

“DAÑOS ESTRUCTURALES Y REHABILITACIÓN DE LOS PRINCIPALES MONUMENTOS HISTÓRICOS DEL ESTADO DE GUERRERO.”

Yajaira Solís
Hernández

Facultad de ingeniería
Cu-Sur, Chilpancingo
Gro. México
Tel: (747), 16615 34
C.P.39087

Yari_yajo09@hotmail.com

Víctor Hugo
Muñoz García

Facultad de ingeniería
Cu-Sur, Chilpancingo
Gro. México
Tel: (747), 472 79 43
C.P.39087

Vicmu_8@hotmail
.com

Alberto Jorge
Salvador

Facultad de ingeniería
Cu-Sur, Chilpancingo
Gro. México
Tel: (747), 472 79 43
C.P.39087

Alberto59_@hotmail
.com

Daniel Delgado
de la Torre

Facultad de ingeniería
Cu-Sur, Chilpancingo
Gro. México
Tel: (747), 472 79 43
C.P.39087

Deldaniel@hotmail
.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es presentar un documento en la evaluación y restauración de edificios históricos ubicados en las zonas sísmicas de nuestro país en los últimos 50 años. En recientes años el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y algunos gobiernos estatales y municipales, han encomendado a distintos grupos de ingenieros estructuralistas la rehabilitación estructural de edificios coloniales considerados como patrimonio histórico.

Además se presentan algunos tipos de fallas y diversas técnicas de rehabilitación para cúpulas, torres, bóvedas, arcos, contrafuertes y muros. Los criterios de intervención estructural fundamentalmente deberán orientarse a respetar la arquitectura original del inmueble. Los trabajos de intervención evolucionarán de acuerdo a su comportamiento estructural ante sismos futuros.

Área Temática

Diseño estructural, Recubrimientos, acabados e Ingeniería en Construcción

Palabras Clave

Monumentos históricos.

INTRODUCCIÓN

Se considera monumento histórico a aquellas obras arquitectónicas que rememoran mediante obras materiales a algún acontecimiento relevante o de gran importancia que haya ocurrido en el pasado o a un personaje emblemático que de alguna forma haya marcado su huella en la historia. (Figura 1).



FIGURA 1 .Palacio Nacional. 1522

Uno de los edificios coloniales más antiguos de México es la Casa de Hernán Cortés en Veracruz, construida entre 1520 y 1523 es una de las más importantes históricamente. En el Estado de Guerrero, se encuentra el Templo de Santa Prisca ubicada en Taxco de Alarcón, una iglesia de más de 250 años de antigüedad, construida en el estilo barroco novohispano que es un icono de la localidad.

Cada país cuenta con su propia regulación relativa a la preservación de monumentos naturales y artificiales, aunque en varios lugares esto no se cumpla y los mismos se hallen en importante estado de deterioro.

El INAH Instituto Nacional de Antropología e Historia ha catalogado más de 100 mil monumentos históricos a nivel nacional, La creación en 1825 del Museo Nacional Mexicano por el presidente Guadalupe Victoria poco después de la Independencia es uno de los primeros antecedentes del INAH.

El Estado de Guerrero se considera uno de los estados con gran potencial que libera súbitamente la energía sísmica acumulada por más de un siglo. Dicho estado se encuentra expuesto a sismos no sólo por la subducción debido al movimiento relativo de la placa de Cocos por debajo de la placa Norteamericana,

sino también a sismos corticales de pequeña y mediana profundidad. (Figura 2).

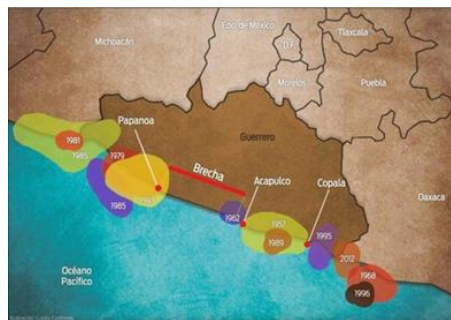


FIGURA 2. Brecha de Guerrero.

