

METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO PARA OBRAS CON GRADO DE PROTECCIÓN III EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA ATENAS DE CUBA CON ESTUDIO PATOLÓGICO REALIZADO POR MÉTODOS ORGANOLÉPTICOS

Ing. Beatriz Olivera Arguelles¹, Ing. Dariel Soto Portillo², Ing. Ernesto Romero Carmenate³

1. Planificación Física Cárdenas, Anglona entre Coronel Verdugo e Industria

2. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. dariel.soto@umcc.cu

3. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. ernesto.romero@umcc.cu

Resumen

Muchas de las antiguas edificaciones de Matanzas se encuentran afectadas por la falta de acciones ingenieras de conservación, producto a esto llegan a presentar patologías graves que causan su deterioro y amenazan su integridad funcional. La pérdida de estos inmuebles afecta la identidad de la ciudad y se despreocupan así valores históricos-culturales. Por este motivo la presente monografía tiene el objetivo de proponer acciones ingenieras para futuras y necesarias intervenciones en construcciones patrimoniales que preserven los valores arquitectónicos y a la misma vez mejoren sus condiciones estructurales y de confort. La investigación se realizara a través del estudio patológico guiado por una inspección organoléptica, para arribar de esta forma al diagnóstico del estado técnico de la obra que se estudie y concluir con propuestas de acciones ingenieras para la conservación.

Palabras claves: Conservación; Patologías; Valores Arquitectónicos; Estudio Patológico; Diagnóstico.

Introducción

Para cualquier persona, ya sea cubano o de otra parte del mundo, constituye un orgullo hablar de su ciudad, de sus edificios e historias, estas se reflejan principalmente en ellos, pues pasan a ser monumentos vigentes de la tradición y del paso del tiempo, sin embargo, cuando recorremos una ciudad y observamos a esas edificaciones milenarias deterioradas, nos da la impresión de que la ciudad pierde sus historias y parte de su identificación e idiosincrasia, lo que augura un grave futuro para la supervivencia del patrimonio edificado. Es por eso que es de vital importancia la preservación de este.

El hombre a través del tiempo ha tratado de preservar edificaciones que han formado parte de la historia del desarrollo de la humanidad. El interés por las culturas anteriores y la paulatina toma de conciencia acerca de la importancia de los valores histórico-culturales de los inmuebles, generó la aparición de diversos enfoques teóricos y doctrinas acerca de la protección y conservación del patrimonio edificado. Muchas de estas construcciones desafortunadamente no existen y otras han llegado hasta nuestros días; en la mayoría de los casos podía haberse evitado su destrucción parcial o desaparición. Es una realidad que en la mayoría de estas obras los deterioros se agudizan producto al pasar de años sin la ejecución de labores de mantenimiento, error que facilita la pérdida de peculiaridades artísticas y atrayentes de la obra, así como más costosas las futuras tareas conservadoras en la misma.

Con el paso de los años y con experiencias vividas en diferentes países especialmente en el nuestro, la patología de la construcción y la reconstrucción de edificaciones deterioradas ha tomado fuerza, son muchas las obras que sufren daños: ya sea por mala calidad de los materiales, por procesos inadecuados de construcción, o, simplemente, por el paso del tiempo. Es oportuno indicar que, si bien todo inmueble es susceptible de ser valorado, los inmuebles declarados como patrimoniales, tienen entre otras, características sociales, culturales e históricas que de alguna manera hacen compleja su valoración, pero esta es importante para salvaguardarlos como parte constructiva de la identidad nacional.

La declaración del centro histórico de Matanzas Monumento Nacional, la creación de la Oficina del Conservador y el aniversario 325 años de fundada la ciudad, son acontecimientos que desarrollaron un nuevo período en cuanto a la conservación, restauración y rehabilitación de edificaciones, tanto de valor patrimonial, como de aquellas que puedan otorgarle beneficios a la Atenas de Cuba.

Desarrollo:

La intervención patrimonial juega un papel importante pues posibilita recuperar, mantener, conceptualizar y planificar las edificaciones para su óptimo uso socioeconómico, preservando el valor expresivo y testimonial de una cultura, en un lugar y época determinados.

La palabra “patología” conforme al diccionario de la Real Academia procede de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y en castellanos se define como la parte de la medicina que trata el estudio de las enfermedades. En el mundo de la construcción el vocablo tiene múltiples definiciones tales como:

Ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en algunas de sus unidades) después de su ejecución. (Broto, 2006)

Es la especialidad dentro de la Tecnología, que estudia las alteraciones que se producen en el estado ideal de equilibrio, de funcionamiento o de servicio de un edificio. (Zanni, 2008)

Los autores de la presente monografía definen que: la patología en las edificaciones es la investigación de los desperfectos que presenta el inmueble que afectan el cumplimiento de sus funciones y causan su deterioro.

