



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Bueno-Risco, Kyra; Velázquez-Labrada, Yuniór; Safonts-González, Rita Delia
Conservación del patrimonio habitacional en zonas costeras: caso Siboney
Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 1, 2022, Enero-Marzo, pp. 32-49
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181372324003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Conservación del patrimonio habitacional en zonas costeras: caso Siboney

Conservation of housing heritage in coastal areas: the Siboney case

Autores:

Kyra Bueno-Risco, kyra40_6@uo.edu.cu. Facultad de Construcciones.¹

Yunior Velázquez-Labrada, yunior.velazquez@uo.edu.cu. Centro de Estudios y Manejo de Zonas Costeras (Cemzoc).¹

Rita Delia Safonts-González, ritadelia@uo.edu.cu. Facultad de Construcciones.¹

¹Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

El estudio patológico en viviendas de las cuatro tipologías existentes en el asentamiento costero de Siboney en Santiago de Cuba fue el objetivo de este trabajo, ya que esta zona es uno de los consejos populares de mayor prioridad para las proyecciones que contempla la estrategia del país para enfrentar el cambio climático. Se refieren los equipos y métodos de medición empleados para el diagnóstico y la caracterización del asentamiento costero de Siboney. Se realizó un levantamiento de lesiones, sus causas, valoraciones a razón de los resultados de las mediciones y la actualización de los estados técnicos. Se manifestó que, minimizando riesgos en el ciclo de vida de la edificación en zonas costeras, se admite planificar los trabajos y recursos para lograr la calidad y flexibilidad de las áreas e instalaciones, de manera que la combinación de estos resultados conduzca a la propuesta de acciones adecuadas para la conservación de estos inmuebles.

Palabras clave: zona costera, conservación, edificaciones, estado técnico, patologías.

ABSTRACT

The pathological study of the dwellings of the four existing typologies in the coastal settlement of Siboney in Santiago de Cuba, is the objective of this investigations, this area being one of the popular councils with the highest priority for the projections contemplated by the country's strategy to face climate change. As a derivation of the theoretical basis evaluated, the measurement equipment and methods used for the diagnosis, as well as the characterization of the coastal settlement of Siboney, are made reference. Injury evaluation is carried out, studying causes, based on measurement results and updating of technical states. The combination of these results leads to the proposal of appropriate actions for the conservation of these properties, it is shown that minimizing risks in the life cycle of buildings in coastal areas, supports planning jobs and resources to achieve quality and flexibility of areas and facilities.

Keywords: coastal zone, conservation, buildings, technical state, pathologies.

INTRODUCCIÓN

La evaluación integral del riesgo orientado al ciclo de vida de la edificaciones permite tener en cuenta que en cada fase del proyecto se consideren elementos como las estructuras, los materiales y las instalaciones para futuras acciones de conservación y mantenimiento. Los ciclos para alargar la vida útil de una edificación deben establecerse como parte de la planificación de los trabajos de construcción, considerando los aspectos ecológicos y económicos.

La conservación o mantenimiento en armonía con el ambiente logra funcionalidad y flexibilidad de las edificaciones, mediante la reducción de los costos del ciclo de vida. Serán necesarios cambios en los modos de actuación, como el monitoreo del estado de la edificación y sus afectaciones para el aseguramiento de la Calidad (Riemenschneider y Weischer, 2015).

El estado cubano presta especial atención a la problemática medio ambiental, para la cual ha creado y aprobado entre otras medidas, la Tarea Vida, que constituye un plan dirigido a enfrentar el cambio climático mediante un programa que muestra la voluntad política de actuar frente a este complejo fenómeno. Este Plan para Enfrentar el Cambio Climático en la República de Cuba (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2017) está conformado por acciones y tareas, relacionadas con la investigación en las zonas costeras y su vulnerabilidad.

En la actualidad, se demuestra interés por parte de los órganos de dirección del país de conservar el patrimonio costero, producto del reconocimiento de la necesidad mundial de mantener un ambiente sostenible asociando los cambios globales previstos y tomando en cuenta la condición insular, la forma estrecha y alargada de la isla y la existencia de zonas bajas en gran parte de su perímetro costero.