CAPITULO 1. - EVALUACIÓN DE DAÑOS

1.1.- Situación actual

El Patrimonio Cultural se ve afectado por dos tipos de riesgos: el primero es una acción continua debido al paso del tiempo y el segundo se asocia a hechos o condiciones ambientales aisladas que puede llegar a causar grandes daños, contaminación, terremotos, inundaciones y riesgos antropogénicos

La intensidad de un sismo se refiere a la violencia con la que se mueve el suelo al paso de las ondas sísmicas. Depende de tres factores fundamentales: 1) la magnitud del sismo, 2) la distancia del epicentro y 3) efectos locales. Los sismos del 7 y del 19 de septiembre de 2017, y el del 16 de febrero de 2018 provocaron profundos daños en el patrimonio cultural de once estados de la república: 2340 inmuebles históricos, construidos entre los siglos XVI al XIX, algunas edificaciones y murales del siglo XX y varias decenas de estructuras arqueológicas resultaron afectadas. (Figura 3).



FIGURA 3. Placa de Cocos.

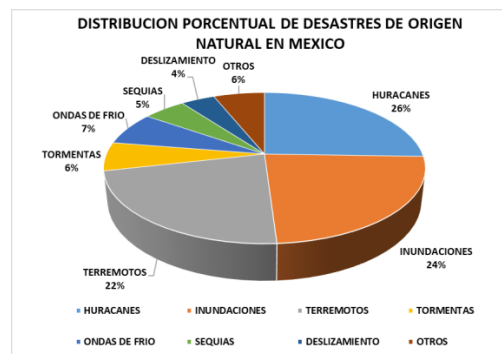
Es de todos conocido que los monumentos históricos son los más vulnerables a los fenómenos naturales, ya que al igual que

todas las edificaciones, están expuestos a daños derivados de la interrelación entre las condiciones de su entorno geográfico y su propia consistencia material; la magnitud de los daños es proporcional a la acción de diversos agentes sobre la materia que constituye el monumento histórico y a la acción del hombre para detener o acelerar el deterioro. Los efectos que producen en los materiales ya sea de monumentos históricos y edificios, son: las variaciones de temperatura, la contaminación, el viento, las vibraciones y el agua, entre otros factores, son motivo de envejecimiento. La alta sismicidad y la poca resistencia del subsuelo y la deficiente calidad constructiva son factores de deterioro en la estructura. También la falta de mantenimiento, las obras añadidas inadecuadamente y el vandalismo son factores humanos que incrementan el deterioro, además de las condiciones meteorológicas extremas incrementan la magnitud de los daños y generan otros adicionales. (Figura 4).



Figura 4. Ex convento Cuauhtinchán XVI Puebla.

México es escenario de un gran número de fenómenos naturales, entre los que destacan los de tipo meteorológico y geológico. La intensidad con la que ocurren estos fenómenos puede ocasionar desastres cuyos efectos no solamente representan un peligro para la vida humana, sino también para las obras civiles. (Figura 5).



deterioros que lo afectan, tendremos entonces el diagnóstico final del estado actual del edificio. El cual nos servirá para implementar y proponer las acciones de intervención en la restauración del inmueble o monumento.

Para proponer una rehabilitación deben ser multidisciplinarios y se requieren de la cooperación de distintos profesionistas como historiadores, arquitectos, ingenieros, restauradores de arte, entre otros.

1.2.-Selección de las zonas de actuación

A lo largo del último medio siglo, cientos de inmuebles “catalogados” como Patrimonio Histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), construidos en su mayoría entre los siglos XVI y XIX, han sufrido diversos niveles y tipos de daños. Debido a ello, ha sido Necesario aplicar múltiples acciones para su rehabilitación estructural. (Figura 6).