➤ Patología Constructiva:

Parte de la ciencia de la construcción que estudia los defectos y lesiones que sufren los materiales y elementos constructivos de los edificios: sus causas, evolución y síntomas. Todo ello en el proceso constructivo y durante su vida útil. (NC 959: 2013. Edificaciones y Obras Civiles-Ciclo de Vida-Términos y Definiciones)

-Patología estructural.

Las patologías estructurales son aquellas que están directamente relacionadas con el comportamiento de la estructura y se manifiestan en forma de grietas, fisuras, deformaciones excesivas, etc. Generalmente, tienen gran incidencia en la seguridad estructural. (Figueredo et al., 2013)

-Patología no estructural

Las patologías no estructurales son aquellas que “no tienen relación alguna con el comportamiento estructural y se manifiestan en forma de filtraciones, humedades, crecimiento de vegetación, tupiciones y colapso de las instalaciones sanitarias, la acción del hombre, etc. (Figueredo et al., 2013)

En la ingeniería civil, para atacar un problema constructivo, es necesario "diagnosticarlo", es decir, conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y sus deterioros o afectaciones. Este conjunto de aspectos del problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, es lo que llamaremos "proceso patológico" en cuestión. (Macías, 2003)

Los autores opinan que el proceso patológico comienza cuando una edificación presenta una anomalía que amenaza su integridad, las acciones que ocasiona ese desperfecto constituyen el desarrollo del mismo que culmina cuando el edificio se encuentre en buen estado, en cumplimiento de las funciones básicas para las que fue creado.

➤ Lesiones en las edificaciones.

La NC- 5255-1982 clasifica la lesión como un daño o forma de alteración característica que es síntoma de un determinado proceso de deterioro de una construcción.

Es la manifestación observable de un problema constructivo, es decir el síntoma o efecto final del proceso patológico. Constituye el aviso de la existencia de un problema o desperfecto y el punto de partida del estudio patológico, le sigue la observación detallada de su evolución en el tiempo hasta llegar a su origen, la causa más probable que la provocó.

Tipología de la lesión	Sintomatología
Físicas: Agentes atmosféricos (heladas, acciones eólicas, cambios bruscos de temperatura, etc.)	Humedad Erosión física Suciedad Meteorización
Mecánicas: Esfuerzos mecánicos no previstos (compresión, tracción, etc.)	Deformaciones Agrietamientos Fisuraciones Desprendimientos
Químicas: Interacción entre materiales, contaminación	Disgregación o disolución

atmosférica, etc.	Oxidación Eflorescencia Explosión – combustión Deformación Meteorización
Biológicas	Presencia de organismos animales o vegetales (hongos, carcomas, entre otros)

Tabla 1: Tipología y sintomatología de lesiones. (Fuente: Elaboración de los autores)

Según (Mingo, 2004): las patologías pueden originarse durante las tres etapas generales del periodo del ciclo de vida del edificio, dígase estas como, diseño o proyecto, construcción y puesta en funcionamiento o uso del mismo.

Por su procedencia se pueden diferenciar de la siguiente forma:

- Lesión primaria: Es el primer síntoma que aparece en el proceso patológico y puede ser origen de otras (grietas, fisuras, humedades, etc.).
- Lesión secundaria: Consecuencia normalmente del primero y segundo efecto del proceso, pero lesión en sí misma.

Las lesiones pueden surgir o agudizarse por varias causas como errores o deficiencias en el proyecto, materiales inapropiados o defectuosos, incorrecto uso o explotación de la construcción y por la acción del medio agresivo y contaminante.

Según (Menéndez, 1986), las lesiones aparecen y aceleran el proceso destructivo de las edificaciones a partir de las siguientes causas:

- Proyectos incorrectos o deficientes por los datos o antecedentes, o por la interpretación de los mismos.
- Desacuerdo entre el proyecto y la construcción.
- Materiales inapropiados o defectuosos originalmente, o que se han alterado después de recibidos, durante el almacenaje o la manipulación.

- Ejecución incorrecta o deficiente.
- Mantenimiento deficiente o nulo.
- Cambio de destino de la construcción.
- Cambios ambientales (zonas residenciales convertidas en industriales).
- Influencia de construcciones próximas, actuales, o futuras.

➤ Estudio Patológico

Se reconoce que los estudios patológicos deben tener como punto de partida la lesión y como objetivo final, la causa, pues si se conoce el origen de la enfermedad se puede eliminar, aminorar o reducir sus efectos. (Núñez, 2015)

La gran mayoría de los autores antes mencionados en este trabajo coinciden en que el estudio patológico es aquel estudio que se realiza sobre una lesión para determinar la causa de la misma y dictar un diagnóstico. Este estudio se puede separar en las siguientes etapas:

- Observación

Detectar la lesión. En la mayoría de los casos se suele iniciar el estudio porque se ha detectado alguna lesión. Identificar la lesión de que se trate, para poder dar los pasos adecuados. Independizar lesiones y procesos patológicos distintos, con el objetivo de seguirlos adecuadamente, sobre todo tener en cuenta su posible relación.

