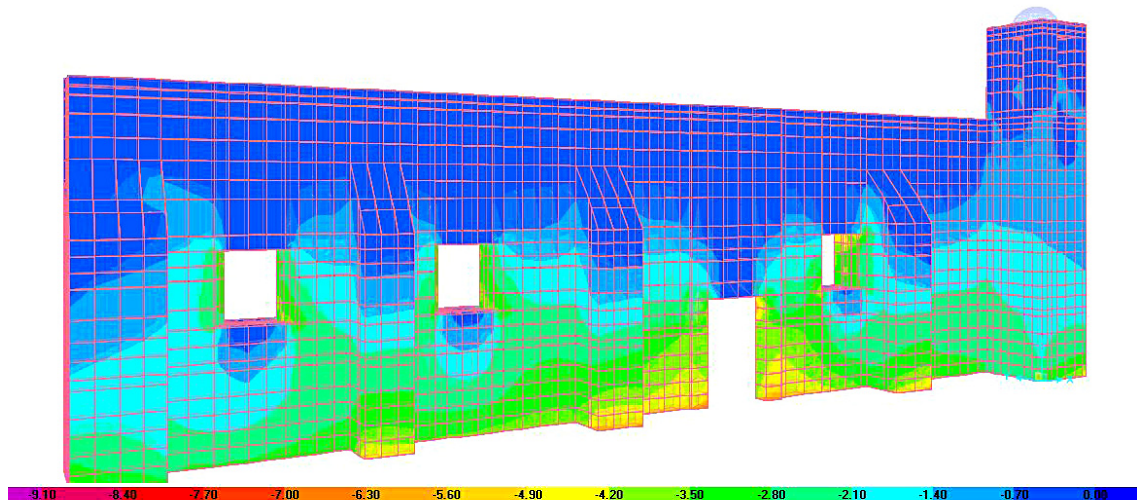
Esq. 4. Modelo de Elementos finitos tridimensionales, esfuerzos de compresión, análisis gravitacional./ Fuente: Archivo del autor.



Esq. 5. Arco, muros y contrafuertes, esfuerzos de compresión, análisis gravitacional./ Fuente: Archivo del autor.



Esq. 6. Fachada principal, esfuerzos de compresión, análisis gravitacional./ Fuente: Archivo del autor.



Esq. 7. Fachada sur, esfuerzos de compresión, análisis gravitacional./ Fuente: Archivo del autor.

En la fachada principal y lateral del templo, como se observa en los esquemas 6 y 7, se presentan esfuerzos del orden de  $3.65 \text{ kg/cm}^2$  y de  $4 \text{ kg/cm}^2$  siendo la base la zona más demandada.

**DESPLAZAMIENTOS**

Las deformaciones generadas por este tipo de carga son despreciables en los muros. El elemento estructural que presenta la mayor deformación es la bóveda, con  $2 \text{ mm}$  de desplazamiento vertical en el centro del claro.

**RESPUESTA DEL ANÁLISIS SÍSMICO**

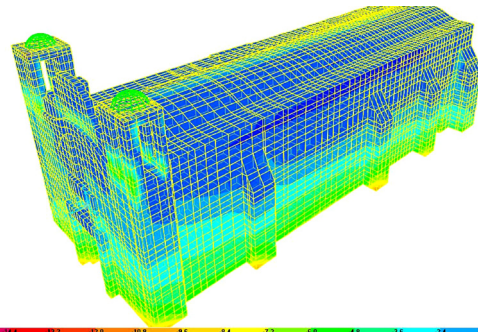
Como ya se mencionó, el templo está en la zona C de la ciudad de Oaxaca y desplantado en suelo tipo I. En la Tabla 5 se proporcionan los periodos de vibración de la estructura y los factores de participación de masas, cumpliendo con lo establecido en las normas técnicas complementarias para la revisión por sismo. El cortante basal que genera el análisis modal espectral es mayor que el 80% del cortante estático, tal como se puede observar en la Tabla 4.

**ESFUERZOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS**

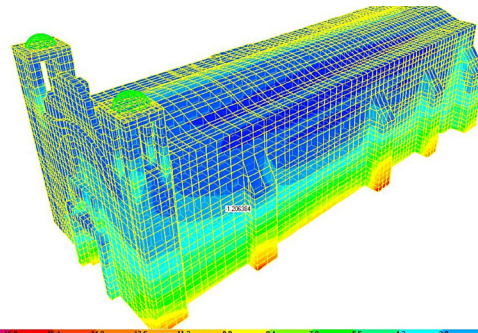
Se presentan los esfuerzos generados por la combinación sismo 1 (ver Tabla 3), carga gravitacional, mas el 100% del sismo en la dirección X el 30% del sismo en la dirección Y, así como las generadas por la combinación del sismo 5, carga gravitacional, mas el 30% del sismo en la dirección X y el 100% del sismo en la dirección Y.

Como se puede observar en el Esquema 8, los esfuerzos de compresión presentes son del orden de  $9 \text{ kg/cm}^2$  por lo tanto el factor de seguridad de 2.22 (20/9) resultante de la combinación sismo 1, es aceptable.

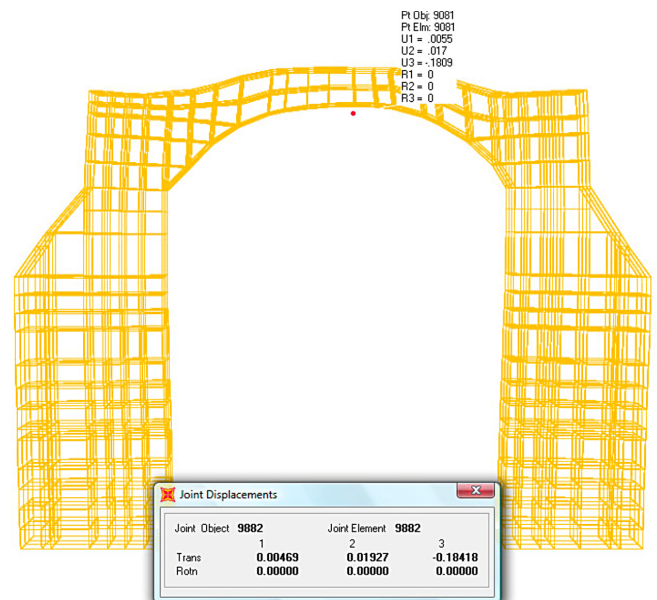
Como se ilustra en el Esquema 9, los esfuerzos de compresión que se presentan son del orden de  $15 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que el factor de seguridad de 1.33 (20/15) para la combinación sismo 5 es un valor admisible.



Esq. 8. Esfuerzos combinación sismo 1./ Fuente: Archivo del autor.



Esq. 9. Esfuerzos combinación sismo 5./ Fuente: Archivo del autor.