FIGURA 6. Palacio de Minería, 1797 y 1813

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con 41 monumentos históricos aproximadamente, Entre ellos destaca la ciudad de Taxco de Alarcón, y está conformada por 96 edificios de gran valor histórico. Esta ciudad colonial cuenta con una de las más grandes obras del Barroco Mexicano del siglo XVIII: El Templo de Santa Prisca y San Sebastián. Es un patrimonio del Estado de Guerrero Los tiempos actuales le exigen a la Sociedad Taxqueña y Guerrerense, la obligación, de conservar y mantener este atractivo turístico en su estilo y forma típica, histórica y colonial tradicional.

CAPITULO 2. - REPARACIÓN DE DAÑOS

2.1. Iglesia de Santa Prisca.

El movimiento telúrico del 19 de septiembre de 2017 provocó grandes daños a las parroquias de Santa Prisca y San Sebastián principal monumento histórico de la ciudad de Taxco de Alarcón Gro., presentando daños en su fachada así como el desprendimiento de la cabeza de la escultura de cantera de Nuestra Señora de la Inmaculada Concepción de María, ubicada en la parte más alta de la fachada de dicha parroquia. Del

mismo modo sufrió daños uno de los pináculos que rodean la cúpula. La restauración será amplia debido a que el sismo dañó también cornisas, pináculos, cúpula e incluso la escultura de cantera rosa de Santa Prisca.

Especialistas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) han reparado de manera preventiva 84 metros lineales de grietas y fisuras para que la lluvia no se infiltre y dañe el patrimonio artístico del edificio ícono del barroco. El costo de restauración asciende a los ocho millones de pesos.

Se aplicó un impermeabilizante provisional en agrietamientos generados en áreas altas del transepto y el presbiterio, evitando así filtraciones hacia los invaluable bienes culturales que se encuentran en el interior del recinto. En total se realizó el calafateo de 85 metros lineales de fisuras.

En la Sala Capitular, donde el sismo causó grietas que propiciaban filtraciones de agua y debilitamiento en la vigería, se hizo un apuntalamiento preventivo, retiraron 19 pinturas sobre lienzo a las cuales se embolsó y colocaron en áreas del templo como la sacristía, que no tuvieron afectaciones de consideración.

Dos pináculos colapsaron por lo que fueron repuestos en la fase de restauración. Así mismo, se identificaron ocho pináculos más con afectaciones: cuatro que únicamente requirieron embalaje en su sitio, y cuatro que debido a situaciones como la pérdida de sus juntas y el movimiento que presentaron sobre sus cornisas, tuvieron que retirarse y resguardarse como medida precautoria.(Figura 7 y 8).



FIGURA 7. Rehabilitación de daños.



FIGURA 8. Grieta en Cúpula de 40 cm.

Así también se presentaron deformaciones en el piso de la parroquia, y se empleó una estación topográfica para buscar ondulaciones, concluyendo que los cambios son muy pequeños y no representan problema.

2.2 Capillas históricas de Morelos.

Morelos fue uno de los estados que sufrió mayores estragos en su patrimonio histórico por los sismos de septiembre de 2017, con un saldo de 259 inmuebles históricos con distintos grados de afectación

En Tepoztlán, la comunidad tomo iniciativa de reconstruir su patrimonio, por lo que el INAH, como área normativa, coordino y apoyo estos esfuerzos dando seguimiento a las labores de recuperación, cuyo resultado fue la entrega de tres capillas: Santa Cruz, La Santísima Trinidad y San Sebastián.

En la capilla Santa Cruz del siglo XVI se inyectaron las grietas en muro, se colocó material de mamposteo, fueron restituidas las linternillas afectadas, se aplicó pintura a la cal con pigmentos naturales y se impermeabilizaron, bóvedas y cúpulas, entre otras labores, (Figura 9).



FIGURA 9. Capilla Santa Cruz siglo XVI.

En el inmueble de la Santísima Trinidad del siglo XVIII se consolidaron e inyectaron las grietas y fisuras en campanarios, (Figura 10).



FIGURA 10. Capilla Santísima Trinidad.