- Toma de datos.

Implica realizar visitas, aplicar y seguir una serie de instrumentos de análisis y evolución de la lesión y la utilización de fotografías que nos permitan plasmar gráficamente la lesión (el síntoma) en un momento determinado, tanto para poder seguir su evolución, como para poder continuar el análisis en el gabinete.

- Análisis del proceso patológico. Diagnóstico.

Aporta el conocimiento exacto y actualizado sobre características y desperfectos e indica de manera preliminar causas y posibles vías de solución de acuerdo al grado de deterioro.

- Propuesta de actuación.

Se selecciona el procedimiento adecuado para eliminar o mejorar la anomalía.

Para afrontar un problema constructivo se debe ante todo conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado. Este conjunto de aspectos es el que

conforma el proceso patológico en cuestión y se agrupa de modo secuencial. En esta secuencia temporal del proceso patológico se pueden distinguir tres partes diferenciales: el origen, la evolución, y el resultado final. Para el estudio del proceso patológico es conveniente recorrer esta secuencia de modo inverso, es decir, empezar por observar el resultado de la lesión, luego el síntoma, para, seguir la evolución de la misma, llegar a su origen: la causa.



Gráfico 1 Desarrollo inverso entre el proceso patológico y el estudio patológico. (Fuente: Elaboración de los autores)

Los autores definen el estudio patológico como lo inverso del proceso patológico pues en este primero se parte de la lesión para descubrir la causa, mientras que en el proceso de evolución de una patología, la causa siempre constituye el origen de toda lesión. El objeto de estudio de todo estudio patológico es un proceso patológico.

➤ La Inspección de edificaciones

Se pueden definir las inspecciones de edificaciones como el conjunto de actuaciones técnicas que permiten obtener los datos necesarios para conocer el estado de una o de cualquiera de sus partes en un determinado momento. (NC: 959-2013)

Tipos de inspección:

En Cuba no existe ninguna norma que haga referencia de forma concreta al tema de la conservación de edificaciones, en algunas metodologías desarrolladas por autores como por ejemplo, Dra. Ing. Odalys Álvarez Rodríguez; y diferentes normas, en la cual se puede citar la NC 52 – 55: 1982 “Explotación y conservación de las construcciones de arquitectura e ingeniería. Términos y definiciones”, que establece seis tipos de inspección para obras de ingeniería y arquitectura que se han agrupado en tres categorías como se plantea a continuación:

I. Según la cantidad de elementos a inspeccionar.

a) Inspección parcial: Inspección que abarca uno o varios elementos componentes de la construcción.

b) Inspección total: Inspección que abarca todos los elementos componentes de la construcción.

II. Según los medios e instrumentos a utilizar en la inspección.

a) Inspección reducida: Inspección que se realiza por medios organolépticos (observación visual, pruebas táctiles y auditivas) o cualquier otro tipo de análisis superficial.

b) Inspección intensiva: Inspección que se realiza mediante instrumentos y que puede requerir pruebas de carga, estudio de proyectos, cálculos estructurales u otro tipo de análisis más detallado.

III. Según su carácter.

a) Inspección ordinaria: Inspección que se efectúa periódicamente de acuerdo a una planificación.

b) Inspección extraordinaria: Inspección que se efectúa por indicación de una inspección ordinaria o por situaciones especiales como catástrofes, accidentes u otros.

Destacan los autores la importancia de planificar inspecciones ordinarias a las edificaciones en su etapa de servicio con el propósito de revisar su estado técnico y detectar tempranamente desperfectos en su funcionamiento antes de que se desarrollen procesos patológicos que perjudiquen su permanencia. Aún más crucial resulta esta planificación en edificación patrimoniales de intereses sociales, pues el abandono de su revisión no solo causaría pérdidas de sus rasgos materiales, su tipología constructiva, sino también históricas-culturales de una época determinada.

➤ Intervención constructiva en el patrimonio edificado

Para llevar a cabo cualquier intervención constructiva en una edificación o en un conjunto urbano es necesaria la realización de un proyecto de rehabilitación que sea elaborado sobre la base de un diagnóstico previo que brinde a los proyectistas la mayor cantidad de información sobre la edificación objeto de estudio, sus principales deterioros, las causas, mecanismos de actuación, evolución y posibles tratamientos a emplear para su reparación.

Los métodos de análisis constituyen un instrumento básico para la conservación de edificios, ya que intentar frenar o corregir el deterioro de las construcciones sin un diagnóstico de sus problemas o un pronóstico sobre su evolución, es un riesgo con un alto porcentaje de probabilidades de fracaso. (Chávez y Álvarez, 2005)

Consideran los autores que es notoria la importancia de los estudios previos para guiar una intervención, pues se debe contar con la mayor información de la edificación patrimonial ya sea del conjunto de valores que ofrece a la sociedad, así como su estructuración espacial y características constructivas. También se debe observar su entorno analizando factores externos como el ambiente del sitio o la importancia histórica-cultural del mismo. Luego de reunir tanta información como sea necesaria, los especialistas deben decidir el grado de intervención y las medidas a efectuar, al mismo tiempo tener en cuenta las características del inmueble y sus materiales para lograr la compatibilidad de los tratamientos.

