

PROPUESTA DE ESTRATEGIA CON VISTA A LA REPARACIÓN DE LA MANSIÓN XANADÚ.

Ing. Reyna Caridad Alba Cruz¹, Ing. Wuendy Díaz Muñoz², MSc. Ing. Juan José Cruz Alvarez³

1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas,
Cuba.
2. Empresa Constructora de Obras de Arquitectura # 47 (ECO A), 1era Avenida entre 9 y 10,
Santa Marta, Cuba.
3. Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, San Vicente y final,
Matanzas, Cuba.

Resumen.

En el polo turístico de Varadero, ciudad balneario se encuentra una edificación patrimonial de gran importancia, la llamada Mansión Xanadú. A ochenta y cuatro años de ser concluidos los trabajos de construcción, la misma presenta deterioros por lo que el presente trabajo propone en base al estado de deterioro constructivo proponer una estrategia con vista a la reparación y conservación de la edificación. Se procede a analizar las diferentes metodologías planteadas para la realización del diagnóstico, los tratamientos sobre las causas de las lesiones y la determinación del grado de deterioro, seleccionando la más acertada sobre el estado actual de la edificación, la cual se tomó como referencia la metodología del Dr. C Ing. José A. Macías Mesa. Esta metodología es aplicada al inmueble bajo estudio, obteniendo las lesiones y sus causas para poder definir los materiales a emplear y la acciones para su subsanación. Por último, se propone la estrategia, a partir del diagnóstico realizado sobre la misma, para así realizar la preparación técnica fundamentada en criterios técnicos con el objetivo de resolver los deterioros en el edificio.

Palabras Claves: Conservación, Deterioro, Diagnóstico, Estrategia

Introducción.

La temática de la conservación nace de la necesidad de atesorar y preservar nuestras edificaciones, las cuales son testigos fieles de la historia. La misma involucra investigación y preservación cultural empleado, en otras palabras es cualquier método que resulte eficaz para mantener esa propiedad en lo más cercano a su estado general como sea posible, durante el mayor tiempo posible.

Es de vital importancia plantearnos la necesidad de proponer una estrategia , con vista a frenar el estado de deterioro del inmueble, para no realizar estudios con vista a la conservación de la misma de forma aleatoria, ya que la acción de conservar, contempla el conjunto de factores que actúan sobre la vida de la construcción y para nada deben ser tomados a la ligera o abordados de forma rutinaria, porque “... los intentos de detener o combatir un proceso de deterioración sin identificar y suprimir las causas están condenados al fracaso.”[Philippot y Mora 1969]

Tras la necesidad eminente de establecer principios para regular la conservación y restauración de monumentos históricos se suscribe en 1964, la "Carta de Venecia" o Carta Internacional, sobre la conservación y restauración de monumentos y sitios patrimoniales la cual en el artículo IX define “La restauración de un monumento [...] es una operación que debe guardar un carácter excepcional. Tiene como finalidad asegurar su conservación y revelar o restituir su valor y cualidades estéticas o históricas. Se fundamenta en el conocimiento profundo del monumento [...] así como de la cultura y técnicas que le son relevantes. La restauración se funda en el respeto hacia la substancia original o antigua del monumento [...] y sobre los documentos auténticos que le conciernen.”

Uno de esos monumentos patrimoniales que orgullecen la arquitectura en nuestro país, es la majestuosa, Mansión Xanadú.



Ilustración 1: Camino a la Residencia de Mr. Irene Dupont (año 1930). Fuente: Bedevia González Tovar Pineda (2010) Historia del Varadero Golf Club.



Ilustración 2: Entrada a la Mansión del señor Dupont (año 1930). Fuente: Bedevia González Tovar Pineda (2010) Historia del Varadero Golf Club.

Tras ochenta y cuatro años de existencia, las instalaciones de la Mansión Xanadú, están deterioradas y es por ello que partiendo del diagnóstico y de la solución del diseño, se propone una estrategia con vista a la reparación de la misma.

Desarrollo

Para atacar un problema constructivo, es necesario "diagnosticarlo", o sea, 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 Mesa, 2003].

Estudio Patológico en edificaciones:

Para enfrentar un problema constructivo lo primero que debemos realizar es un aceptado estudio patológico, el mismo se basa en investigar las lesiones que van apareciendo en una edificación con la finalidad de encontrar las posibles causas que originan los desperfectos es este estudio el que nos permitirá llevar a cabo un diagnóstico, pronósticos y las técnicas de intervención a realizar estudio

Etapas del estudio patológico:

La gran mayoría de los autores 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 teniendo 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 y de la evolución del mismo. Diagnóstico y Pronóstico.**

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. Tratamiento.**

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

Método de evaluación de la edificación.

Para realizar una intervención constructiva de gran magnitud, en una edificación o en un conjunto urbano, es necesaria la realización de un proyecto de rehabilitación.

El mismo debe ser elaborado sobre la base de un diagnóstico previo, el que a su vez, debe hacerse de la forma más ordenada y minuciosa posible en aras de aprovechar al máximo las potencialidades que ofrece la estructura, lo que sin lugar a dudas, repercutirá directamente en la economía del proyecto.

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

Diagnóstico:

Una vez conocido todo lo referente a la edificación en cuestión, se realizó 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, para llegar a conclusiones para la posterior actuación que implique la reparación de la edificación.

La vía para lograr lo antes expuesto es utilizar el diagnóstico inductivo, ya que se pretende llegar a un análisis de los desperfectos y las anomalías mediante una vía teórica. Por lo mencionado con anterioridad, en función del estado técnico de una obra se debe:

- Detectar los deterioros de forma clara, simple y operativa.
- Evaluar las posibles causas de los deterioros.
- Aplicar la experiencia profesional del inspector pero a su vez evitando aspectos subjetivos y por tanto sobre una base metodológica.
- Permitir que el diagnóstico que se realice conduzca a posibilitar la determinación del grado de deterioro, de la edificación en general, pero partiendo de sus elementos componentes.