En la capilla de San Sebastián, se realizaron trabajos de restauración, que consistieron principalmente en estudios estructurales, consolidación de grietas y fisuras, rehabilitación estructural (integración de contrafuertes), limpieza de campanas e integración de aplanados de pintura a la cal, (Figura 11).

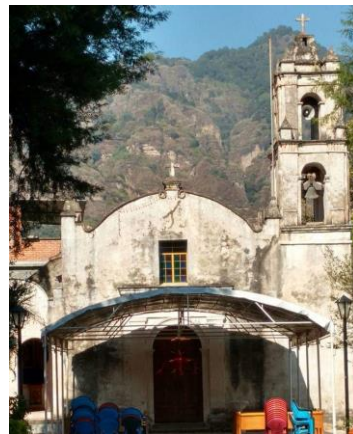


FIGURA 11. Capilla San Sebastián

2.3 Monumentos Históricos de Querétaro.

La administración del gobernador Francisco Domínguez Servián, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (SDUOP) realizó los trabajos de restauración en importantes monumentos y sitios históricos de Querétaro.

El Templo de San Francisco, es sin lugar a dudas el más importante, en el sentido histórico, dado que fue el primer

edificio de culto religioso construido en Querétaro, Su construcción se inició en el siglo XVI.

En el enorme templo, encontramos la habitual mezcla de estilos, un barroco muy sencillo en la portada, contrastando con un neoclásico en los altares laterales del interior, (Figura 12).



FIGURA 12. Templo San Francisco, Querétaro.



FIGURA 13. Restauración de la torre.

La restauración de la torre del Templo de San Francisco, en donde se revisaron, limpió y restauraron las piezas de cantería. Se consolidaron los cuerpos que conforman la torre a base de inyecciones de grietas; rejunteos, reposiciones y consolidación de piezas labradas de cantera como: cornisas, ménsulas, marcos, balcones y sillares en general; así como la protección de los elementos restaurados.

Se restauraron los aplanados, mejorándose la pintura mural, además de la limpieza e inyecciones en los muros y aplanados, consolidación de cantera y protección de vestigios de pintura mural. También se restauró la escalera original que se encuentra al interior de la torre y se integró una nueva para ofrecer un mejor acceso a los cuerpos superiores.

En el Templo del Carmen se destinaron más de 2 millones de pesos, para la rehabilitación de las cubiertas y cúpulas de la nave principal, así como la inyección de grietas, aplicación de

impermeabilizante, la adecuación de las instalaciones eléctricas, restitución de azulejos en la cúpula principal del templo y la limpieza de cantera en el campanario, así como la restitución de aplanados deteriorados, la reintegración cromática a base de pintura de cal y colores minerales, se inyectaron las grietas y se consolidó la pintura mural del interior.

En la Torre del Campanario se realizó el mejoramiento del acceso, la inyección y rejunteo de elementos de cantería, la renivelación de pendientes sobre cornisas, la restitución de azulejos en capulín, la integración de aplanados en mal estado y la implementación de un sistema de pararrayos, (Figura 14).



FIGURA 14. Reparaciones en el Templo del Carmen.

CAPITULO 3. - MANTENIMIENTO

El mantenimiento depende de la tipología arquitectónica y constructiva, así como de otros factores del medio físico, por eso no es conveniente que lo decidan personas no especializadas. Si la estructura está afectada, se debe apuntalar mientras se define un proyecto de intervención.

Cuando un edificio no es protegido ni reparado en forma periódica, lo que en un principio eran daños pequeños, se convierten en problemas mayores, inclusive al paso del tiempo, hacerlo desaparecer, si se daña o pierde cualquiera de sus partes queda expuesto a los elementos naturales, que lo van minando poco a poco por sismos, ciclones y otros agentes que lo atacan.

3.1 Acciones de mantenimiento preventivo.

Considerando que las intervenciones inadecuadas son causales de deterioro, se brinda una lista de acciones de mantenimiento que se pueden realizar sin el apoyo del especialista y otra lista de acciones que, sin duda alguna, requieren asesoría especializada.