➤ Criterios de actuación de una intervención constructiva

La definición conceptual y experimental de los límites apropiados y escalas ajustadas de la intervención, ayudarán a determinar, a través del proyecto de rehabilitación, en qué medida, escala y nivel, debe intervenir para posibilitar la adecuada respuesta a las demandas actuales (sociales, urbanas, arquitectónicas), considerando la estructura de atributos fundamentales del inmueble o conjunto arquitectónico. La experiencia en labores de intervención ha permitido fijar los siguientes criterios:

- Integridad

El valor del patrimonio arquitectónico no reside únicamente en su aspecto externo, sino también en la integridad de todos sus componentes como producto genuino de la tecnología constructiva propia de su época. De forma particular, el vaciado de sus estructuras internas para mantener solamente las fachadas no responde a los criterios de conservación. Así, la intervención debe responder a un plan integral de conjunto que tenga debidamente en cuenta los diferentes aspectos de la arquitectura, la estructura, las instalaciones y la funcionalidad.

- Autenticidad

La autenticidad corresponde a una cualidad que se orienta al plano metodológico de la intervención, relativo al modo en que una cultura y sociedad, hace uso de las fuentes de información (por ejemplo: documentación original sobre el inmueble), a través de las cuales hacer posible la verificación científica de los atributos que en determinada época se otorgan a un bien patrimonial.

La autenticidad del patrimonio arquitectónico no puede fundamentarse en criterios predeterminados porque el respeto que merecen todas las culturas requiere que el patrimonio material de cada una de ellas sea considerado dentro del contexto cultural al que pertenece.

La aplicación del principio de autenticidad supone respetar la obra en su originalidad, tanto en sus aspectos constructivos, como estéticos, conservando el mensaje y la materialidad.

Se debe tener en cuenta que toda intervención implica una transformación de la situación de origen y, por tanto, una merma de autenticidad original. Para reducir esta posibilidad es necesario aplicar siempre los criterios de: máxima efectividad del tratamiento, mínima intervención y reversibilidad.

- Intervención mínima / Eficiencia proyectual

El criterio de la mínima intervención, enfatiza la importancia de aprovechar al máximo las cualidades arquitectónicas y urbanas del preexistente, tanto desde el punto de vista social y cultural, como desde su potencia físico-energética, revelando el principio de manejo sustentable y ecológico de los recursos culturales existentes, evitando por esta vía el aumento de costos económicos asociados.

Toda manipulación tanto proyectual como de obra del preexistente implica un riesgo, que eventualmente puede agredir la integridad estructural tipológica. Por tanto, en función de los objetivos proyectuales, es aconsejable actuar sobre lo estrictamente necesario y asumir la degradación natural que impone el paso del tiempo. Deben rechazarse los tratamientos demasiado intervencionistas, que sin una argumentación con base en la autenticidad, puedan agredir la integridad del bien, imposibilitando la construcción de nuevos significados a partir de la estructura tipológica identificada.

- Diferenciación entre lo existente y lo intervenido

No deben destruirse los elementos diferenciadores que caracterizaban a la edificación y su entorno en su estado original o en el correspondiente a las etapas más antiguas. Cada intervención debe respetar, en la medida de lo posible, el concepto, las técnicas y los valores históricos de la configuración primigenia de la estructura, así como de sus etapas más tempranas, y debe dejar evidencias que puedan ser reconocidas en el futuro.

En el plano estrictamente arquitectónico, es importante que las diferenciaciones entre épocas diversas, deje lugar a que se exprese la acción de la contemporaneidad sobre la preexistencia, todo lo cual debe conciliarse también con el criterio de integridad que otorgue unidad estética, funcional, espacial y constructiva al total intervenido.

- Reversibilidad.

La reversibilidad, corresponde a un criterio que busca evitar intervenciones inadecuadas, de manera de contar con la posibilidad de devolver el bien a su estado previo, posibilitando una correcta intervención que se pueda ejecutar a futuro, cuando el bien se haya deteriorado nuevamente, o en casos de aplicar una solución más ajustada a las cualidades de valor del inmueble. La reversibilidad permite también, dar ocasión a que mejoren los conocimientos e interpretaciones sobre el bien, o se perfeccionen las técnicas de intervención y tecnologías apropiadas.