Metodológicamente el diagnóstico de la edificación debe contemplar:

- Localización y análisis de la información preliminar.
- Localización y análisis de los datos específicos sobre la obra.
- Hipótesis o conclusiones provisionales sobre causas probables.
- Contrastación de las hipótesis.
- Formulación y conclusión sobre las causas determinantes.

Pronóstico:

En esta etapa, es fundamental apoyarse en el diagnóstico, para prevenir la evolución de los daños. Un buen pronóstico debe basarse tanto en el diagnóstico del proceso patológico, como en el conocimiento del edificio, pues al ser este el que da soporte físico, incide en mayor o menor grado sobre su evolución. En otras palabras es prever a distintos niveles lo que puede ocurrirle al edificio.

El método a utilizar es:

Extrapolación: Método por el que se deducen conclusiones a partir de datos fragmentarios, generalizando a partir de un número limitado de resultados, procedentes incluso de la experiencia.

Comúnmente el pronóstico se aventura simplemente a partir de fenómenos patológicos de apariencia similar, estudiados con anterioridad y de los que se conoce su evolución en el tiempo para circunstancias análogas y sin un proceso de extrapolación excesivamente riguroso. Su precisión está en alejarse lo menos posibles de los límites de la conservación.

Tratamiento:

Como meta, el diagnóstico permite llegar a propuestas de intervención constructiva que, como ya se ha dicho, tendrán como objetivo devolverle a la edificación su función inicial.

El tratamiento dependerá del conocimiento que se tenga sobre la edificación, sus materiales componentes. Puede ser conocida o no, en cuyo caso habrá que investigar en aras de garantizar la compatibilidad entre lo que ya existe, y la técnica a emplear para su reparación.

Los tipos de tratamiento dependen de muchos factores, y el objetivo del mismo se relaciona con la causa o con los efectos de la anomalía. También, hay que tener muy en cuenta el factor económico pues este decide en la mayoría de las ocasiones el tratamiento a ejecutar.

Los métodos de tratamiento se basan en reponer, sustituir, adicionar, eliminar y rehacer, es esa la razón por la cual el tratamiento a seguir es:

Tratamiento sobre causa y efecto: Es lo más efectivo y económicamente ocasiona, mayores gastos pero garantiza que al eliminar la causa y su efecto sobre el elemento este se restablezca totalmente.

Principales lesiones que presenta la edificación:

A continuación se exponen las principales lesiones que presenta la edificación en función de las mismas a realizar después del inventario de lesiones.

Lesiones en cubierta (Cu):

- 1- Desgaste.
- 2-Hongo e insectos.
- 3- Ausencia y partidura de tejas.

Lesiones en los techos (Hormigón) (T):

- 1-Desconchados.
- 2-Oxidación del acero expuesto.
- 3- Pérdida de la sección de las losas.
- 4-Pérdida del recubrimiento.
- 5-Grietas en las losas.

Lesiones en vigas (Madera y Hormigón) (v):

- 1-Desconchados.
- 2-Pérdida del recubrimiento.
- 3-Oxidación del acero expuesto.
- 4-Pérdida del repello.
- 5-Perdida de parte de la sección de la viga.
- 6-Presencia de humedad e insectos.
- 7-Fisura parcial o total.

Lesiones en muros y tabiques (Ladrillo y Hormigón) (M):

- 1-Grieta inclinada a 45°.
- 2-Humedad.
- 3-Pérdida del repello.
- 4-Abofamiento.
- 5-Grietas longitudinales.
- 6-Oxidación del acero expuesto

Lesiones en columnas (Hormigón, Acero, Ladrillo) (Co):

- 1-Pérdida de repello.
- 2-Fisura parcial o total.
- 3-Pérdida del recubrimiento.

Lesiones en carpintería:

- 1-Pudrición de marcos de puertas y ventanas.
- 2-Presencia de comején.
- 3-Piezas sueltas.
- 4-Desacople.
- 5-Bisagras y cierres defectuosos.
- 6-Cristales rotos.
- 7-Puertas y ventanas carcomidas.
- 8-Rajaduras.
- 9-Presencia de hongos.

Lesiones en instalaciones:

Instalaciones hidrosanitarias

- 1-Ausencia de aparatos sanitarios
- 2-Aparatos rotos
- 3-Presencia de salideros
- 4-Las tuberías presentan tupiciones
- 5-Tuberías de hierro galvanizado totalmente oxidadas

Nota: Las tuberías son de PVC, HOFO y hierro galvanizado

Instalaciones eléctricas.

- 1-Conductos y cajas oxidados por ser de hierro galvanizado.
- 2-Instalaciones sin la debida protección.
- 3-Conexiones en mal estado.

Lesiones en pisos:

- 1-Elementos sueltos.
- 2-Falta de derretido.
- 3-Fisuras.
- 4-Partiduras.

Nota: Los pisos son de cemento, baldosas, mármol.

Lesiones en pinturas:

- 1-Hay elementos sin pintar
- 2-Pintura suelta
- 3-Presencia de eflorescencia
- 4-Presencia de hongos

Nota: La pintura es de vinyl.

Lesiones en enchapes:

- 1-Presencia de grietas.
- 2-Presencia de elementos suelto.
- 3-Falta de derretido.

Nota: Los enchapes son de mármol, de cerámica sevillana y gres cerámico

Principales patologías que afectan a la edificación:

A continuación se expondrán las diferentes lesiones por planta elemento y local.

Planta Sótano:

Tabla 1.1: Deterioros y sus posibles en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Taquilla de hombre	T-1 T-5	Humedad. Corrosión de acero y tubería galvanizados
Taquilla de mujeres	T-1	Humedad.
Almacén de insumos	T-2 T-4 T-5	Humedad por filtración. Corrosión de acero. Corrosión de acero
Taller de mantenimiento	T-2 T-4 T-5	Humedad por filtración. Corrosión de acero. Corrosión de acero.
Taberna	T-1 T-2 T-4	Humedad por filtraciones. Humedad por filtraciones. Corrosión del acero
Oficina del Maître	T-1 T-2 T-4 T-5	Humedad por filtraciones. Humedad por filtraciones. Corrosión y oxidación de los perfiles. Exceso de humedad y corrosión de los perfiles.