- Desyerbar, podar el césped y evitar la acumulación de basura en las áreas adyacentes a los muros perimetrales del monumento, con el fin de evitar la acumulación de humedad.

- Podar las ramas de los árboles cercanos a los inmuebles.
- Revisar y limpiar los sistemas de drenaje –naturales y artificiales– incluyendo registros.
- Con frecuencia, limpiar y retirar la basura, hojarasca y materia orgánica que se acumule en las azoteas, para evitar la obstrucción de gárgolas y bajadas de agua pluvial y con ello, los daños que se originan por la acumulación de agua en las techumbres.
- Evitar la oscilación y tañido de las campanas, en el caso de torres y espadañas afectadas por fisuras, grietas y/o desplomes, (Figura 15).



FIGURA 15. Método de limpieza

3.2 Trabajo de especialistas.

- Cuando la estructura está afectada, se debe apuntalar mientras se define un proyecto de intervención.
- Impermeabilización de las azoteas. Se recomienda que esta acción forme parte de un programa de mantenimiento previamente acordado con la autoridad.
- Es importante detectar grietas y fisuras en la superficie de las cubiertas en las uniones con los pretiles, contrafuertes, torres campanario, espadañas y elementos de ornato.
- Fumigar periódicamente los objetos de madera.
- Consolidación y reintegración de aplanados.
- Consolidación mediante reintegración de juntas de los muros expuestos a la acción del viento y las lluvias.
- Tratamiento de oquedades, fisuras y grietas en las mamposterías, fracturas en vigas y propensión al deslizamiento de empotres de las vigas de madera, (Figura 16).



FIGURA 16. Valoración y mantenimiento

3.3 Lineamientos Generales en Materia de Conservación

Los proyectos de obra de conservación de bienes culturales, deben ser elaborados atendiendo los Lineamientos institucionales generales en materia de conservación del patrimonio cultural emitidos por el INAH.

1. Toda acción de conservación deberá respetar la integridad del patrimonio cultural, basándose en la comprensión y el respeto de su materia, factura, sistema constructivo, aspecto o imagen, valores, significados, usos, asociaciones y contexto, así como considerar a los actores sociales vinculados con dicho patrimonio.
2. La conservación deberá realizarse mediante un proceso metodológico basado en el trabajo de un equipo interdisciplinario, con la finalidad de poder contribuir al estudio, comprensión y transmisión de los valores del patrimonio cultural.
3. Las decisiones de conservación deberán recurrir a la experiencia, conocimientos, juicios y pericia de profesionales especializados en la materia.
4. La conservación del patrimonio cultural deberá dar preferencia a las acciones preventivas sobre las acciones correctivas.
5. Toda acción de conservación deberá documentarse, procurando que sus resultados sean socializados, publicados y difundidos.
6. Toda acción de conservación deberá realizarse con la más alta calidad posible, teniendo en cuenta la responsabilidad social y profesional que conlleva la conservación del patrimonio cultural.
7. Se buscarán soluciones reversibles en las acciones de conservación. En su defecto, cualquier tratamiento favorecerá la retratabilidad del monumento, es decir que la intervención realizada no impida nuevas posibilidades de tratamiento en el futuro.
8. Cualquier intervención de conservación deberá asegurar una buena compatibilidad entre los materiales, y en particular un

Para cualquier obra es necesario conseguir la autorización y la asesoría de los especialistas del INAH. (Figura 17).