➤ Tipos de intervención constructiva

No.	Tipo de intervención	Concepto
1-	Consolidación estructural.	Devolver la estabilidad a la estructura, a parte de esta o a elementos constructivos o decorativos aislados. Puede implicar reconstrucción de elementos y reforzamiento de elementos.
2-	Demolición o desmonte.	Eliminación física parcial o total de un inmueble o parte de este. Se considera desmonte cuando pueden ser aprovechadas partes componentes del edificio para su reutilización.
3-	Mantenimiento	Proteger periódicamente un inmueble del desgaste, prevenir su deterioro y mantenerlo en buen estado constructivo y de funcionamiento. Solo es aplicable a inmuebles que poseen desperfectos ligeros. Es aconsejable su carácter preventivo.
4-	Reciclaje de materiales	Transformar o aprovechar materiales y elementos constructivos para un nuevo uso o destino. Debe acompañar las acciones de demolición o desmonte.
5-	Reconstrucción de elementos.	Reponer, mediante nueva construcción, elementos constructivos dañados, destruidos parcialmente o desaparecidos basándose en la existencia de testigos similares, restos o fuentes documentales. Deben ser reconocibles para diferenciarse de los originales.
6-	Rehabilitación constructiva	Rescatar físicamente una edificación incorporándola a la vida contemporánea con la adecuación a nuevos requerimientos técnicos. Puede incluir otras intervenciones como: reparación, consolidación estructural, renovación, integración, reintegración y la restauración o reconstrucción de partes. Para inmuebles de alto valor cultural se deben respetar en lo posible dichos valores.
7-	Remodelación arquitectónica	Modificar una edificación con respecto a su trazado, composición o estructura con la intención de mejorarla técnica o

		funcionalmente, crear nuevos espacios o cambiar su uso.
8-	Reparación	Recuperar la prestación de materiales y elementos o sistemas constructivos lesionados, por las acciones de uso y los agentes atmosféricos. Puede implicar otras intervenciones como la consolidación estructural, la reconstrucción de elementos, la integración y la reintegración. Es de carácter correctivo y puede ser menor, mayor o capital en función de su envergadura.
9-	Restauración	Recuperar o preservar los valores culturales de un inmueble, que pueden ser los originales o los que ostentaban en una época determinada, con técnicas y materiales compatibles con los originales. Admite la adaptación a una nueva función compatible. Puede incluir otras intervenciones como: consolidación estructural, integración, reintegración, liberación y la reparación y/o reconstrucción de partes.
10-	Revalorización	Devolver el valor que había perdido una edificación o aumentarlo para permitir su óptimo aprovechamiento. Es aplicable preferiblemente a sitios con valores culturales.

Tabla 2 Tipos de intervenciones constructivas. (Fuente: Ravelo, 2015).

➤ Plazos para la ejecución de una intervención

- Inmediata: Son medidas a adoptar en un plazo máximo de 24 horas, acudir al servicio de bomberos si no se disponen de otros medios. A decidir solamente en supuestos de confluencia de deterioros extremos, con riesgos de colapso del elemento y con riesgo inminente de daños a personas o bienes ajenos, y cuando sea necesario adoptar medidas de seguridad como apuntalar, desalojar, cerrar el acceso a una zona del edificio, montar bandejas de seguridad para evitar desprendimientos, etc.
- Muy urgente: Intervención asociada a daños importantes de las partes del edificio o de sus elementos, que no conllevan un riesgo inmediato para personas o bienes ajenos. Habrá que determinar la necesidad o no de disponer de medios auxiliares de seguridad y prescribir estas medidas, aunque sea de forma escueta. Se considera que el plazo máximo que se debe de establecer para este tipo de actuación debe de ser de

tres meses, tiempo mínimo necesario para gestionar una actuación si concurren la necesidad de técnico, empresa y licencias.

- Urgente: Apropiado para deficiencias graves, que puedan llevar a la degradación del elemento o del sistema, de forma progresiva pero lenta, y que aún con su degradación total no se prevé riesgo para personas o bienes ajenos. Se considera que el plazo máximo que se debe de establecer para este tipo de actuación debe de ser de un año, tiempo suficiente en el caso de que para la actuación sea necesario desarrollar un proyecto de ejecución y obtener licencias.
- Necesario a medio plazo: Se asocia con deficiencias puntuales, que no afectan al funcionamiento del sistema y que necesitan de algún modo una actuación específica, ya que si no se corrigen puede degenerar en un proceso patológico de mayor envergadura. En este caso se puede considerar que la actuación puede aplazarse más de un año, pero sería conveniente limitarla, y como máximo establecer dos años.
- Mantenimiento: Cuando no se han detectado lesiones, o cuando éstas por su levedad no entrañan riesgo aparentemente, ya que con un mantenimiento apropiado se pueden subsanar o detener su progresión.

➤ El Diagnóstico de una edificación

Para realizar cualquier trabajo de acción constructiva en una edificación se necesita de un proyecto bien elaborado sobre la base de un diagnóstico previo que brinde la mayor cantidad de información sobre el objeto de estudio, deterioros, causas, evolución y posible tratamiento a emplear para su rehabilitación.

Según (Ruano, 2006) existen tres tipos de diagnóstico:

-Diagnóstico sobre la anormalidad: Es el que decide si hay o no patología en el edificio.

-Diagnóstico clasificatorio: Afirma que existe patología y reconoce la causa que la origina.