Tabla 1.2: Deterioros y sus posibles en viga. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Almacén de insumos	V-4	Corrosión de acero
Taller de mantenimiento	V-4	Corrosión de acero
Taberna	V-2 V-5	Corrosión y oxidación del acero Exceso de humedad y corrosión del acero

Tabla 1.3: Deterioros y sus posibles en muros. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Taquilla de hombre	M-2 M-4	Filtración Acción del intemperismo
Taquilla de mujeres	M-2 M-4	Filtración Acción del intemperismo

Planta Primera:

Tabla 1.4: Deterioros y sus posibles en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Economía	T-2 T-5	Abundante acción del intemperismo. Existencia de tubería de hierro galvanizado y de hierro fundido altamente deteriorada
Salón Te	T-5	Existencia de tubería de hierro galvanizado y de hierro fundido altamente deteriorada.
Pasillo -1	T-2 T-5	Abundante acción del intemperismo. Existencia de tubería de hierro galvanizado y de hierro fundido altamente deteriorada.

Tabla 1.5: Deterioros y sus posibles en viga. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Terraza este	V-5 V-6	Exceso de humedad Existencia de humedad e insectos xilófagos Pudrición
Terraza-2	V-5 V-6	Exceso de humedad Existencia de humedad e insectos xilófagos Pudrición

Tabla 1.6: Deterioros y sus posibles en muro. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Economía	M-3 M-5	Acción del intemperismo. Envejecimiento del material de repello. Tuberías de hierro galvanizado o hierro fundido
Salón Te	M-3 M-5	Acción del intemperismo. Envejecimiento del material de repello. Tuberías de hierro galvanizado o hierro fundido.

Planta Segunda:

Tabla 1.7: Deterioros y sus posibles en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Habitación 221	T-2 T-4	Acción del intemperismo. Oxidación del acero.
Lobby planta alta	T-2 T-4	Acción del intemperismo Oxidación del acero
Escalera principal	T-2 T-4	Acción del intemperismo. Oxidación del acero.

Tabla 1.8: Deterioros y sus posibles en vigas. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posible causa</i>
Lobby planta alta	V-7	Oxidación del acero.
Escalera principal	V-7	Oxidación del acero.

Tabla 1.9: Deterioros y sus posibles en muros. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posibles causas</i>
Escalera principal	Co-3	Oxidación de columna metálica interior.

Cubierta:

Tabla 1.10: Deterioros y sus posibles en cubierta. Fuente: Autores

<i>Lesión</i>	<i>Posibles causas</i>
Cu -1	Acción del intemperismo. Régimen de explotación inadecuado.
Cu-2	.Humedades
Cu-3	Falta de mantenimiento.

Las patologías encontradas en carpintería instalaciones y terminaciones a manera general son las siguientes:

Sótano:

Carpintería:

La carpintería del sótano está compuesta por puertas, ventanas, de pivotes de cristal estando afectada el 100% de la misma por la acción de insectos humedades y un excesivo uso con un no adecuado mantenimiento se hace necesario el cambio total de la misma.

Instalaciones:

- Instalaciones hidrosanitarias:

Tanto en la taquilla de hombre como de mujeres, existen tuberías y conexiones muy deteriorada por el tiempo, la acción del intemperismo y el no adecuado mantenimiento lo que hace necesario su sustitución.

Hay inodoros rotos y faltantes los cuales deberán ser sustituidos.

- Instalaciones eléctricas:

Por la acción del intemperismo y el exceso de humedad hay una gran cantidad de lámparas fluorescentes que se hace necesario sustituirlas al funcionar correctamente.

Lo mismo sucede con tomacorrientes e interruptores que debido la acción del intemperismo el exceso de humedad y el no adecuado mantenimiento lo que hace necesario su sustitución.

Pisos:

Los actuales pisos tienen más de 80 años de uso continuados , presentando falta de derretido, algunas fisuras por lo que deberán restaurarse, aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la pérdida de derretido aplicándose posteriormente el pulido y el brillo.

Enchapes:

Los actuales enchapes también tienen más de 80 años de uso continuados, presentando falta de derretido ,algunas fisuras por lo que deberán restaurarse aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la perdida de derretido.

Pinturas:

Se observan aberturas superficiales que suelen adquirir formas de mapa con distribución más o menos uniforme y en todas direcciones .Debido al envejecimiento de la pintura, a la falta de mantenimiento, debiéndose raspar y retirar toda la pintura mala adherida con cepillo de alambre y lija, eliminar todo el polvo y volver a pintar.

Primera Planta:

Carpintería:

La carpintería de la primera planta, está compuesta por puertas con cristal, ventanas de persianas francesas.

Teniéndose diferentes tipos de afectaciones entre las que se destacan la acción de insectos, humedades y un excesivo uso con un no adecuado mantenimiento se hace necesaria la restauración de cada una de las piezas afectadas de la misma.

Instalaciones:

- Instalaciones hidrosanitarias:

Sustitución de herraje y accesorios defectuosos debidos, a la acción del intemperismo y el no adecuado mantenimiento

- Instalaciones eléctricas:

Por la acción del intemperismo y el exceso de humedad hay una cierta cantidad de lámparas fluorescentes que se hace necesario sustituirlas.

Lo mismo sucede con tomacorrientes e interruptores que debido la acción del intemperismo el exceso de humedad y el no adecuado mantenimiento lo que hace necesario su sustitución.

Pisos:

Los actuales pisos tienen más de 80 años de uso continuados , presentando falta de derretido, algunas fisuras por lo que deberán restaurarse aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la perdida de derretido aplicándose posteriormente el pulido y el brillo.

Enchapes:

Los actuales enchapes también tienen más de 80 años de uso continuados, presentando falta de derretido, algunas fisuras por lo que deberán restaurarse aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la perdida de derretido.

Pinturas:

Se observan aberturas superficiales que suelen adquirir formas de mapa con distribución más o menos uniforme y en todas direcciones .Debido al envejecimiento de la pintura a la falta de mantenimiento, debiéndose raspar y retirar toda la pintura mala adherida con cepillo de alambre y lija ,eliminar todo el polvo y volver a pintar.