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA		APTDPA, No. _____ CANTON: _____ PROVINCIA: _____ FECHA DE RECEPCIÓN: ____/____/____ HORA: ____:____:____	
SOLICITUD DE LICENCIA DE OBRA PARA PROYECTOS DE CONSERVACIÓN- RESTAURACIÓN DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES POR DESTINO DEL PATRIMONIO CULTURAL (FORM-005-019)			
IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CULTURAL			
TIPO DE BIEN CULTURAL BIEN MUEBLE (Pintura, escultura, etc.) ☐ INMUEBLE POR DESTINO (Mon. visible, mobiliario arqueológico) ☐			
UBICACIÓN DEL BIEN CULTURAL			
CALLE	N° EXT.	N° INT.	LOCALIDAD
DELEGACIÓN O MUNICIPIO	C.P.	ENTIDAD FEDERATIVA	
DELEGACIÓN DEL BIEN CULTURAL DEL TITULAR			
DATOS DEL PROYECTO			
A. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO			
B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
DATOS GENERALES			
A) PROPIETARIO, POSEEDOR, CUSTODIO Y/O RESPONSABLE DEL BIEN MUEBLE O INMUEBLE POR DESTINO			
NOMBRE (o NOMBRES) _____			
IDENTIFICACIÓN (CALLE, NOMBRE Y CANTÓN): _____			
DELEGACIÓN O MUNICIPIO _____			
CEDULA	C.P.	ENTIDAD FEDERATIVA	TELÉFONO
			FAX Y/O CORREO ELECTRÓNICO _____
Firma: _____			

[illegible]

Con la finalidad de mostrar las soluciones comúnmente adoptadas, para la rehabilitación de Monumentos históricos dañados por sismos y los parámetros climático, Es importante recalcar que el mantenimiento constante controla el deterioro, evitando que se produzcan problemas mayores teniendo en cuenta que no hay una normatividad en general para la rehabilitación. En la catedral de santa Prisca se rehabilitaron lo que fue agrietamiento, fisuras, cúpula y pináculos colapsados e impermeabilización con un costo de 8 millones de pesos.

Por su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

- [1] <https://conceptodefinicion.de/monumento/>
- [2] <https://altavistaclub.com/blog/los-edificios-mas-antiguos-de-mexico-que-debes-visitar/>
- [3] <https://www.definicionabc.com/general/monumento.php>
- [4] <https://www.inah.gob.mx/boletines/7199-la-catalogacion-de-monumentos-historicos-de-las-primeras-vocaciones-del-inah-desde-su-fundacion>
- [5] http://ri.uagro.mx:8081/viewer/asset/jats/8242_ART2014.html
- [6] https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/76606/vazquez_analisis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [7] https://www.inah.gob.mx/images/otros/20181019_libro_sismos_patrimonio2.pdf
- [8] <https://www.inah.gob.mx/images/sismos/sismos.pdf>
- [9] <file:///D:/descargas/41751458004.pdf>
- [10] [http://congresogro.gob.mx/61/attachments/article/620/%EF%83%96LEY%20NO.%20685%20DE%20CONSERVACION%20Y%20VIGILANCIA%20DE%20TAXCO%20\(22-ENE-15\).pdf](http://congresogro.gob.mx/61/attachments/article/620/%EF%83%96LEY%20NO.%20685%20DE%20CONSERVACION%20Y%20VIGILANCIA%20DE%20TAXCO%20(22-ENE-15).pdf)
- [11] <https://www.debate.com.mx/mexico/Tras-sismo-del-19-S-Santa-Prisca-abre-sus-puertas-20171112-0262.html>
- [12] <https://www.inah.gob.mx/boletines/1395-inah-atendera-templos-en-guerrero-y-asesorara-por-viviendas-danadas-tras-sismo>
- [13] <https://inah.gob.mx/en/boletines/6641-avanzan-labores-de-atencion-a-la-parroquia-de-santa-prisca-en-taxco-guerrero>
- [14] <https://www.inah.gob.mx/boletines/7289-restauracion-de-capillas-historicas-de-morelos-afectadas-por-el-sismo-del-19s>
- [15] <https://suracapulco.mx/2020/01/21/se-ha-rehabilitado-mas-de-la-mitad-del-patrimonio-historico-de-morelos-danado-por-sismos-inah/>

- [16] <http://www.de-paseo.com/queretaro/item/san-francisco/>
- [17] <https://plazadearmas.com.mx/restauran-monumentos/>
- [18] <https://centrourbano.com/2017/09/01/59227-2/file:///C:/Users/Leslie%20Yaneli%20Solis/Downloads/106-289-1-PB.pdf>