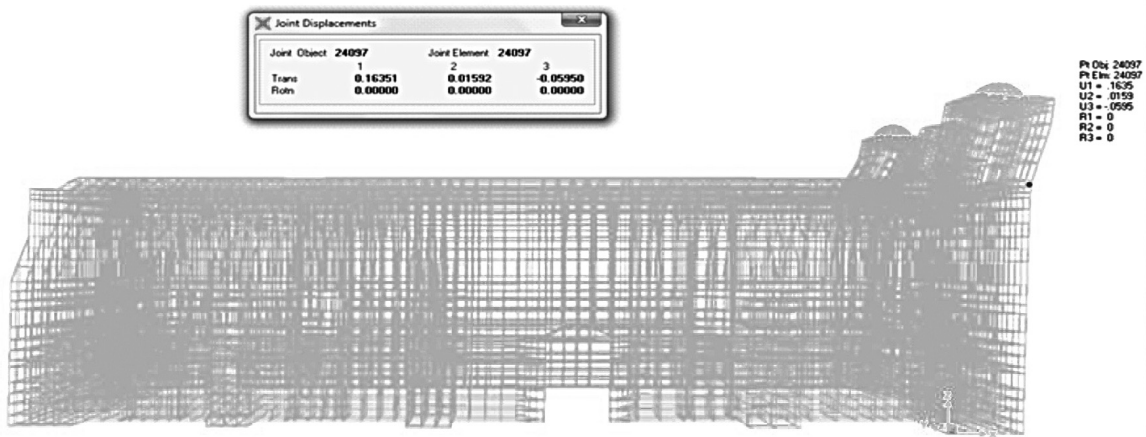
Esq. 11. Deformaciones en el centro de la bóveda, análisis gravitacional./ Fuente: Archivo del autor.



ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA LA RESTAURACIÓN DEL  
TEMPLO DE LA PRECIOSA SANGRE DE CRISTO, OAXACA

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS									
OutputCase	Step Type	Step Num	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
Modal	Mode	1	0.2227	0.0034	0.0740	0.0000	0.0034	0.0740	0.0000
Modal	Mode	2	0.2171	0.0011	0.04326	0.0000	0.0046	0.5066	0.0001
Modal	Mode	3	0.1738	0.0136	0.0049	0.0000	0.0182	0.5116	0.0001
Modal	Mode	4	0.1598	0.0046	0.0000	0.0000	0.0228	0.5116	0.0001
Modal	Mode	5	0.1565	0.0000	0.0017	0.0000	0.0228	0.5133	0.0001
Modal	Mode	6	0.1445	0.0000	0.0027	0.0000	0.0229	0.5160	0.0001
Modal	Mode	7	0.1296	0.0000	0.0008	0.0000	0.0229	0.5167	0.0001
Modal	Mode	8	0.1193	0.0001	0.0005	0.0000	0.0230	0.5172	0.0002
Modal	Mode	9	0.1126	0.0002	0.0010	0.0126	0.0231	0.5182	0.0128
Modal	Mode	10	0.1020	0.0000	0.0001	0.0000	0.0231	0.5183	0.0129
Modal	Mode	11	0.0977	0.0078	0.1121	0.0002	0.0309	0.6304	0.0131
Modal	Mode	12	0.0967	0.0380	0.0155	0.0000	0.0689	0.6459	0.0131
Modal	Mode	13	0.0920	0.6593	0.0042	0.0001	0.7282	0.6501	0.0132
Modal	Mode	14	0.0798	0.0168	0.0004	0.0001	0.7450	0.6505	0.0133
Modal	Mode	15	0.0778	0.0033	0.0012	0.0010	0.7483	0.6516	0.0143
Modal	Mode	16	0.0733	0.0010	0.0050	0.0026	0.7492	0.6566	0.0169
Modal	Mode	17	0.0721	0.0000	0.0002	0.0015	0.7493	0.6568	0.0184
Modal	Mode	18	0.0674	0.0059	0.0318	0.0052	0.7551	0.6886	0.0236
Modal	Mode	19	0.0666	0.0015	0.0733	0.0018	0.7566	0.7619	0.0254
Modal	Mode	20	0.0652	0.0001	0.0026	0.0001	0.7568	0.7646	0.0255
Modal	Mode	21	0.0611	0.0014	0.0033	0.0009	0.7582	0.7679	0.0264
Modal	Mode	22	0.0589	0.0001	0.0047	0.0000	0.7582	0.7726	0.0265
Modal	Mode	23	0.0563	0.0002	0.0003	0.0070	0.7584	0.7729	0.0335
Modal	Mode	24	0.0540	0.0000	0.0011	0.2451	0.7584	0.7740	0.2785
Modal	Mode	25	0.0522	0.0001	0.0074	0.0006	0.7814	0.7814	0.2791
Modal	Mode	26	0.0517	0.0003	0.0053	0.0117	0.7588	0.7867	0.2909
Modal	Mode	27	0.0510	0.0025	0.0002	0.0013	0.7612	0.7869	0.2921
Modal	Mode	28	0.0502	0.0025	0.0002	0.0000	0.7637	0.7870	0.2921
Modal	Mode	29	0.0491	0.0005	0.0001	0.0049	0.7642	0.7871	0.2970
Modal	Mode	30	0.0488	0.0004	0.0004	0.0788	0.7645	0.7875	0.3759
Modal	Mode	31	0.0485	0.0008	0.0000	0.0068	0.7653	0.7875	0.3826
Modal	Mode	32	0.0481	0.0074	0.0000	0.0628	0.7727	0.7875	0.4454
Modal	Mode	33	0.0472	0.0023	0.0003	0.0337	0.7750	0.7878	0.4791
Modal	Mode	34	0.0457	0.0023	0.0008	0.0070	0.7773	0.7886	0.4862
Modal	Mode	35	0.0451	0.0031	0.0035	0.0045	0.7805	0.7920	0.4907
Modal	Mode	36	0.0449	0.0049	0.0020	0.0047	0.7854	0.7940	0.4955
Modal	Mode	37	0.0447	0.0039	0.0058	0.0016	0.7893	0.7999	0.4971
Modal	Mode	38	0.0442	0.0001	0.0000	0.0018	0.7894	0.7999	0.4989
Modal	Mode	39	0.0436	0.0010	0.0016	0.0008	0.7904	0.8015	0.4997
Modal	Mode	40	0.0433	0.0004	0.0028	0.0006	0.7908	0.8043	0.5002
Modal	Mode	41	0.0429	0.0009	0.0000	0.0097	0.7917	0.8043	0.5099
Modal	Mode	42	0.0424	0.0007	0.0001	0.0023	0.7924	0.8045	0.5122
Modal	Mode	43	0.0414	0.0008	0.0006	0.0000	0.7932	0.8051	0.5122
Modal	Mode	44	0.0411	0.0012	0.0002	0.0144	0.7944	0.8053	0.5266
Modal	Mode	45	0.0409	0.0000	0.0000	0.0009	0.7944	0.8053	0.5275
Modal	Mode	46	0.0405	0.0000	0.0000	0.0005	0.7944	0.8053	0.5280
Modal	Mode	47	0.0401	0.0013	0.0015	0.0312	0.7957	0.8068	0.5592
Modal	Mode	48	0.0397	0.0020	0.0092	0.0171	0.7977	0.8160	0.5763
Modal	Mode	49	0.0395	0.0160	0.0005	0.0217	0.8137	0.8165	0.5980
Modal	Mode	50	0.0388	0.0003	0.0002	0.0027	0.8140	0.8167	0.6007

Tabla 5. Factores de participación de masa y periodos de vibrar./  
Fuente: Archivo del autor.