Segunda Planta:

Carpintería:

La carpintería de la segunda planta, está compuesta por puertas, y ventanas de persianas francesas.

Teniéndose diferentes tipos de afectaciones entre las que se destacan la acción de insectos, humedades y un excesivo uso con un no adecuado mantenimiento se hace necesaria la restauración de cada una de las piezas.

Instalaciones:

- Instalaciones hidrosanitarias:

Sustitución de herraje y accesorios defectuosos debidos, a la acción del intemperismo y el no adecuado mantenimiento

- Instalaciones eléctricas:

Por la acción del intemperismo y el exceso de humedad hay una cierta cantidad de tomacorrientes e interruptores que debido la acción del intemperismo el exceso de humedad y el no adecuado mantenimiento hace necesario su sustitución.

Pisos:

Los actuales pisos tienen más de 80 años de uso continuados , presentando falta de derretido, algunas fisuras por lo que deberán restaurarse aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la pérdida de derretido aplicándose posteriormente el pulido y el brillado.

Enchapes:

Los actuales enchapes también tienen más de 80 años de uso continuados , presentando falta de derretido ,algunas fisuras por lo que deberán restaurarse aplicando resinas especiales para las fisuras y tape de cemento blanco para la pérdida de derretido.

Pinturas:

Se observan aberturas superficiales que suelen adquirir formas de mapa con distribución más o menos uniforme y en toda direcciones .Debido al envejecimiento de la pintura a la falta de mantenimiento, debiéndose raspar y retirar toda la pintura mal adherida con cepillo de alambre y lija ,eliminar todo el polvo y volver a pintar.

Después de realizársele una minuciosa inspección visual a la tercera planta concluimos que la misma presenta deterioros pero no de gran significado por lo cual no se le practicó una defectación.

Dictamen del estado técnico de las edificaciones:

Después de concluido el análisis del estado patológico de la edificación estudiada se llega a la conclusión que el estado físico de la misma es de regular, localizándose los problemas más críticos en las losas de entresijos, debido fundamentalmente a la corrosión del acero, proceso este que se presenta en gran medida debido al ambiente agresivo que rodea la edificación lo que ha provocado afectaciones a todos los elementos, estructurales o no complementarios. Los deterioros que presenta el inmueble no son tan graves como para poner en peligro en la actualidad la seguridad estructural del mismo pero si no se acometen a tiempo las posibles soluciones podría en un futuro llegar a presentar problemas estructurales de consideración, de ahí la necesidad de las acciones de intervención, que a manera de tratamientos se encaminan a resolver las patologías que afectan cada edificación.

Soluciones para la reparación de deterioros.

A continuación se presentan tablas en las que se muestran las soluciones elaboradas para la reparación de los deterioros encontrados en cada elemento componente de los locales inspeccionados.

Planta Sótano:

Tabla 1.11: Deterioros y la actuación ante el mismo en viga. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Almacén de insumos	V-4	Tratamiento con mortero
Taller de mantenimiento	V-4	Tratamiento con mortero
Taberna	V-2 V-5	Tratamiento con mortero Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc

Tabla 1.12: Deterioros y la actuación ante el mismo en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Taquilla de hombre	T-1 T-5	Limpieza y reparación del piso de la terraza norte. Aplicación de productos y morteros especializados
Taquilla de mujeres	T-1	Limpieza y reparación del piso de la terraza este.
Almacén de insumos	T-2 T-4 T-5	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural. Aplicación de productos y morteros especializados.
Taller de mantenimiento	T-2 T-4 T-5	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc. Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural. Aplicación de productos y morteros especializados.
Taberna	T-1 T-2 T-4	Limpieza y reparación del piso e instalaciones hidráulicas del SS público de hombre. Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc. Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural
Oficina del Maitre	T-1 T-2 T-4	Limpieza y reparación del piso e instalaciones hidráulicas del SS público de hombre. Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc. Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural

Tabla 1.13: Deterioros y la actuación ante el mismo en muro. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Taquilla de hombre	M-2 M-4	Pintura con detergente Limpieza y revestimiento
Taquilla de mujeres	M-2 M-4	Pintura con detergente Limpieza y revestimiento

Primera Planta:

Tabla 1.14: Deterioros y la actuación ante el mismo en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Economía	T-2 T-5	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc Aplicación de productos y morteros especializados
Salón Te	T-5	Eliminación y sustitución de las tuberías Aplicación de productos y morteros especializados.
Pasillo -1	T-2 T-5	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc Eliminación y sustitución de las tuberías. Aplicación de productos y morteros especializados.

Tabla 1.15: Deterioros y la actuación ante el mismo en viga. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Terraza este	V-5 V-6	Exceso de humedad Existencia de humedad e insectos xilófagos Pudrición
Terraza-2	V-5 V-6	Exceso de humedad Existencia de humedad e insectos xilófagos Pudrición

Tabla 1.16: Deterioros y la actuación ante el mismo en muro. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Economía	M-3	Eliminación de las partes afectadas y colocación nuevamente de morteros
	M-5	Eliminación y sustitución de las tuberías Aplicación de productos y morteros especializados
Salón Te	M-3	Eliminación de las partes afectadas y colocación nuevamente de morteros.
	M-5	Eliminación y sustitución de las tuberías. Aplicación de productos y morteros especializados.

Segunda Planta:

Tabla 1.17: Deterioros y la actuación ante el mismo en la losa de entrepiso. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Habitación 221	T-2	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc
	T-4	Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural.
Lobby planta alta	T-2	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc
	T-4	Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural.
Escalera principal	T-2	Mortero polimérico de base cemento Mortero de base epóxica Mortero de base poliéster Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc
	T-4	Limpiar el acero aplicación de inhibidor de corrosión y aplicación de mortero estructural.