La clasificación de las vulnerabilidades en la zona costera de Cuba pueden ser de diferentes formas: estructurales, económicas, sociales y ecológicas. En la investigación se realizó un estudio de la vulnerabilidad de edificaciones en los elementos estructurales y no estructurales, causados por patologías que afectan su adecuado desempeño. Entre las vulnerabilidades que más se destacan en cuanto a lo estructural son: incapacidad para enfrentar las penetraciones del mar,

deficiente o mal estado técnico constructivo de edificaciones con diferentes tipologías. (Batista *et al.*, 2019).

A pesar de la existencia de un marco político-normativo a favor de resguardar y preservar el patrimonio costero en Cuba, existen riesgos que afectan las zonas costeras y, por consiguiente, a las edificaciones cercanas a esta, así resulta importante identificar los riesgos y mitigarlos con intervenciones efectivas (Cuba. Consejo de Estado, 2000).

La zona costera constituye la interface entre la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera, interacción dinámica y también sensible a los efectos del cambio climático, la coexistencia de diversidad de ambientes y recursos, convierte el área atractiva para los asentamientos humanos. Estos asentamientos funcionan como zona de residencia y lugar con variedad de actividades productivas (Domínguez y González, 2015).

Estas condiciones afectan la infraestructura de las comunidades, generando en las construcciones una serie de daños y lesiones que disminuyen la vida útil de la edificación y la calidad de vida de sus habitantes, siendo consecuente con los estudios que permitan establecer estrategias para la conservación de este patrimonio construido, apoyados en el Decreto 327 (Cuba. Consejo de Ministros, 2014) para el control del proceso inversionista en Cuba, ya sea de índole estatal o privado.

Un ejemplo de lo planteado es la provincia Santiago de Cuba, que se ubica en la zona sur oriental de Cuba, su bahía es uno de los lugares priorizados por este plan. El municipio de Santiago muestra cambios en los valores de riesgo de sus consejos populares en comparación a estudios del año 2011, fundamentalmente los consejos populares de Siboney, Ciudadamar, Agüero, Mar Verde y Sigua (Citma, 2017).

El poblado de Siboney fue muy afectado con el paso del huracán Sandy, es una localidad costera ubicada a 14 Km de la ciudad de Santiago de Cuba, limita al norte con el macizo montañoso de la Gran Piedra, y la zona de Ramón de las Yaguas, al sur con el Mar Caribe, al este con la zona de Sigua y al oeste con el Distrito Urbano Abel Santamaría, cuenta con una extensión de 113.80 km² (Figura 1).

La vocación socioeconómica de la playa es turística (instalaciones para el turismo nacional e internacional) y la ocupación es urbana. El asentamiento costero de Siboney cuenta con 1206 habitantes (586 hombres y 620 mujeres) y 486 unidades de alojamiento. (Dirección provincial de Planificación Física (DPPF) de Santiago de Cuba, 2018)

Figura 1. Vista satelital del Consejo Popular Siboney



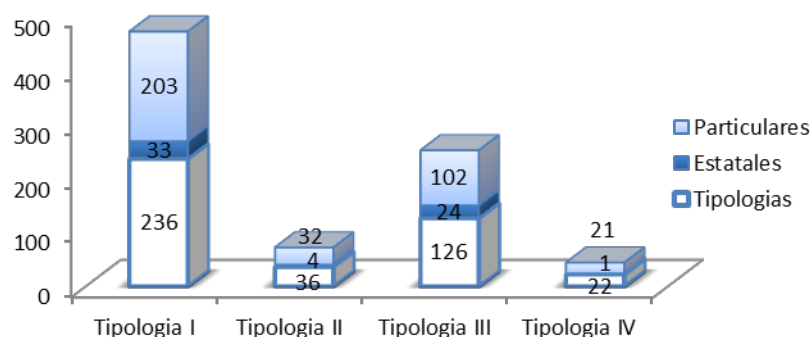
Fuente: Google Map (2018)

Según la Información dada por la Dirección Provincial de Planificación Física de Santiago de Cuba (2018), este asentamiento cuenta con 4 tipologías en sus edificaciones, con un total de 420 inmuebles (Gráfico 1).