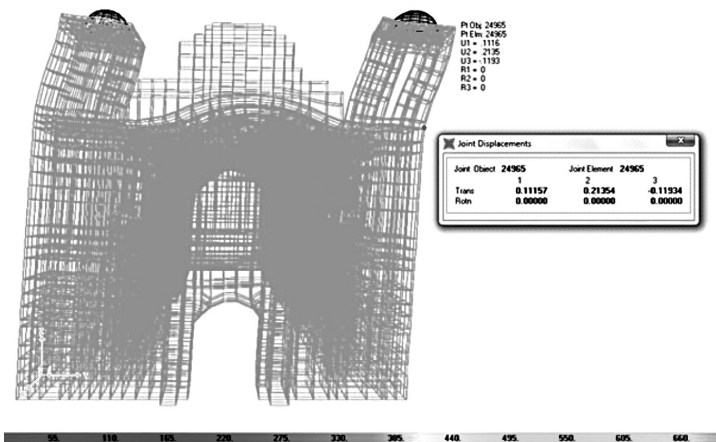


Esq. 11. Desplazamiento longitudinal, combinación sismo 1./ Fuente: Archivo del autor.

### VERIFICACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PERMITIDOS

Se verifica que las distorsiones que se presentan producto del sismo, no sobrepasen las distorsiones máximas permitidas para este tipo de construcción. Se toma como la máxima admisible, la propuesta de J. L. Luna (1995),  $0.0032 \text{ kg/cm}^2$ .

En el Esquema 11, se puede observar que el desplazamiento en la dirección X es del orden de 0.16 cm, lo que provoca una distorsión de los muros de 0.0002, mientras que el sismo en la dirección Y genera un desplazamiento del orden de 0.21 cm, que significa una distorsión de 0.00027, (ver Esquema 12). Sin embargo, se puede observar que los campanarios son los elementos que presentan la mayor deformación con un desplazamiento relativo de 0.75 cm, generando distorsiones del orden de 0.0023, valor que está por debajo del máximo permitido de 0.0035, lo cual evidencia que los campanarios son los elementos estructurales más vulnerables a sufrir agrietamiento, volteo o deslizamiento.



Esq. 12. Desplazamiento transversal, combinación sismo 5./ Fuente: Archivo del autor.

### COMENTARIOS FINALES

La calidad del estudio estructural (esfuerzos y deformaciones), depende directamente de la información suministrada, geometría, cargas, materiales, y el grado de detalle del modelo matemático. Es indudable que existe incertidumbre en la determinación de estos factores, el más relevante en este caso es el material, pues no se tuvo evidencia de las resistencias y se recurrieron a valores “conservadores” publicados por otros autores.

Sin embargo, a pesar de tal incertidumbre, los resultados obtenidos proporcionan valiosa información que permite evaluar de manera aproximada los niveles de las demandas, las cuales deben corresponder al comportamiento observado. No es factible que un monumento histórico que ha soportado múltiples perturbaciones al paso del tiempo y que físicamente no evidencia grietas ni fallas, se califique como inseguro u objeto de una intervención masiva, cuando la realidad indica lo contrario.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la revisión estructural se concluye:

*Para cargas gravitacionales.*- La mayor parte del tiempo, únicamente actúan este tipo de cargas en el inmueble; para esa condición, los esfuerzos de compresión en la bóveda son del orden de  $1.4 \text{ kg/cm}^2$ , lo que indica su estabilidad y correcto funcionamiento.

En los muros laterales, se presentan esfuerzos de compresión del orden de  $3.5 \text{ kg/cm}^2$ , indicativo de su correcto trabajo y a bajos niveles, en comparativa con los admisibles.

Los contrafuertes absorben los empujes que genera la bóveda y por lo tanto, son los elementos que garantizan la estabilidad general de la construcción. Evitan que los muros se “abran”, lo cual provocaría agrietamiento en la bóveda y potencialmente la falla. Los niveles de esfuerzo alcanzados por los contrafuertes ( $5 \text{ kg/cm}^2$ ) son mayores que los presentes en los muros ( $1.5 \text{ kg/cm}^2$ ), sin embargo no ponen en riesgo a la construcción.

La estructura del inmueble no registra esfuerzos significativos de tensión. Las deformaciones generadas para esta condición son despreciables, presentándose la máxima (2mm) en el centro de la bóveda.

*Para la combinación de cargas gravitacionales y cargas accidentales.-* Como se puede observar en los Esquemas 8 y 9, los sismos provocan que los esfuerzos producto de las cargas gravitacionales se redistribuyan en los extremos. Por un lado se incrementan, mientras que en el otro disminuyen. Cuando el sismo actúa en la dirección X (longitudinal) los esfuerzos a compresión aumentan hasta  $8.5 \text{ kg/cm}^2$  en un extremo y en el otro disminuyen hasta  $0.5 \text{ kg/cm}^2$ . Cuando actúa en la dirección Y (transversal), los esfuerzos aumentan hasta  $15 \text{ kg/cm}^2$  en un extremo y en el otro disminuyen hasta  $0.1 \text{ kg/cm}^2$ . En el caso de un sismo intenso se pueden presentar esfuerzos de tensión en los extremos de los contrafuertes, sin poner en riesgo la estabilidad de la estructura. Ésta es la condición más desfavorable.

Los sismos generan distorsiones en los muros del templo, sin embargo resultan menores al compararlas con las admisibles. Se acepta, por lo general, que los edificios que han subsistido durante muchos siglos sin daño o con defectos menores, han dado prueba suficiente de su seguridad. Sin embargo el paso del tiempo invalida este argumento, ya que la capacidad del edificio para resistir efectos sísmicos puede reducirse debido al deterioro natural de los materiales y a su debilitamiento por sismos anteriores. Con la finalidad de retardar estos efectos y tomando como base la revisión estructural y física del inmueble, se recomiendan las siguientes acciones para reparar los daños observados:

- Desincrustación de la flora nociva, musgo y líquen para evitar la pérdida de cohesión de los elementos aglutinantes.
- Exploración, liberación y sustitución de piezas de tabique rojo y piezas pétreas en mal estado de los muros y contrafuertes.
- Exploración y consolidación estructural de grietas en los muros mediante la inyección de mortero cal-arena.
- Sustitución de juntas en mal estado.
- Exploración y liberación del enladrillado deteriorado de las cubiertas, impermeabilización de las mismas y rehabilitación de las bajadas pluviales para evitar la infiltración.