Tabla 1.18: Deterioros y la actuación ante el mismo en viga. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Lobby planta alta	V-7	Perfilado y sellado Junta con material de sellado elástico Junta de mortero Revestimiento y cicatrización
Escalera principal	V-7	Perfilado y sellado Junta con material de sellado elástico Junta de mortero Revestimiento y cicatrización

Tabla 1.19: Deterioros y la actuación ante el mismo en muros. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Actuación</i>
Habitación 221	M-3 M-5	Eliminación de las partes afectadas y colocación nuevamente de morteros. Eliminación y sustitución de las tuberías Aplicación de productos y morteros especializados
Lobby planta alta	M-4 M-5	Sustitución del revoque Eliminación y sustitución de las tuberías. Aplicación de productos y morteros especializados.

Tabla 1.20: Deterioros y la actuación ante el mismo en columna. Fuente: Autores

<i>Ubicación</i>	<i>Lesión</i>	<i>Posibles causas</i>	<i>Actuaciones</i>
Escalera principal	Co-3	Oxidación de columna metálica interior.	Aplicación de productos y morteros especializados

Estrategia con vista a la reparación de la edificación Mansión Xanadú:

Tomando como primicias, los criterios planteados en el capítulo anterior, además del estudio patológico realizado se llegó a la conclusión que el tratamiento de la edificación está encaminado a la realización de las actividades de reparación pertinente.

Teniendo en cuenta la racionalidad y coherencia desde el punto de vista de la relación seguridad – estructural - costo se utilizó el sistema presupuestario de la construcción PRECONS, instalado en nuestro país, basado en el Preswin como herramienta para determinar un estimado de lo que pudiera ser el presupuesto inicial de la reparación. El mismo tiene un monto de 2489.54 (Ver Anexo-1)

Bases para la estrategia:

Esta parte de los siguientes criterios:

- Respetar las dimensiones originales de la edificación.
- Eliminar las causas de los deterioros.
- Eficiencia estructural.
- Ejecutabilidad de la solución.

Secuencia de ejecución de los trabajos de reparación de la edificación Mansión Xanadú.

La secuencia de ejecución de los trabajos de reparación de la edificación consta de cinco etapas .Las mismas son:

- Primera Etapa: Reparación de la planta sótano. En esta etapa están comprendidos los trabajos de reparación de la cubierta, vigas, muros.
- Segunda Etapa: Reparación de la primera planta .En esta etapa están comprendidos los trabajos de reparación del techo de teja francesa de la cubierta, vigas, muros.
- Tercera Etapa: Reparación de la segunda planta. En esta etapa están comprendidos los trabajos de reparación de la cubierta, vigas, columnas, muros.
- Cuarta Etapa: Trabajos para mejorar las condiciones de la tercera planta .En esta etapa están comprendidos los trabajos de reparación de manera general en la planta.
- Quinta Etapa: Terminación de los trabajos de reparación de la edificación. En esta etapa se llevarán a cabo los trabajos encaminados a erradicar los deterioros existentes en pisos, enchapes, carpintería, instalaciones así como la restauración de la pintura de la edificación.

Procedimientos de reparación de la edificación Mansión Xanadú:

A partir de las lesiones presentes en la edificación y de sus posibles causas, la reparación de la edificación va a ir encaminada a erradicar dichas lesiones, para de esta manera devolverle la seguridad y el confort a dicha instalación. Es válido destacar, que se describirán en la medida de lo posible algunas de las actuaciones que fueron mencionadas en el estudio patológico.

Nota: La elección del método de actuación o tratamiento en particular depende de diversos factores, tales como:

- Posibilidad de acceso a la zona del elemento a reparar.
- Costo de los materiales, mano de obra y equipos.
- Técnicas adecuadas y apropiadas según las condiciones medioambientales.
- Repercusión de la reparación en la resistencia mecánica de la estructura.
- Compatibilidad entre el nuevo material y el viejo.

De esta manera se presentan las acciones principales a realizar, las mismas son:

Tratamiento para desconchados y abofados:

Limpieza y revestimiento:

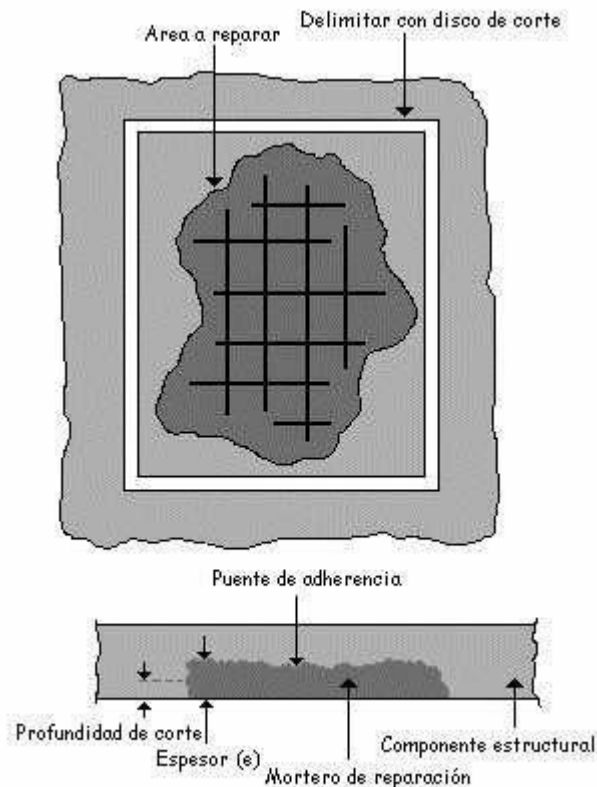
1. Retirar todos los restos de material suelto que puedan quedar.

2. Limpiar la superficie de hormigón.
3. Preparar un mortero de cemento con la dosificación requerida de acuerdo al recubrimiento existente en la superficie y añadirle un aditivo para que aumente su adherencia y evitar la formación de fisuras de retracción.
4. Aplicar la capa de mortero a mano o proyectándolo.
5. Aplicar pintura a la superficie.