Se puede observar que los mayores porcentajes están localizados en las tipologías I (56,1%) y III (30%). De ese total 183 se encuentran en buen estado, 216 presentan un estado regular y 21 un estado malo (Gráfico 2).

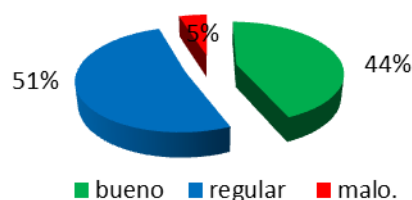
Sin embargo, cuando se analiza el estado técnico-constructivo se aprecia que el 56% está entre regular y malo. Es importante resaltar que el 44 % está bien, y eso muestra una zona con desarrollo económico palpable, motivado por la renta a turistas.

Gráfico 1. Cantidad de edificaciones por tipologías constructivas estatales y particulares en el asentamiento costero de Siboney



Fuente: DPPF (2018)

Gráfico 2. Estado técnico-constructivo de las viviendas en el asentamiento playa Siboney



Fuente: DPPF (2018)

La investigación abarca las 4 tipologías, que una vez caracterizadas presentan comportamientos diferentes, realizados los levantamientos y análisis iniciales, como factor común está la desactualización de los estados técnicos y la presencia de patologías como: humedad, erosión, grietas, pudrición de elementos de madera y corrosión, tanto del hormigón como de acero expuesto. (Figura 2)

Con la evaluación organoléptica y la aplicación de encuestas se definen vulnerabilidades generadas por acciones constructivas inadecuadas, con materiales sin control de calidad, ausencia de las normas técnicas adecuadas para edificaciones en zona costera, propias del desconocimiento a nivel comunitario.

Figura 2. Evidencias de principales patologías encontradas en los inmuebles con tipologías constructivas I (Hormigón) II (Mampostería), III (Mampostería y Cubierta ligera) y VI (Madera) 2018-2019



Fuente: autores

Según el levantamiento realizado se constata que las 4 tipologías existentes presentan un deterioro significativo, agravado luego del paso del Huracán Sandy en el 201, por la provincia de Santiago de Cuba y, además, por la falta de mantenimiento.

Partiendo de los elementos tratados se define como objetivo de esta investigación evaluar el comportamiento patológico que permita, luego, proponer acciones para mejorar los estados técnicos en las viviendas de las 4 tipologías presentes en el asentamiento costero de Siboney en Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de patologías en un inmueble permite exponer criterios sobre la evolución de estas, para corregir deficiencias existentes y promover un concepto de conservación de acuerdo con las posibilidades de cada caso (Tejera y Álvarez, 2010, p. 34). En esta investigación se caracteriza la población existente y se enmarcan los criterios de selección, así como el análisis de las lesiones encontradas y sus causas. Se evalúan algunos aspectos relacionados con los materiales predominantes, con comportamiento diferente debido al medio agresivo. Se realizan mediciones para caracterizar las lesiones además de definir el estado técnico para validar acciones convenientes que tributen a los interesados y el conocimiento comunitario en general, todo lo anterior apoyado en enfoque de sistema en el ciclo de vida de las edificaciones.

De conjunto con los levantamientos se realizaron encuestas a los moradores de las muestras de las 4 tipologías que permitieron constatar estados de opiniones, inconformidades, desconocimientos en temas constructivos y otros aspectos de importancia como las cantidades de intervenciones o mantenimientos realizados.