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

- CARBO, G.R., *Método de análisis para estructuras de mampostería de edificios históricos*, tesis de maestría en ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNAM 1999.
- Comisión Federal de Electricidad, *Manual de diseño de obras civiles, Diseño por Sismo*, México D.F. 1993.
- Departamento del Distrito Federal, *Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto del reglamento de construcciones del Distrito Federal*, Gaceta Oficial, México, D.F. 2004.
- Gobierno del Distrito Federal, *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal y sus normas técnicas complementarias*, 2004.
- LOURENCO, P.B., *Computational strategies for masonry structures*, Ph.D. thesis, Technische Universiteit Delft, 1996.
- LUNA, J.L., *Propiedades mecánicas de la cantera utilizada en construcciones de la época colonial*, tesis de ingeniería civil, Facultad de Ingeniería, UNAM 1995.
- MELI, R., *Ingeniería estructural de los edificios históricos*, Fundación ICA, México, D.F. 1998.
- WILSON, Habibullah., *Series of computer programs for finite element analysis of structures*. User manual, sap2000 nonlinear. Computer and structures Inc. University of California, Berkeley 2008.
- ZIENKIEWICS, O.C. y Taylor, R.L., *El método de los elementos finitos*, Volúmenes 1 y 2, Ed. McGraw-Hill, Londres 1995.
- [http://www.oaxaca-mio.com/atrac\\_turisticos/sangre\\_cristo.html](http://www.oaxaca-mio.com/atrac_turisticos/sangre_cristo.html)



## EL CRUCIFICADO EN CAÑA DE SAN MIGUEL TIXÁ, OAXACA

UN REFERENTE PARA LA PLÁSTICA ESCULTÓRICA COLONIAL

PABLO F. AMADOR MARRERO\*

*Quiero agradecer el apoyo y ayuda en la realización del imprescindible trabajo de campo, a mi compañero, el arquitecto José Andrés de Leo Martínez;*

En un reciente artículo centrado en un conjunto de crucificados novohispanos realizados en caña de maíz, establecimos una serie de relaciones tanto formales como técnicas de varias de estas imágenes conservadas en Oaxaca y España. En ese momento nos decantamos por su adscripción a un mismo taller u obrador que, aún anónimo y siguiendo la tradición de las escuelas nórdicas europeas, denominamos como “taller de los grandes Cristos”<sup>1</sup>. Junto a otros exponentes de los que creemos piezas de primera fila en la imaginería en caña que se produjo en el México de finales del siglo XVI, llamamos la atención sobre el que es a nuestro parecer un soberbio ejemplo de esta técnica. Se trata del crucificado ligero que se venera bajo la advocación del *Cristo o Señor de las Maravillas*, que preside el retablo mayor de la parroquia de San Miguel Tixá pequeña localidad perteneciente al municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula en la Mixteca Alta, y en el que en esa ocasión no dimos la importancia y espacio necesario, por lo que ahora vale la pena nos detengamos retomándolo.

\* Dr. en Historia del Arte. Investigador del Instituto de Investigaciones Estéticas sede Oaxaca, UNAM.

<sup>1</sup> Amador Marrero, Pablo, *Imaginería ligera en Oaxaca. El taller de los grandes Cristos*, en Boletín de Monumentos Históricos, INAH. México, 2009, (en prensa).

Detalle del Señor de las Maravillas./Fotografía Pablo F. Amador Marrero y José Andrés de Leo Martínez;





Templo de San Miguel Tixá./ Fotografía Pablo F. Amador Marrero.



Retablo mayor del templo de San Miguel Tixá. Como aluden las cartelas de los plintos, terminado el 3 de octubre de 1817./ Fotografía Pablo F. Amador Marrero.

En dicho estudio apuntamos cómo las posibles interrelaciones que se pueden establecer entre diferentes imágenes, conservadas muchas de ellas en dispares puntos geográficos, nos ayudan a plantear nexos para las tan necesarias catalogaciones en sus diversas facetas, ya sean cronológicas, estilísticas o técnicas. Todas ellas son ahora posibles en el Cristo de Tixá gracias al avance que hemos logrado en cuanto al análisis y descubrimiento de información sobre una pieza de este conjunto del “taller de los grandes Cristos” -a la que luego aludiremos-, lo cual tangencialmente repercute en el resto de imágenes adscritas al mismo obrador.

Al visitar la iglesia de San Miguel y evaluar su patrimonio<sup>2</sup>, descubrimos que este Crucificado es sin duda la imagen más antigua de todas las que conserva el recinto, siendo casi con toda seguridad el único exponente de su pasado Quinientista. Antes de adentrarnos en el detallado análisis de nuestro protagonista, vale la pena dar un toque de atención a próximos investigadores para que dirijan sus miradas sobre este templo, el cual requiere de un detenido y pormenorizado estudio, siendo un magnífico exponente de la bonanza económica que la región adquirió a partir del siglo XVI, y contando con numerosos y relevantes testigos del devenir del arte novohispano. A modo de llamado apuntar, además de la magnífica construcción y labrado ornamental de sus piedras, la calidad de muchas de las piezas que atesora. Así, y como meros ejemplos sin devaluar otras que no nombramos, reparamos en diversos lienzos como el de *Ánimas* que, aunque algo ingenuo en su ejecución, pone de manifiesto una vez más el sentimiento votivo ante la muerte y el purgado de los pecados<sup>3</sup>. El origen de esta pintura debe estar bajo el repinte que ahora presenta su cartela, siendo quizás el personaje junto a ella, -aquel que mira al espectador-, su posible donante, aunque esto

<sup>2</sup> Queremos agradecer la inestimable colaboración del Presidente Municipal de San Pedro y San Pablo Teposcolula, su cordialidad y predisposición hacia nuestro trabajo, al igual que a todos aquellos responsables del templo que mostraron su interés hacia el mismo y colaboración.

<sup>3</sup> Sobre el tema véase; MORERA, Jaime, *Pinturas coloniales de ánimas del purgatorio: Iconografía de una creencia*. IIE, UNAM, Seminario de Cultura Mexicana, 2001.



no deja de ser una suposición hasta la pertinente intervención o estudios específicos.

También el deteriorado lienzo de la *Trinidad antropomórfica*, donde sus tres y a la vez único protagonista, recalcan esa unidad al compartir el cetro, mientras que al calce -y no tan común en estas representaciones- se plasma la expulsión de Adán y Eva del paraíso. Debe tratarse de una tela de ya entrado el siglo XVIII y cercano a los modelos y maneras de varios de los pintores de mayor renombre de ese momento<sup>4</sup>. Más avanzado en el tiempo es aquél que representa a la *Purísima Inmaculada Concepción*, el cual está en consonancia con los postulados clasicistas de ámbito ilustrado y clara fuente de interpretación grabada. A lo anterior se suma su rico marco con talla de jarrón, rosas, palma y lo que debe corresponder a una rama de laurel, todo en sintonía simbólica con la iconografía central. Rubricada en su parte posterior por el pintor poblano Salvador del Huerto, este óvalo es un válido ejemplo de la pintura académica impregnada por el meritorio trabajo que se le atribuye a este pintor<sup>5</sup>.