Tratamientos para acero expuesto y corroído:

Solución 1. Mortero polimérico de base cemento:

1. Eliminar cuidadosamente el hormigón afectado.
2. Limpiar la superficie.
3. Preparar la superficie hasta espesor máximo de reparación.
4. Aplicar conector puente de adherencia constituido por una pasta de cemento y un adhesivo de base acrílica.
5. Aplicar mortero polimérico de baja contracción en capas secuenciales de 1 cm, presionándolo fuertemente y rellenar hasta alcanzar el espesor.
6. Dar terminación con frota de madera, metálica o espuma de goma o metálica.
7. Mantener húmeda la superficie por siete días o aplicar dos manos de adhesivo de base acrílica, mediante pistola, brocha o rodillo inmediatamente después del inicio del fraguado.
8. Aplicar pintura a la superficie.



Esquema 1.1. Reparación con mortero polimérico. Fuente: Tomado de Do Lago Helene (1997).

Nota: Evitar irradiación solar directa en las primeras 36 horas.

Solución 2. Mortero de base epóxica:

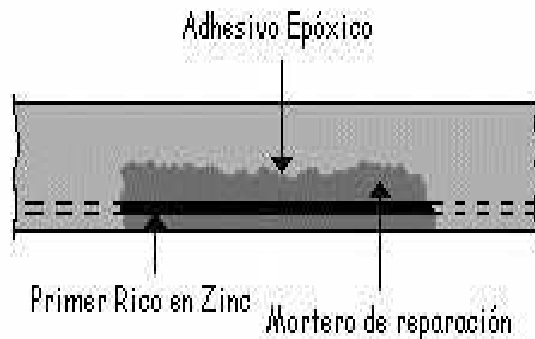
1. Eliminar cuidadosamente el hormigón afectado.
2. Limpiar la superficie.
3. Preparar la superficie hasta el espesor máximo de reparación.
4. Aplicar conector puente de adherencia con adhesivo de base epóxica.
5. Aplicar mortero tixotrópico de base epóxica en capas secuenciales de 0.5 cm, presionándolo fuertemente y rellenándolo hasta alcanzar el espesor deseado.
6. Dar terminación con frota metálica.
7. Aplicar pintura a la superficie.

Nota: Evitar irradiación solar directa en las primeras

Solución: 3. Protección del acero de refuerzo con primer (adhesivo) rico en zinc:

1. Eliminar el hormigón alrededor de las barras dejando por lo menos 2.5 cm libres.
2. Aplicar primer rico en zinc en la superficie del acero de refuerzo.
3. Dejar secar durante 30 minutos.
4. Aplicar un mortero de base epóxica.

Nota: Ya se explicó este procedimiento anteriormente.



Esquema 1.2. Protección del acero de refuerzo con primer rico en zinc. Fuente: Tomado de Do Lago Helene (1997).

Tratamientos para fisuras en bordes de escaleras:

Solución 1. Perfilado y sellado:

1. Agrandar la superficie de la fisura a lo largo de su cara expuesta al menos 5 mm, usar una sierra para hormigón, herramientas manuales o herramientas neumáticas.
2. Limpiar la ranura.
3. Colocar un interruptor de adherencia (una cinta o tira de polietileno que no se adhiera al sellador).

4. Sellar la ranura con un sellador adecuado (resinas epoxi, uretanos, siliconas, polisulfuros, materiales asfálticos o morteros de polímero).

Solución 2. Junta de mortero:

1. Vaciar la fisura hasta un espesor de 10 – 70 mm hasta alcanzar el hormigón sano.
2. Limpiar la superficie vaciada.
3. Disponer una capa de material de sellado suficientemente deformable, usualmente betún o "mastic".
4. Colocar el mortero.
5. Realizar una hendidura hasta casi alcanzar el material de sellado y cuyo ancho sea compatible con los movimientos previsibles.

Solución 3. Junta con material de sellado elástico:

1. Efectuar un cajeadado de sección rectangular.
2. Limpiar y secar las caras sobre las que se ha de trabajar.
3. Aplicar un material antiadherente sobre el fondo de la sección (una cinta o tira de polietileno).
4. Rellenar la sección con material elástico (resinas epoxi o alquitranes).

Nota: No recubrir con mortero ya que se puede agrietar si la junta presenta movimientos.

Tratamientos para fisuras producidas por corrosión del acero:

Solución 1: Mortero polimérico de base cemento.

Solución 3: Mortero de base epóxica.

Nota: No se explica porque ya se hizo anteriormente

Tratamientos para eflorescencias:

Solución 1. Cepillado:

1. Proceder a cepillar las zonas afectadas con cepillos duros, pero no metálicos.
2. Limpiar la superficie con abundante agua limpia.
3. Repetir la operación hasta la total desaparición de la eflorescencia.
4. Aplicar pintura a la superficie.

Solución 2. Líquido antisal:

1. Limpiar la superficie.
2. Aplicar tratamiento líquido antisal para superficies de hormigón y mampostería con pistola de baja presión, de abajo hacia arriba.
3. Dejar secar.
4. Aplicar segunda mano (hasta tres) sin dejar que transcurra mucho tiempo entre ellas.
5. Aplicar mortero si es necesario, en un tiempo inferior a 20-30 minutos.
6. Aplicar pintura a la superficie.

Tratamiento para el hundimiento en el piso:

Aumentar el relleno:

1. Extraer mosaicos del piso del local que se desee reparar.
2. Adicionar más relleno sobre la losa y conformar las pendientes.
3. Fijar mosaico sobre el relleno con una mezcla de mortero.
4. Sellar con un derretido de cemento y agua las juntas entre los mosaicos colocados.

Tratamiento para la presencia de hongo:

Solución 1. Mezcla con cloro:

1. Eliminar la causa que lo ocasionó.
2. Lavar con cloro y agua caliente varias veces.
3. Cepillar mientras se lave.
4. Dejar secar la zona tratada.
5. Pintar pasadas las 24 horas.

Solución 2. Disolución de detergente:

1. Eliminar la humedad que lo ocasiona.
2. Secar completamente la zona a tratar.
3. Frotar el moho para sacarlo de la superficie utilizando detergente y agua.
4. Secar completamente la superficie.
5. Aplicar pintura a la superficie.

Tratamiento para manchas de humedad:

Pintura con detergente:

1. Limpiar la superficie que se vaya a pintar.
2. Raspar la superficie afectada por las manchas.
3. Mezclar pintura de agua con 5% de detergente.
4. Aplicar la pintura mezclada solamente en la zona que esté manchada.
5. Continuar con la aplicación de pintura (sin mezclar con detergente).
6. Suministrar la segunda mano pasadas las 24 horas.