Con el paso del huracán Sandy por Santiago de Cuba, el asentamiento Siboney, marcó un punto de inflexión en el sector de la vivienda, donde se dañaron inmuebles y un gran número fueron totalmente destruidos. Cada una de las tipologías se afectaron de manera diferente, por lo que, para el estudio, en cada caso hubo que definir criterios de selección, siempre teniendo en cuenta un porcentaje en dependencia de la población actual ($\geq 30\%$). (Tabla 1)

Tabla 1. Selección de las muestras por tipología

Tipología	Población(P) (DPPF 2018)	Población Actual (PA)	Muestra ≥ 30 %(PA)	Características y valoraciones fundamentales
I Hormigón	203	163	Edificio E-14 10 aptos	Se escogen edificios prefabricados, pues son los de mayor deterioro. Las viviendas con esta tipología están en buen estado, dedicadas a renta al turismo, (elevado poder adquisitivo), destruidos totalmente dos edificios por Sandy.
II Mampostería	32	30	11	2 destruidas por Sandy y 17 en buen estado de conservación
III Cubierta ligera y mampostería	102	67	20	35 destruidas por Sandy y 17 en buen estado de conservación
IV Madera	21	14	7	7 destruidas por Sandy y 3 en buen estado de conservación

Fuente: DPPF (2018)

Las viviendas seleccionadas para esta investigación presentan planta rectangular, con sistema estructural de muros de cargas o esqueleto, predominio de cubiertas de hormigón, losas de hormigón prefabricado y cubierta ligera con cierres de tejas de arcilla, fibrocemento y/o metálicas, muros de mampostería en su generalidad, materiales pétreos y madera en el caso de la tipología IV.

Para selección de la muestra se tuvieron los siguientes criterios de selección: Edificaciones de tipologías I, II, III y IV, edificaciones consideradas como viviendas, accesibilidad a las viviendas y evidencias de patologías y lesiones asociadas en los inmuebles.

Tipología I

- Paredes: paneles prefabricados de hormigón, armado o no, bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido, sillería, mampostería
- Techos: losa de hormigón armado fundida *in situ*, losa prefabricada de HA, viguetas de HA pretensada con bovedillas de hormigón o barro cocido, o formaletas y carpetas de HA fundidas *in situ*.
- Pisos: granito, mármol, terrazo integral, baldosas de terrazo pulido, losetas hidráulicas de primera calidad, losetas de cerámica vidriada.

Tipología II

- Paredes: bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido, sillería, mampostería, bloques o ladrillos prensados de suelos estabilizados, tapial, canto.
- Techos: bóvedas, cúpulas o arcos de bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido o prensados de suelos estabilizados u otro elemento que garantice su durabilidad, viguetas de HA o pretensadas con losas planas o abovedadas de hormigón, barro cocido, suelos estabilizados, canto, ferrocemento, etc.
- Pisos: baldosas de terrazo, losetas hidráulicas, losetas de barro cocido vidriadas

Tipología III

- Paredes: bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido, sillería, mampostería, bloques o ladrillos prensados de suelos estabilizados, canto, tapial, apisonado, adobes, planchas de ferrocemento, madera dura o maderas preciosas.

- Techos: soportaría de viguetas de HA o pretensadas, metálicas o de madera aserrada, cubierta de tejas de barro, asbesto cemento o mortero vibrado (TEVI)
- Pisos: Losetas hidráulicas, losas de barro cocido, pisos de mortero de cemento pulido.

Tipología IV

- Paredes: madera en tablas, bloques o ladrillos prensados de suelos estabilizados, mampuesto, canto, tapial, adobes, embarrado.
- Techos: soportaría de viguetas metálicas o de madera aserrada o rolliza, cubierta de planchas metálicas o de cemento, losas cerámicas y fibras vegetales.
- Pisos: losetas hidráulicas, mortero de cemento pulido