En cuanto a las esculturas, además de sorprendernos el hecho de poseer otros crucificados de notoria calidad, ha de apuntarse cómo se sucedió la renovación de piezas, siendo testigos algunas de las más antiguas ya muy deterioradas y retiradas del culto. Entre las expuestas, ha de citarse el *San Miguel* titular del

templo, bella imagen de serpenteante movimiento y lograda talla con argentadas alas, que nos recalca las calidades alcanzadas por los escultores barrocos. También el grupo de *San José* itinerante llevando al Niño, además de incidir

en el los códigos simbólicos tan del gusto contrarreformista en favor del santo Patriarca, dignifica el barroco

novohispano y nos acerca en sus detalles polícromos a las fórmulas hacia las que evolucionaron los diseños ornamentales en la escultura americana y que tanto éxito alcanzaron en sus diferentes centros productores.

Otras piezas que bien merece nuestra atención son los del grupo escultórico de la *Piedad Trinitaria*, o el *Señor a la Caída*, este último quizás una variación de su homónimo del capitalino Hospital de Jesús o del Marqués del Valle, cuya iconografía en base a su carácter milagroso -como hemos defendido-, se difundió rápidamente por todo el territorio mexicano a partir del último tercio del siglo XVII.



Lienzo de la Purísima Inmaculada Concepción realizado por el pintor poblano Salvador del Huerto./ Fotografía José Andrés de Leo Martínez.

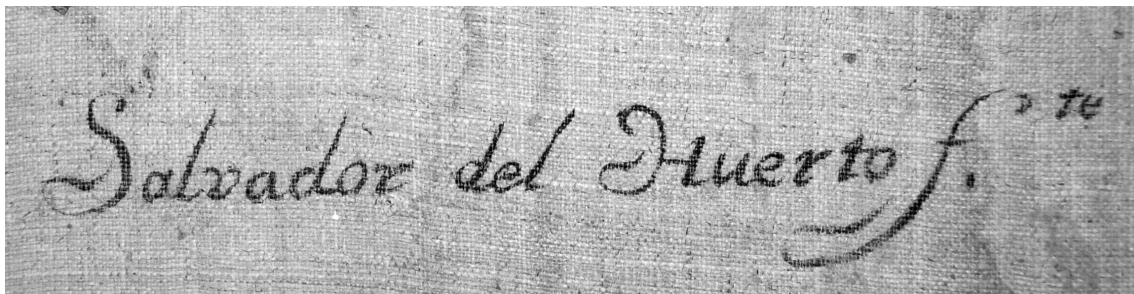
#### EL CRUCIFICADO DE CAÑA DE MAÍZ

Retomando la imagen en estudio y partiendo de las descripciones propuestas para otras piezas del “taller de los grandes Cristos” -lo cual avala las evidentes relaciones entre las mismas-, lo abordamos primeramente desde un pormenorizado acercamiento formal. A un nivel general y visualizándolo en su

<sup>4</sup> Al respecto de esta iconografía véase el imprescindible trabajo; MAQUÍVAR, Consuelo, *De lo permitido a lo prohibido: Iconografía de la Santísima Trinidad en la Nueva España*, CONACULTA, 2006.

<sup>5</sup> La rúbrica fue encontrada por el equipo de Catalogación de Bienes Muebles del Instituto de Investigaciones Estéticas sede Oaxaca, UNAM.





Detalle de la firma de Salvador del Huerto. En el reverso del lienzo de la Purísima Inmaculada Concepción. / Fotografía José Andrés de Leo Martínez.

conjunto, es evidente su austero trazado, sin apenas movimientos que rompan la cierta lasitud que emana. Condicionado por el leve arqueado hacia la izquierda de la composición, aunque sin perder el eje vertical, el suave juego de movimientos se establece entre los quiebres de la inclinación del torso a la derecha, quedando más arriba la cadera izquierda, lo que trae consigo que sea la pierna derecha la que se gira hacia el interior, lo cual es lógico al ser la exterior en la fijación de los pies al madero. Los brazos mantienen el característico arqueado que encontramos en muchas piezas en caña, pero aquí el hombro izquierdo queda casi en paralelo a su brazo, mientras que del opuesto comienza la inclinación, preámbulo de amaneramiento en la obra. Del modelado de la anatomía destaca el correcto trabajo del torso, principalmente en la parte superior, mientras que el vientre es casi plano; de las piernas y pies incidir en los últimos con un elaborado tallado -en madera-, de dedos grandes marcados por fuertes tendones y correctas falanges y uñas. Por su parte, los brazos son delgados y largos, y como el resto, denotan el conocimiento anatómico. Las muñecas y palmas son anchas, y los dedos, al igual que los pies, también están tallados y se diferencian por

su correcta proporción y hechura frente a las mismas partes de la mayoría de los crucificados en caña.

Los dos elementos más significativos y que a su vez fueron punto de referencia obligado en las catalogaciones de piezas homónimas, son el paño de pureza y la cabeza. El primero, siguiendo la tradición de los crucificados del primer siglo hispánico, no es muy grande, quedando oculto por otro superpuesto de tela, y cuyo tachonado de exvotos nos viene a indicar lo devota y milagrosa de la efigie<sup>6</sup>. Debe ser ésta la “Milagrosa imagen de Jesucristo Crucificado” al que alude una pequeña cartela en madera, descontextualizada a estar en depósito, cuyo texto refiere las indulgencias establecidas en la visita pastoral de 1803 por parte del obispo Bergosa y Jordán<sup>7</sup>.

*“El Ilustrísimo Señor Doctor Don Antonio Bergosa y Jordán, Dignísimo Obispo de Antequera valle de Oaxaca concede 40 días de indulgencias a todas las personas que devotamente recen un Credo o Padre Nuestro delante de la Milagrosa Imagen de Jesucristo Crucificado que se venera en esta Iglesia de san Miguel Tixá. Consta su construcción por ducto dado por el S. I. A 27 de febrero de 1803. Estando en su Sta. visita de esta Parroquia”<sup>8</sup>.*

<sup>6</sup> Respecto de esta prenda realizada en terciopelo morado y con bordado de realce en oro, sabemos su origen gracias a la leyenda que, escrita en costura, se localiza en el revés. “En los meses de Abril y Mayo de 1887 se hizo este Sendal el cual fue endona/do al Señor de las Marabillas del Pueblo de San Miguel Tixá por el / Sr. Francisco Muñoz Nativo de Teposcolula”, y estando signado por “Fran ca Neiro México”. (La transcripción es literal).