Tratamiento para presencia de vegetación:

Producto deshierbante:

1. Mezclar una parte del producto con tres partes de agua. (Justo antes de aplicar).
2. Rociar la zona donde exista vegetación.
3. Aplicar pintura a la superficie en caso de requerirlo.

Tratamiento para la porosidad:

Solución 1. Membrana impermeable emulsionada:

1. Limpiar la superficie a tratar, eliminando el polvo o partículas sueltas.
2. Mezclar la pasta con agua (un parte de pasta con una parte de agua).
3. Aplicar la mezcla sobre la zona a tratar.

4-Aplicar pintura.

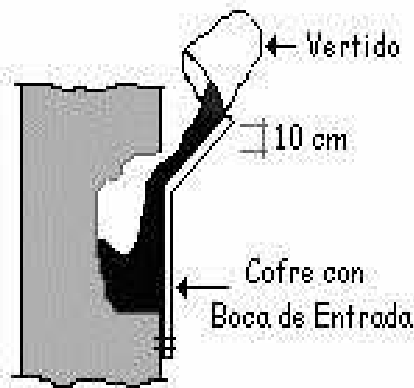
Tratamiento para oquedades:

Solución 1. Mortero expansivo:

1. Limpiar la zona a tratar.
2. Agrandar el área y ensanchar el interior en forma de " V ".
3. Elaborar un mortero y adicionarle polvo de aluminio.
4. Sellar el área con el mortero.
5. Aplicar pintura a la superficie.

Solución 2. Lechada de base cemento:

- 1-Eliminar cuidadosamente el hormigón afectado hasta llegar al hormigón sano.
- 2-Limpiar la superficie.
- 3-Aplicar el conector (puente) de adherencia, adhesivo base epóxido (de baja viscosidad).
- 4-Verter el mortero fluido de base cemento o el micro hormigón fluido, respetando el plazo de secado del adhesivo.
- 5-Retirar el cofre después de 24 horas.
- 6-Mantener húmedo por espacio de 7 días o aplicar dos manos de adhesivo de base acrílica (membrana de curado) aplicadas con pistola o después de fraguar, con pincel, brocha o rodillo.
- 7-Aplicar pintura a la superficie.



Esquema 1.3. Reparación con mortero polimérico. Fuente: Tomado de Do Lago Helene (1997).

Tratamiento para la pérdida de recubrimiento:

Tratamiento con mortero:

1. Eliminar los restos de material suelto que puedan existir.
2. Limpiar la superficie del acero con cepillo de alambre.
3. Encofrar el área de trabajo en caso de ser necesario.
4. Preparar lechada con aditivo adherente.
5. Aplicar la lechada sobre la superficie con brocha.
6. Aplicar mortero hasta cubrir la superficie.
7. Aplicar pintura a la superficie.

Medidas de seguridad:

En nuestro país la salvaguarda de vidas humanas es una necesidad de primer orden. Es por esto que cuando se lleve a cabo todo el proceso de reparación de la edificación se haga necesario la adopción de medidas de seguridad como pueden ser: uso de cascos de seguridad, de cinturón de seguridad cuando se trabaje en condiciones inestables (alturas), gafas antifragmento y mascarillas buconasales cuando se estén realizando labores que desprendan polvo o partículas pequeñas, guantes de cuero o lona siempre que exista riesgo de arañazos o cortes, calzado de seguridad contra la caída de objetos y con suelas reforzadas contra la penetración de clavos.

Conclusiones.

La aplicación de la metodología de intervención seleccionada permitió organizar las acciones concernientes al diagnóstico, de las acciones a acometer y del tratamiento de las lesiones. Posibilitó obtener resultados concretos en cuanto a magnitud y carácter de las lesiones haciendo posible determinar las acciones emergentes por la intensidad de las mismas.

El empleo de técnicas de nueva generación en una reparación debe tener como principio no alterar la autenticidad del mismo y ser compatibles con los materiales originales de soporte. Para ello es fundamental compatibilizarlos mediante un estudio previo con las características a lograr tras la intervención.

La elaboración de la propuesta de estrategia cuenta con cinco etapas, contenedoras de las acciones para revertir los procesos patológicos unidos al empleo de materiales y tecnologías compatibles con los preexistentes en el inmueble, además por las ventajas que los mismos brindan frente a los distintos agentes patógenos, mantener la autenticidad de la edificación y extender su vida útil.

Después de realizados los correspondientes estudios, se concluye que la edificación amerita una reparación media a la cual se podrá llevar a cabo a partir de la estrategia planteada en el correspondiente trabajo.

Bibliografía:

Bedevia, T P., 2010. Historia del Varadero Golf Club, 2010.

“Carta de Venecia”, en asignatura: Teoría e Historia de la Restauración, Maestría Restauración y Rehabilitación del Patrimonio. 2001. UCLV, Cuba.

Do Lago H., 1997. Manual de reparación, refuerzo y protección de las estructuras, 1997.

Macías J A., 2003 Mantenimiento y recuperación de edificaciones. 2003. UMCC. Cuba

Philippot P. y Mora P., La Conservación de Pinturas Murales en La Conservación de los Bienes Culturales. Lausana. UNESCO. 1969. (Museos y Monumentos XI).

Anexo 1: Propuesta del presupuesto inicial solo para la reparación de lesiones de la edificación.