-Diagnóstico individualizado: En este se comprende el problema patológico concretándolo al caso estudiado y a su entorno específico.

Los autores opinan que el diagnóstico sobre la anomalía es más bien una compilación de los deterioros del local, ya que no estudia las causas que dieron lugar a su origen, solo informa las lesiones por lo que es insuficiente para combatirlas.

El diagnóstico busca reconocer el desperfecto o daño que aparecen en las construcciones. Al diagnosticar se investiga el proceso patológico, a qué es debido y cuál es su incidencia

real sobre la obra o parte de ella, características de los materiales que conforman los elementos y su durabilidad. (Tejera et al., 2013)

➤ Metodología de Diagnóstico:

La metodología hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo o la gama de objetivos que rige una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos. Con frecuencia puede definirse la metodología como el estudio o elección de un método pertinente o adecuadamente aplicable a determinado objeto.

La utilización de una metodología adecuada para el diagnóstico de los daños presentes en una edificación, así como su evolución y pronóstico de desarrollo, repercute directamente en una mejor calidad de los proyectos de rehabilitación a realizar, así como en la obtención de mejores resultados desde el punto de vista científico, técnico y económico en las investigaciones que son necesario llevar cabo para estos fines.

Actualmente existe una gran variedad de metodologías para el diagnóstico de obras edificadas en nuestro país y en el resto del mundo. Cuando se habla de metodología del diagnóstico no se puede decir que exista una que se deba seguir siempre, o alguna teoría que sea aplicable a todo tipo de estructuras. Existen diferentes técnicas que aunque se basan en los mismos principios pueden cambiar en relación al alcance que puedan tener los estudios patológicos o la evaluación estructural del edificio en general.

La metodología cambia en dependencia del tipo de obra a la que se la vaya a hacer el diagnóstico patológico, ya que esta puede ser histórica, de vivienda, patrimonio arquitectónico, entre otros. Cada edificación tiene características diferentes no solo en la parte constructiva, también se deben considerar factores como el medio socio-ambiental del edificio, tiempo de construcción, usos de la construcción, etc. Se debe encontrar la técnica más aplicable y que sea la más conveniente según el tipo de edificio y el estado que presente.

La metodología que brindan los autores en la presente monografía se basa en el estudio de las ya existentes correspondiéndose a las características de una obra con grado de protección III. Se fundamenta en los aspectos positivos y potencialidades detectadas durante el análisis de las diferentes metodologías, así como en la consecución lógica de todas las actividades a ejecutar, dirigida específicamente al Estudio Patológico de una edificación por métodos organolépticos.

Para la confección los autores consideraron como premisas fundamentales de la metodología:

1. Análisis histórico y constructivo de la edificación.

2. Definición de los elementos pertenecientes a la obra que serán inspeccionados.
3. Identificación de los deterioros en los elementos definidos y en los puntos de unión de los mismos.
4. Análisis de las causas que originaron los padecimientos, pronóstico de su evolución, y situación técnica constructiva actual.

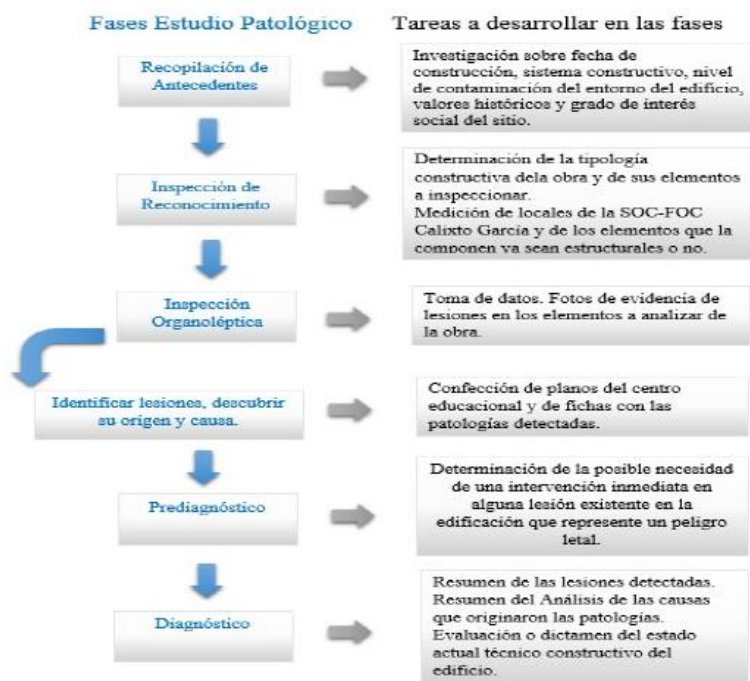


Grafico 2. Esquema Metodológico de Diagnóstico. (Fuente: Elaboración propia)