<sup>7</sup> Conocida es la figura de este prelado oaxaqueño y su lucha contra el insurgente Morelos donde pese a su carácter de acérrimo regalista, fue prácticamente degradado por su monarca, Fernando VII. HERRERA PEÑA, José, **Morelos antes sus jueces**. México, Ed. Porrúa, 1985, pp. 145-148. La preferencia del prelado por el templo debió ser grande ya que a él quizás se deba la construcción del actual retablo mayor, obra documentada en sendos plintos a ambos lados de la mesa de altar donde se lee; “A 3 de octubre de 1817 años se acabó de dorar esta obra por mano del maestro Pedro Pascual Figueroa y su compañero Mariano Allala” (este último apellido nos presenta serias interrogantes en su transcripción). “Siendo Gobernador Bentura Jos García y mayordomo de fábrica Don José Marcos José Osorio y Alcalde Pablo Espíritu Santo y R. M. José Santiago”.

<sup>8</sup> La transcripción es actualizada.

En cuanto al diseño del perizoma, es sencillo, algo más largo de lo que encontramos en otras piezas *hermanas*, quizás por estar realizado en tela encolada, pero aún así muy próximo al modelo de conjunto. Como en el caso del Cristo de la sacristía de la iglesia cercana de Santiago Yolomécatl, obra que también pertenece a este grupo –en la cual nos detendremos en un futuro estudio–, el paño de pureza muestra un laborioso trabajo de estofado en blanco con diferentes diseños y dibujos en los que ahora nos detenemos. Dividido en franjas paralelas verticales con excepción de la moña donde son horizontales, se alternan los motivos de cintas de follaje y zarcillos describiendo espirales -a relacionar con los modelos vegetales en boga durante el siglo XVI y cuyos principales referentes los encontramos en grabados y decoraciones de libros, ya sean iluminados o impresos- con otras franjas, más abundantes; en estas últimas todo el espacio es ocupado por una retícula en oblicuo de líneas onduladas y cuyas secciones romboidales resultantes las ocupan esquemáticas flores simétricas de cuatro hojas, que en esta ocasión nos remiten al paño de pureza de otro crucificado del mismo taller, pero esta vez conservado en el altar mayor de la iglesia de El Salvador en el Albaycín, Granada. En la moña, donde ya dijimos que los diseños se disponen horizontalmente, se repiten algunos de los mismos ornamentos antes referidos, aunque ahora la prenda se concluye con abundante rayado en paralelo y línea dentada. Al respecto de este tipo de trabajo, donde lo que prevalece es el esgrafiado sencillo de temple monocromo, observamos, como señalara en su momento la doctora Consuelo Maquívar, que es una constante en las labores decorativas de la primera centuria novohispana, aunque también son de destacar algunos otros, caso de los ejemplares trabajos plasmados en la tallas quinientistas del antiguo retablo mayor de Coixtlahuaca, donde la combinación de colores y modelos hace que destaquen como de los mejores y más ricos de los

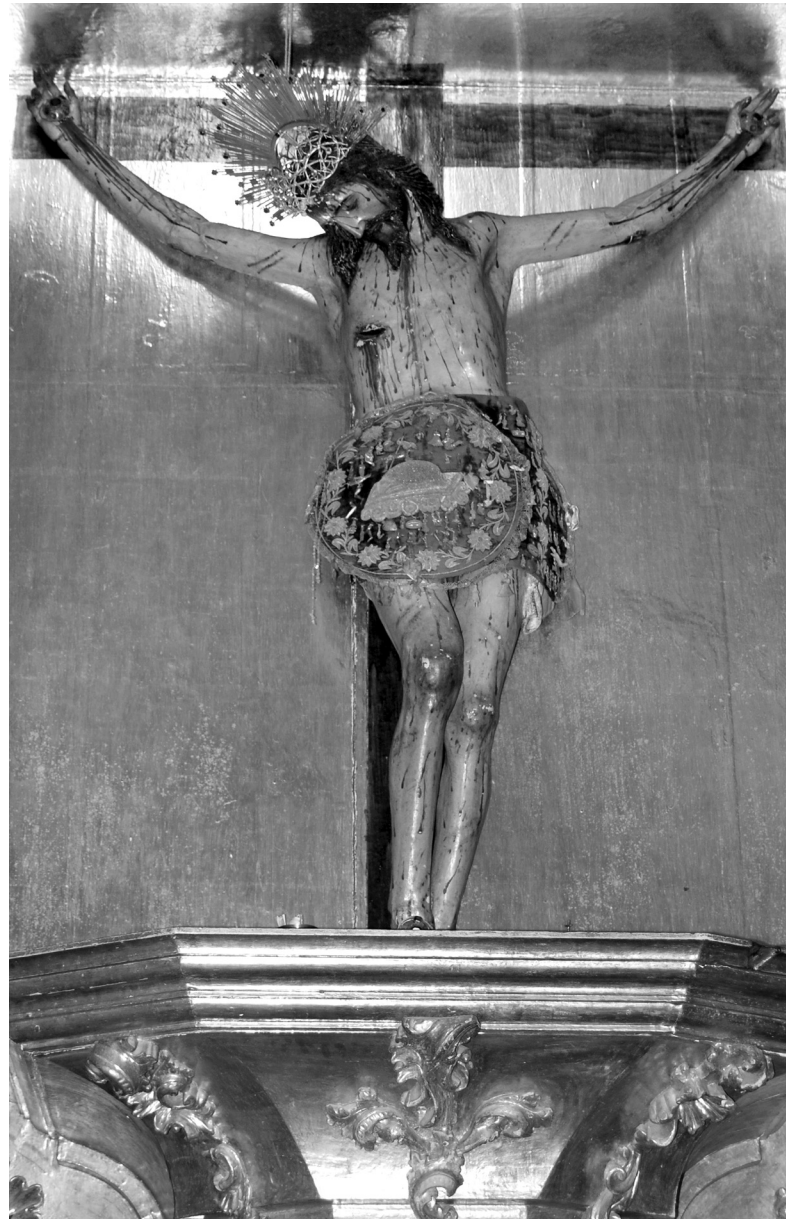


Imagen general del Señor de las Maravillas./ Fotografía Pablo F. Amador Marrero y José Andrés de Leo Martínez.





Detalle de la cabeza del Santísimo Cristo de las Maravillas./  
*Fotografía Pablo F. Amador Marrero.*

conservados pertenecientes a ese momento y casi coetáneos a los del Cristo de Tixá.

Como indicamos, la cabeza y rostro son otros de los elementos distintivos pero a la vez singulares de los Cristos de este taller. En ellos solemos encontrar lo mejor del arte de sus artífices, lógico al ser el elemento fundamental en la lectura visual de la imagen. Desplomada la cabeza hacia la izquierda, remarcando el ligero arqueamiento que denota el trazado general, en el cabello se mantiene el característico acanalado a base de multitud de sencillas y largas ondas paralelas que parten de la zona superior de la testa, donde se divide con raya al centro, para discurrir muy pegado y sin grandes volúmenes, ocultando la oreja del lado derecho y terminando en un mechón en punta que corre por el hombro hacia el pecho, característica común para el resto de las piezas. Por el contrario, el izquierdo deja vista parte del lóbulo de la oreja, con un pequeño mechón delante que la enmarca, mientras que el resto cae en paralelo al cuello hacia la espalda, formando una ligera y característica ondulación. Debido a una desafortunada intervención en la obra, se mutiló parte del cabello circundante que ahora presenta un corte limpio disimulado toscamente con un repinte color café.