RESULTADOS

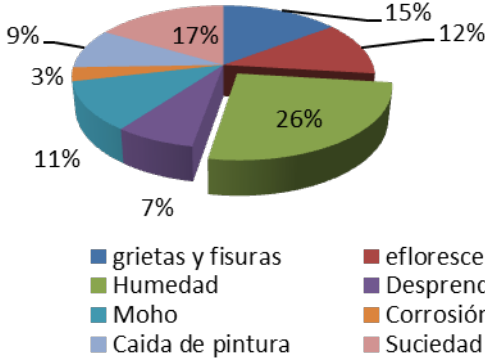
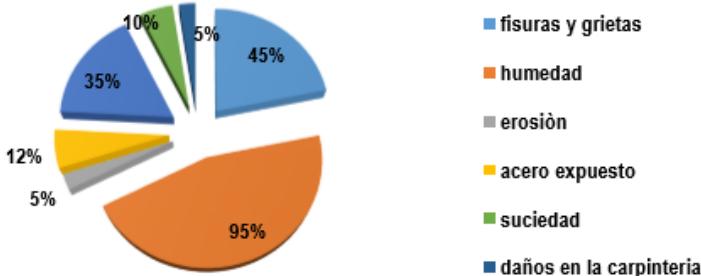
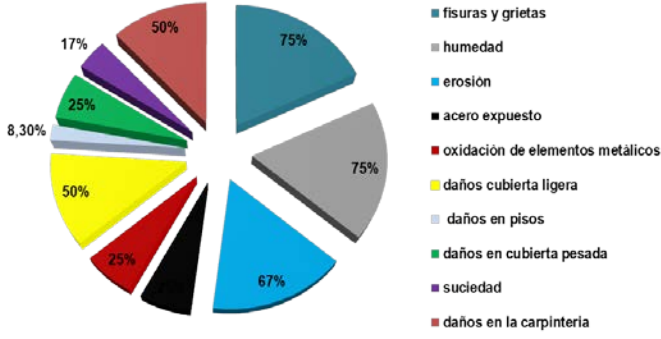
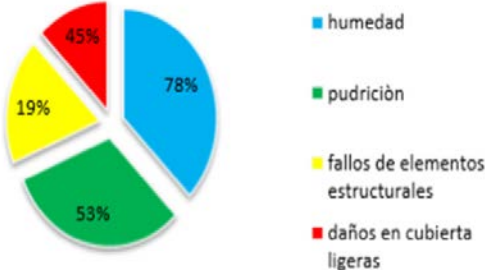
Una vez seleccionados los inmuebles (Tabla 1) se procedió al levantamiento de las lesiones, a partir de un modelo o planilla que facilitara el trabajo con la mayor cantidad de información. De las viviendas estudiadas, la mayor parte mostró un deterioro considerable debido a la ausencia de mantenimiento desde su construcción, varios de los casos son inmuebles contruidos en las décadas de 1930,40 y 60, en otros casos se realizaron intervenciones inadecuadas.

Para una mejor comprensión de la variedad de patologías encontradas, en tabla se muestra el comportamiento de las lesiones identificadas por tipologías. (Tabla 2)

Como se observa existe el predominio de la humedad, erosión, grietas, aceros expuestos, pudrición y la mayoría de las lesiones secundarias producto a la presencia de agua en los elementos estructurales y no estructurales de los inmuebles (vigas , columnas, losas, balcones, cornisas y otros), lo cual corrobora la hipótesis de que aun en los casos con acciones de mantenimiento, las verdaderas causas de la presencia de las lesiones no han sido debidamente atendidas, los materiales utilizados no son los adecuados y no se consideró el

ambiente costero tan agresivo. Todo lo anterior sustenta la hipótesis de la realización de diagnósticos incorrectos y desconocimiento comunitario en temas de acciones constructivas en la zona. La humedad es una lesión común y dañina para los inmuebles, sobre todo cuando están presentes las sales y cloruros provenientes del mar.

Tabla 2. Representatividad de lesiones en las tipologías de viviendas: caso Siboney, Santiago de Cuba