➤ Etapas de la metodología

A. Recopilación de antecedentes

El principal objetivo de esta etapa será conseguir todo tipo de documentación gráfica o escrita sobre el inmueble que sea objeto de estudio e incluso entrevistas con los moradores, usuarios del edificio o personas del barrio para conocer más detalles que no estén reflejados en la documentación. Sería factible la obtención de planos, fotografías, informes de diagnósticos anteriores, órdenes de demolición, apuntalamientos, fecha de aparición o periodicidad de algunas lesiones, usos del edificio, fecha de construcción, sistema y detalles constructivos o nivel de contaminación del entorno del edificio, etc. En esta fase se deben

analizar los valores históricos y el grado de interés social del sitio a investigar, concientizando así desde el primer momento en la importancia del estudio a ejecutar. Este paso antes de la inspección de reconocimiento facilita el trabajo, ya que a la hora de inspeccionar el local se tiene un amplio conocimiento de sus datos históricos como: fecha de construcción, materiales usados de la época y estilo constructivo ayudando a comprender la antigüedad de sus elementos estructurales y las peculiaridades que le confieren valor patrimonial a la obra.

B. Inspección de reconocimiento

El objetivo de esta fase es inspeccionar la edificación o la parte de ella que será objeto de estudio, con el propósito de investigar características que sirvan de punto de partida, como la tipología constructiva y su división por zonas, para la sucesiva inspección organoléptica. El reconocimiento del entorno en que se encuentra ubicado el inmueble y la determinación de sus características fundamentales, constituirán también puntos claves de esta etapa. Se realizará el Levantamiento Estructural lo que constituye una de las fases más importantes dentro del estudio de diagnóstico pues, permite definir la geometría y características reales de los elementos soportantes, y acercarse al entendimiento de su comportamiento estructural.

C. Inspección organoléptica

En esta etapa la finalidad será buscar la presencia de lesiones que se manifiesten como síntomas del proceso patológico y a partir de las cuales es posible conocer las características del mismo. Lo primero es detectar las lesiones, identificarlas e independizar las lesiones y procesos patológicos diferentes con el objetivo de seguirlos adecuadamente, sobre todo, se debe tener en cuenta su posible relación.

Esta fase concluirá con la confección del levantamiento de daños por locales y fichas técnicas de los elementos (estructurales o no estructurales) previamente seleccionados para diagnosticar en la investigación, ello implicará un número reiterado de visitas y la utilización de una cámara fotográfica que permita plasmar gráficamente las lesiones en el momento del inventario, así como la medición de los locales y elementos componentes de la obra que se estudie. De este modo, se puede obtener una serie de datos físicos que faciliten la comprensión del proceso. Dentro de los datos a recoger se encuentran: el tipo de lesión, la descripción, las posibles causas, los materiales afectados, los elementos constructivos dañados, la localización de las lesiones en el edificio o unidad constructiva, el nivel de exposición del punto de aparición del síntoma con respecto al nivel de la calle y a la proximidad de otros edificios, etc.

En función del grado de afectación de la estructura se asumieron las siguientes categorías en dependencia de su intensidad:

Daños leves: Cuando no tiene peligrosidad y solo se trata de una afectación en su comienzo, que de una reparación simple se soluciona o es un defecto que tiene efectos negativos desde el punto de vista visual y que no pierde su valor de uso.

Daños medios: Se le debe prestar atención y debe repararse, porque más adelante puede agravarse.

Daños graves: Patologías que pueden permanecer un corto periodo de tiempo sin que se produzca la rotura total, pero debe repararse con cierta urgencia o que están en fallo.

D. Prediagnóstico

Esta etapa es fundamentalmente para determinar si existe la necesidad de intervenir inmediatamente en alguna lesión existente en la edificación que ponga en peligro la misma, obras cercanas o personas que la rodean.

E. Diagnóstico

Contando con la evidencia de los deterioros del objeto de estudio en las fichas técnicas y levantamientos patológicos se iniciará la reconstrucción de los hechos, es decir, tratar de conocer cómo se ha desarrollado el proceso patológico, cuál ha sido su origen y sus causas, cuál su evolución y cuál su estado actual, arribando a conclusiones para la posterior actuación que implique la reparación de la edificación.

En el informe del diagnóstico quedarán redactados los siguientes aspectos:

1. Resumen de las lesiones detectadas.
2. Resumen del Análisis de las causas.
3. Evaluación o dictamen del estado actual técnico constructivo del edificio.

Conclusiones

La metodología de diagnóstico que se proporciona en la presente monografía facilitará el estudio patológico en obras con grado de protección III en el centro histórico de la Atenas de Cuba, pues divide las investigaciones y los análisis a ejecutar en fases secuenciales y lógicas. El estudio patológico una vez desarrollado culminará con el diagnóstico del estado constructivo actual de la obra a la que se aplique, permitiendo catalogarla según las afectaciones presentes en los diversos elementos constructivos de la obra y brindarle así una propuesta de intervención que se desarrolle para revertir los procesos patológicos, con la finalidad de mejorar la funcionalidad de la obra y restaurar los elementos como indican las leyes de protección patrimonial.