Por su parte, el rostro —uno de los mejores de este grupo de crucificados—, sobresale pese a las huellas del martirio, por lo sereno del semblante condicionado por cierto patetismo producto principalmente de lo enjuto del mismo. La frente es ancha y despejada, la nariz, grande, recta y ancha, remarcada por hendiduras en los laterales de las fosas nasales. Los párpados bien anatomizados y algo abultados, muestran las partes de las pestañas ligeramente insinuadas en el volumen por medio de una suave línea, están casi cerrados, dejando entrever sutilmente los ojos, realizados en el mismo material que el resto, prescindiendo de añadidos de cristal, aunque éstos sí los podremos encontrar en otras esculturas afines. La boca, perfectamente dibujada, se entreabre, como si dejara salir los últimos resquicios de aire que abandonan el cuerpo ya sin vida. Tanto el





Detalle del rostro del Santísimo Cristo de las Maravillas./ *Fotografía Pablo F. Amador Marrero.*



Detalle de la decoración estofada del paño de pureza, a base de esgrafiados simples sobre temple blanco./ *Fotografía Pablo F. Amador Marrero.*

bigote como la barba describen unas formas particulares que se repetirán en otras piezas, posiblemente debido a que en su mayor parte vienen condicionadas por el molde general de la cabeza. Partido al centro y en paralelo con los labios, el bigote se ondula casi en ángulo recto, alcanzando cierto relieve para luego difuminarse al fundirse con la barba. Esta última, de suave moldeado, resalta por el trabajo de los dos bucles paralelos que partiendo del centro de la barbilla se enroscan hacia el interior de forma caprichosa.

Al observar detenidamente las facciones descritas, no deja de llamarnos la atención cierta sintonía que podemos establecer entre ésta y aquellas que, ejecutadas en madera, encontramos en las citadas imágenes primigenias de Coixtlahuaca. En efecto, si atendemos a diferentes elementos, caso por ejemplo del trazado de la cabeza, los ojos ligeramente en oblicuo,

o el diseño de nariz y boca, se hace factible entender una hipotética correspondencia, que tendrían su eco en lo que en su momento y al estudiar obras coetáneas sevillanas, describiera Palomero Páramo como “melancolía flamenca tocada con suaves acentos de tristeza según el gusto popular”<sup>9</sup>. Siguiendo a este mismo autor y su análisis sobre una de las figuras capitales del Manierismo hispalense, Jerónimo Hernández –cuyos modelos escultóricos hemos relacionado recientemente con las tallas dominicas de Coixtlahuaca– nos da pie para hacer un primer acercamiento de este crucificado y por consiguiente del resto de piezas del mismo taller, con aquel estilo, el Manierismo, aunque somos sabedores de las restricciones a las que tenemos que someternos y ser cautos en las aseveraciones en este primer estadio de la investigación. Pese a ello, además de lo comentado en cuanto al rostro, que puede ser

<sup>9</sup> PALOMERO PÁRAMO, Jesús, Gerónimo Hernández, en *Arte Hispalense*, 25, Sevilla, 1981, p. 56

entendido como puntual, otros son los argumentos que apoyarían estos vínculos. El propio movimiento en arco que describe el cuerpo, superando lo reposado de piezas anteriores, o la monumentalidad y fuerza anatómica, podrían ser igualmente otras claves manieristas.

Queremos destacar, antes de introducirnos en su catalogación, cómo al poder acceder a la obra y analizarla en detenimiento, establecimos que ésta no ha sufrido repintes ni intervenciones de gran consideración, por lo que el *Santísimo Cristo de las Maravillas*, es uno de los mejores exponentes, ya no sólo en calidad plástica sino de conservación, de los que hasta ahora hemos estudiado tanto en México como en España. Este infrecuente hecho hace que podamos apreciar en toda su magnitud las calidades polícromas y detalles en su ejecución, caso de los trabajos por plasmar los revoltosos cabellos que parten de manera naturalista de los volúmenes moldeados, o las pequeñas gotas de sangre que comienzan a emanar de los hematomas producto del martirio.

#### PROPUESTA CRONOLÓGICA

En atención a los indicios expuestos y al estudio formal que ya establecimos para el “taller de los grandes Cristos”, propusimos en su momento para estas piezas una primera aproximación cronológica en las últimas décadas del siglo XVI. Ahora, tras nuestra ponencia en

el Primer Congreso Internacional de Escultura, Encrucijada, celebrado el pasado mes de noviembre en la ciudad de Oaxaca, en donde dimos a conocer algunos datos reveladores sobre imaginería en caña, caso del Cristo que tratamos, estamos en posición de establecer la penúltima década de esa centuria como posible fecha de ejecución. Nos basamos para ello en la reciente catalogación del crucificado que preside el retablo mayor de la iglesia conventual de carmelitas descalzas de la localidad sevillana de Sanlúcar la Mayor, obra adscrita al mismo taller y sobre la cual se ha localizado un esclarecedor documento en el Archivo General de Indias, Sevilla. En él, las monjas solicitan se les done, debido a su pobreza de medios, una imagen que había quedado en depósito hacía doce años, llegada al cenobio por bienes de difuntos y traída de Indias. Teniendo en cuenta que la solicitud se hace en 1600, la obra fue depositada en 1588, fecha que nos sirve de referencia para el conjunto de imágenes adscritas al taller propuesto y que a su vez coincide cronológicamente con parte de los postulados manieristas que defendemos en su estudio estilístico.

Para concluir este primer esbozo de lo que debe ser un trabajo más amplio sobre la imaginería en caña en Oaxaca, sólo nos cabe destacar la singularidad y calidad de muchas de estas obras que atesora nuestro estado, haciendo aquí un llamado para su conservación y plena disposición en su catalogación y estudios.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AMADOR Marrero, Pablo, *Imaginería ligera en Oaxaca. El taller de los grandes Cristos*, en Boletín de Monumentos Históricos, INAH, México, 2009, (en prensa).
- HERRERA PEÑA, José, *Morelos antes sus jueces*, México, Ed. Porrúa, 1985, pp. 145-148.
- MAQUÍVAR, Consuelo, *De lo permitido a lo prohibido: Iconografía de la Santísima Trinidad en la Nueva España*, CONACULTA, 2006.
- MORERA, Jaime, *Pinturas coloniales de ánimas del purgatorio: Iconografía de una creencia*, IIE, UNAM, Seminario de Cultura Mexicana, 2001.
- PALOMERO PÁRAMO, Jesús, *Gerónimo Hernández*, en *Arte Hispalense*, 25, Sevilla, 1981, p. 56.