Planta	Código	Descripción	UM	Cantidad Lesionada	Importe Unitario	Importe por Planta	Importe Total
Sotano	P0	Construcción y Montaje				832,93	2489,54
	T02	Abofado y desconchado	m ²	3,65	4,48	16,35	
	T05	Fisura	m ²	7,41	90,5	670,605	
	T06	Manchas de humedad	m ²	4,15	2,93	12,15	
	T01	Acero expuesto corroído	m ²	26,83	4,33	116,17	
	T04	Pérdida de recubrimiento	m ²	3,9	13,75	17,65	
Primera Planta	P0	Construcción y Montaje				931,29	
	T02	Abofado y desconchado	m ²	7,2	4,48	32,25	
	T05	Fisura	m ²	6,33	90,5	572,86	
	T08	Oquedades	m ²	57	1,50	87,98	
	T11	Hongo e Insectos	m ²	57	1,90	108,3	
	T01	Acero expuesto corroído	m ²	11,52	4,33	49,88	
	T04	Pérdida de recubrimiento	m ²	5,82	13,75	80,025	
Segunda Planta	P0	Construcción y Montaje				337,48	
	T02	Abofado y desconchado	m ²	1,21	4,48	5,42	
	T05	Fisura	m ²	2,36	90,5	213,58	
	T06	Manchas de humedad	m ²	0,4	2,93	1,172	
	T01	Acero expuesto corroído	m ²	12,71	4,33	55,03	
	T04	Pérdida de recubrimiento	m ²	4,53	13,75	62,28	
Cubierta	4					387,84	
	57	Trabajos previos	m ²	114	3,4	387,84	

Anexo-2: Cálculo del grado de deterioro.

Por ciento de área afectada:

Nivel	Elemento	Material	U.M	Cantidad	Lesion	Cantidad Lesionada	Localizacion
Sotano	Vigas	Hormigon	m2	5,76	1	1,55	Viga-1 0,65m2 al centro
		Hormigon	m2	1,55	1	1,55	Total
		Hormigon	m2	7,05	1	0,80	A todo lo largo
	Losa de Entrepiso	Hormigon	m2	60,20	1	1,30	En toda el area
		Hormigon	m2	52,74	1	10,64	En toda el area
		Hormigon	m2	53,90	1	5,68	En los bordes
		Hormigon	m2	22,98	1	9,21	En toda el area
		Hormigon	m2	65,46	1	3,85	En toda el area
		Hormigon	m2	20,36	1	3,56	En toda el area
	Muros	Hormigon	m2	87,85	2	3,25	En los bordes
		Hormigon	m2	169,76	2	1,89	En los bordes
		Hormigon	m2	17,47	2	1,76	Al centro
		Hormigon	m2	7,28	2	0,90	Al centro
	Primera Planta	Vigas	Madera	U	36(corta 5,00)	3	36
Madera			U	1(larga22,00)	3	1	
Madera			U	25(corta7,50)	3	25	
Madera			U	1(larga15,00)	3	1,00	
Cubiertas		Madera	m2	114,00	3	114,00	Afectacion de hongos, insectos
		Madera	m2	65,30	3	65,30	Afectacion de hongos, insectos
Losa de Entrepiso		Hormigon	m2	28,33	1	6,33	al borde y centro
		Hormigon	m2	25,80	1	11,52	al borde y centro
		Hormigon	m2	24,66	1	5,82	al borde y centro
Muros		Ladrillos	m2	77,22	1	3,60	En los bordes
	Ladrillos	m2	32,69	1	3,60	En los bordes	
Segunda Planta	Vigas	Hormigon	m2	2,00	4	0,75	A todo lo largo
		Hormigon	M2	1,20	4	0,40	A todo lo largo
	Losa de Entrepiso	Hormigon	M2	30,24	1	2,89	En los bordes
		Hormigon	M2	23,57	1	4,56	Al centro y los bordes
		Hormigon	M2	22,66	1	5,26	Al centro del area
	Muros	Ladrillos	M2	56,92	1	1,80	En los bordes
		Ladrillos	M2	6,85	1	2,73	En los bordes

$$DC = \frac{(Aa * Ci)}{At} \cdot 100$$

Siendo:

De: Por ciento de deterioro del elemento

Aa: Área afectada por la lesión
 At: Área total del elemento
 Ci: Coeficiente de importancia de la lesión

El grado de deterioro general se evalúa por la expresión (ecuación-2.2):

$$D = \frac{\sum D_e + P_e}{10} \quad (2.2)$$

Siendo:

D: Grado de Deterioro General
 De: Grado de Deterioro del Elemento
 Pe: Importancia relativa ajustada del Elemento

Se establecen cinco niveles de actuación en función del Grado General de Deterioro y cada nivel implica una actuación diferente.

Tabla: Grado de deterioro de cada elemento de la planta sótano. Fuente: Elaboración propia.

<i>Planta</i>	<i>Elemento</i>	<i>Grado de Deterioro</i>
Sótano	Losa de Entrepiso	500
	Viga	500
	Muro Divisorio	350
	Muro no Estructural	500
	Instalación	500
	Carpintería	475
	Pisos	250
	Terminaciones	300

Tabla: Grado de deterioro de cada elemento de la primera planta. Fuente: Elaboración propia.

<i>Planta</i>	<i>Elemento</i>	<i>Grado de Deterioro</i>
Primera Planta	Losa de Entrepiso	400
	Cubierta	200
	Viga	250
	Muro Estructurales	182
	Muros no Estructurales	285
	Instalación	350
	Carpintería	450
	Pisos	340
	Terminaciones	219

Tabla: Grado de deterioro de cada elemento de la segunda planta. Fuente: Elaboración propia.

<i>Planta</i>	<i>Elemento</i>	<i>Grado de Deterioro</i>
Segunda Planta	Losa de Entrepiso	380
	Viga	200
	Columna	256
	Muro Estructurales	100
	Muros no Estructurales	290
	Instalación	300
	Carpintería	433
	Pisos	250
	Terminaciones	100

Después de haber calculado los grados de deterioro de los diferentes elementos, pasamos a calcular el grado de deterioro general de la edificación el mismo se obtiene a partir de la ecuación -2.2 expuesta en el epígrafe 2.4 del capítulo anterior.

$D_g = 297\%$

Una vez determinado el grado general de deterioro podemos obtener el diagnóstico de la edificación el cual se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro: Actualización necesaria según diagnóstico Fuente: Metodología Macías.

<i>D</i>	<i>Estado Técnico</i>	<i>Actuación necesaria</i>
500-401	MB	Mtto preventivo
400-301	B	Mtto correctivo
300-201	R	Reparación menor
200-101	M	Reparación mayor
100-0	Inservible	Reconstrucción