Bibliografía

1. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, O (2003). *Metodología para el diagnóstico de edificaciones en el Centro Histórico de La Habana*. Facultad de Ingeniería Civil. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), La Habana, Cuba.
2. BABÉ RUANO, M (2006). *Mantenimiento y Reconstrucción de Edificios*, Ed: Félix Varela, Ciudad de La Habana, Cuba.
3. CHÁVEZ VEGA, J A, ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, O. *Metodología para el Diagnóstico y Restauración de Edificaciones*. Facultad de Ingeniería Civil U.M.S.N.H. Marconi #62 Col. Electricistas Morelia, Mich. C.P. 58290 Tel. (443) 3244284. Fac. Ing. Civil. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". Cuba. Dirección: CUJAE. Calle 127 s/n Marianao. Ciudad de La Habana. Cuba.
4. COLECTIVO DE AUTORES. (2001). *Diagnóstico de edificaciones de La Plaza del Cristo*. Departamento Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería Civil. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE), La Habana, Cuba.
5. DRAE. 2001. Diccionario de la lengua española. 2001.
6. ENRÍQUEZ GUERRA, S. (2018) *Plan de intervención constructiva a efectuar en la edificación matancera: "La Quinta Luna"* (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil). UM, Matanzas, Cuba.
7. FIGUEREDO SOSA, S; GÓMEZ BRETO, Y; SILVA CISNEROS, J; PÉREZ LECUZAY, (2013), *Diagnóstico y Evaluación de la Estructura. Hotel Manzana de Gómez*. La Habana, Cuba.
8. GUTIÉRREZ REDONDO, Á. (2014) *Propuesta de acciones ingenieras de intervención para la recuperación de Casas Quintas en Matanzas*. (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil). UMCC, Matanzas, Cuba.
9. HERNÁNDEZ RIZO, L (2014) *Diseño y Aplicación de un Procedimiento de Evaluación de la Prevención ante el Riesgo en Edificios Patrimoniales*. (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil). UMCC, Matanzas, Cuba.
10. Ley no. 2. Ley de los Monumentos Nacionales y Locales de 1977.
11. LEYVA SUAREZ, D (2016) *Propuesta de una Estrategia de Intervención para Erradicar las Afectaciones del Palacio de Justicia de Matanzas*. (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil). UMCC, Matanzas, Cuba.

12. MACÍAS MESA, J A. (2003), *Mantenimiento y recuperación de edificaciones*, UMCC, Matanzas, Cuba.
13. MENÉNDEZ MENÉNDEZ, J. (1986). *Desperfectos en Construcciones de Ingeniería y Arquitectura*. Ciudad de La Habana. Cuba.
14. MICHELE PARADISO, A.(2018) *Herramientas para la conservación sustentable del patrimonio histórico construido: desde la teoría a la práctica Departamento de Arquitectura, DiDA, sección Construcciones*. Universidad de los Estudios de Florencia, Italia.
15. NARANJO PUJOL, L D. (2009), Cuba: *La protección de sitios declarados Patrimonio de la Humanidad* [online], disponible en la internet en: <http://www.whicuba.com>, acceso: 11-marz-2016.
16. PEÑARANDA, LIDIA ORÍAS. (2011) *Manual para la Conservación del Patrimonio Arquitectónico de Sucre*. Ed: U.M.M. Patrimonio Histórico-PRAHS, Sucre, Bolivia.
17. RAVELO GARRIGÓ, GISELA. *Método para determinar los tipos de intervención constructiva en edificaciones ubicadas en zonas con valores culturales*. Estudio de caso, barrio Colón / La Habana: Editorial Universitaria, 2015. ISBN 978-959-16-2604-2.)
18. RECONDO PÉREZ, FÉLIX (2017) *Conferencias de la asignatura Conservación de Edificaciones*. Universidad de Matanzas.
19. REINOSO NÚÑEZ, LORELIS. (2015) *Metodología para Determinar los Deterioros en Edificaciones Ubicadas en Zonas Costeras*. (Tesis en opción al título de ingeniero civil). UMCC, Matanzas, Cuba.
20. REVISTA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA. 2011, vol.5 no.1. Arq. Ramón Félix Recondo Pérez. *Proyecto de Oficina del Conservador de Matanzas, futuro necesario...*
21. RODRÍGUEZ IZQUIERDO, DIANNY (2012) *Adecuación de la diagnosis de edificaciones*. (Tesis en opción al título de ingeniero civil). UMCC, Matanzas, Cuba.
22. TEJERA GARÓFALO, PEDRO J. Y ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, ODALYS. “Conservación de Edificaciones”, Parte 1, Editorial Félix Varela, La Habana, 2013.
23. VALDÉS PÉREZ, M G *Estudios sobre patrimonio histórico cultural en contextos sociales*. Editor-Jefe. La Habana: Editorial Universitaria, 2012. ISBN 978-959-16-2067-5.