# 1931... Y LA CIUDAD SE CIMBRÓ

*“Después de este temblor... hemos tenido muchos,  
pero nunca de la magnitud del de 1931”.*

CARBALLIDO Portillo, Augusto  
(apud LARUMBRE Reimers, Gloria)



Edificio afectado por el sismo, ubicado en la esquina de las calles Aldama y Carlos M. Bustamante.

Oaxaca de Juárez, 1931.

Fotografía: *Archivo Rubén Vasconcelos Beltrán.*

Oaxaca vivió el 14 de enero de 1931 uno de los eventos más trágicos del siglo XX, un terremoto de 7.8 grados de magnitud en la escala Richter, en el cual familias oaxaqueñas vieron cambiar drásticamente el panorama de su ciudad, y enfrentaron la realidad de reconstruir sus viviendas y replantear nuevas soluciones constructivas para lograr edificios más sólidos, capaces de enfrentar su azaroso porvenir. En memoria de las víctimas del acontecimiento, se presenta una recopilación de fotografías de inmuebles afectados aquel funesto día.





Casas y negocios devastados por el terremoto.

Oaxaca de Juárez, 1931.

Fotografía: *Archivo Fundación Bustamante Vasconcelos A.C.*

*“Entre casas caídas y cuarteadas, calles tapadas con escombros, vidrios rotos, techos derrumbados que dejaban ver el cielo, paredes venidas abajo, vigas vencidas y hierros retorcidos”, era difícil la vida normal.*

CARBALLIDO Portillo, Augusto (apud LARUMBRE Reimers, Gloria)

Calles del centro histórico desoladas después del intenso sismo.

Oaxaca de Juárez, 1931.

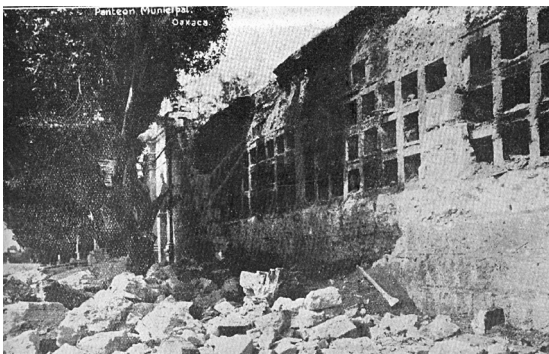
Fotografía: *Archivo Fundación Bustamante Vasconcelos A.C.*



Edificio en la esquina de las calles  
Av. Hidalgo y Galeana.  
Oaxaca de Juárez, 1931.  
Fotografía: *Archivo Rubén Vasconcelos Beltrán.*

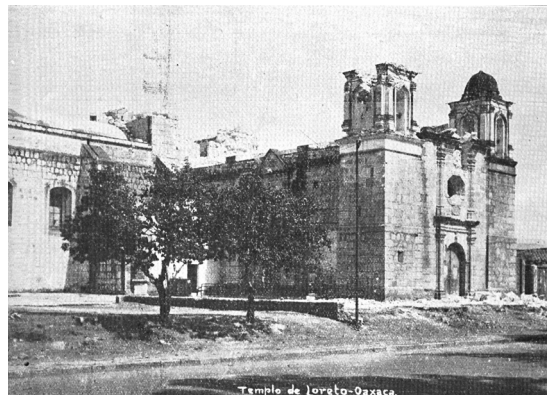


El Portal de Flores, luego del terremoto de 1931.  
Oaxaca de Juárez, 1931.  
Fotografía: *Archivo Fundación Bustamante Vasconcelos A.C.*



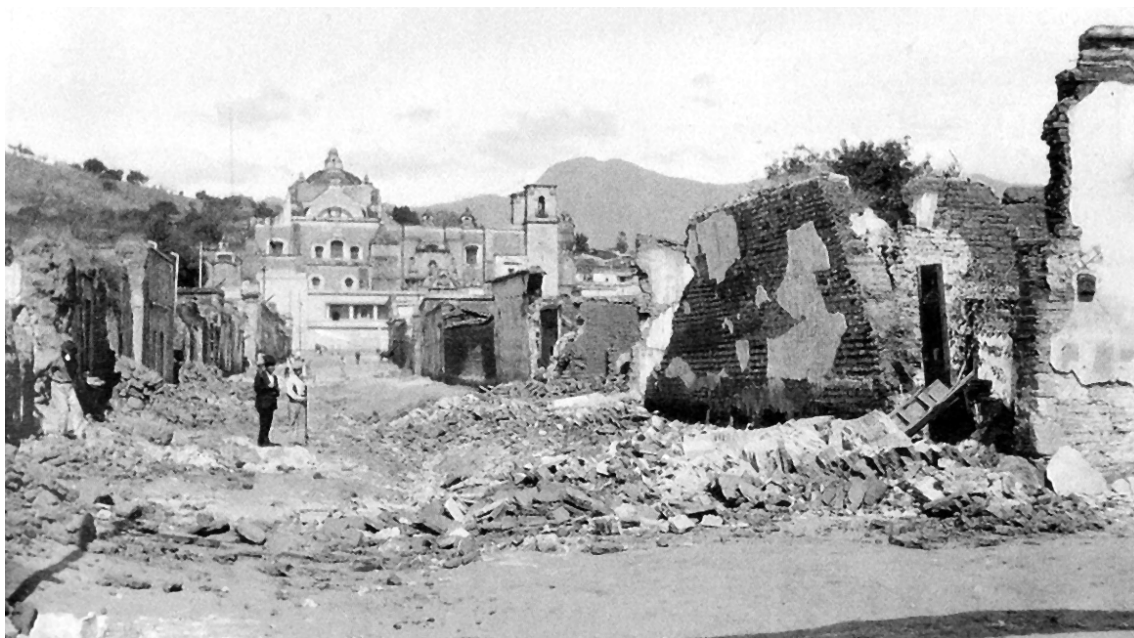
En el Panteón General algunos cadáveres  
y osamentas salieron de sus nichos.  
Oaxaca de Juárez, 1931.  
Fotografía: *Archivo Rubén Vasconcelos Beltrán.*

Iglesia de Belén, (frente al Paseo Juárez).  
Oaxaca de Juárez, 1931.  
Fotografía: *Archivo Rubén Vasconcelos Beltrán.*



*“Oaxaca presenta un aspecto apocalíptico  
y asemeja una ciudad que ha sido  
bombardeada por piezas de grueso calibre”.*

CARBALLIDO Portillo, Augusto  
(apud EL UNIVERSAL)



Vista de la calle Galeana, destruida por el movimiento telúrico.  
Al fondo, el templo de la Soledad.  
Oaxaca de Juárez, 1931.

Fotografía: *Archivo Fundación Bustamante Vasconcelos A.C.*

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

CARBALLIDO, Portillo Augusto, **Hace 76 años Oaxaca despertó semidestruida**, El Imparcial, sábado 13 de enero de 2007, Oaxaca.  
EL UNIVERSAL, 15 de enero 1931.  
LARUMBRE, Reimers, Gloria, **Así era Oaxaca**, primera edición, Lito Grapo 1998.