TIPOLOGÍA/Cant Viviendas	LESIONES Y % DE PRESENCIA																						
I(10 aptos) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lesión</th> <th>% de presencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>grietas y fisuras</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Caída de pintura</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>eflorescencia</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Desprendimiento</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Corrosión</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Suciedad</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Lesión	% de presencia	grietas y fisuras	15%	Humedad	26%	Moho	11%	Caída de pintura	7%	eflorescencia	12%	Desprendimiento	17%	Corrosión	3%	Suciedad	9%				
Lesión	% de presencia																						
grietas y fisuras	15%																						
Humedad	26%																						
Moho	11%																						
Caída de pintura	7%																						
eflorescencia	12%																						
Desprendimiento	17%																						
Corrosión	3%																						
Suciedad	9%																						
II (11) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lesión</th> <th>% de presencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fisuras y grietas</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>humedad</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>erosión</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>acero expuesto</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>suciedad</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>daños en la carpintería</td> <td>35%</td> </tr> </tbody> </table>	Lesión	% de presencia	fisuras y grietas	45%	humedad	95%	erosión	5%	acero expuesto	12%	suciedad	5%	daños en la carpintería	35%								
Lesión	% de presencia																						
fisuras y grietas	45%																						
humedad	95%																						
erosión	5%																						
acero expuesto	12%																						
suciedad	5%																						
daños en la carpintería	35%																						
III(20) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lesión</th> <th>% de presencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fisuras y grietas</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>humedad</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>erosión</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>acero expuesto</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>oxidación de elementos metálicos</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>daños cubierta ligera</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>daños en pisos</td> <td>8,30%</td> </tr> <tr> <td>daños en cubierta pesada</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>suciedad</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>daños en la carpintería</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	Lesión	% de presencia	fisuras y grietas	75%	humedad	75%	erosión	67%	acero expuesto	25%	oxidación de elementos metálicos	25%	daños cubierta ligera	50%	daños en pisos	8,30%	daños en cubierta pesada	25%	suciedad	17%	daños en la carpintería	50%
Lesión	% de presencia																						
fisuras y grietas	75%																						
humedad	75%																						
erosión	67%																						
acero expuesto	25%																						
oxidación de elementos metálicos	25%																						
daños cubierta ligera	50%																						
daños en pisos	8,30%																						
daños en cubierta pesada	25%																						
suciedad	17%																						
daños en la carpintería	50%																						
IV (7) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lesión</th> <th>% de presencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>humedad</td> <td>78%</td> </tr> <tr> <td>podrición</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>fallos de elementos estructurales</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>daños en cubierta ligeras</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	Lesión	% de presencia	humedad	78%	podrición	53%	fallos de elementos estructurales	19%	daños en cubierta ligeras	45%												
Lesión	% de presencia																						
humedad	78%																						
podrición	53%																						
fallos de elementos estructurales	19%																						
daños en cubierta ligeras	45%																						

Fuente: autores

Se presentan en la actualidad serios y veloces deterioros estructurales por el ataque al concreto de cloruros disueltos en el aire, presentes en ambientes marinos con alta humedad relativa y acción constante del viento, como las fajas costeras, como es el caso que se estudia, además de que la humedad es la razón o causa fundamental del resto de las patologías y lesiones asociadas detectadas.

Teniendo en cuenta que la medición es un aspecto relevante en la investigación científica, que busca que el proceso de observación de objetos, procesos entre otros aspectos de la realidad, tenga sentido y además en la actualidad los ensayos para el control de la calidad que son seleccionados por las entidades constructivas a nivel mundial, son los ensayos no destructivos (END), debido a que son de fácil ejecución y no proporcionan daños a las edificaciones donde son aplicados.

La Universidad de Oriente de Santiago de Cuba cuenta con el Laboratorio integrado de tecnologías avanzadas para la conservación del patrimonio del Oriente de Cuba, este tiene concebido la realización de ensayos no destructivos para los estudios e investigaciones.

Considerando los resultados de levantamientos e instrumentos para la evaluación patológica (planillas y encuestas), se procede a definir el equipamiento a utilizar que en todos los casos fue el equipo de medir humedades en muros de mampostería y/o hormigón y el de medir humedades en madera, (Humidímetro T600 y Humidímetro digital Delmhorst Modelo: BD2100), en el caso de las fisuras y grietas es fundamental determinar su comportamiento, es decir, si estas se encuentran activas o inactivas y así poder definir la solución más acorde (Fuentes, 2014, p. 33). Son muchas las técnicas y equipos que se utilizan para su medición, entre los que podemos encontrar: los fisurómetros manuales y digitales (ver figura 3), la caracterización de las fisuras para poder definir su tratamiento se sostiene a partir de las normativas cubanas de requisitos generales para el diseño y construcción de estructuras de hormigón.

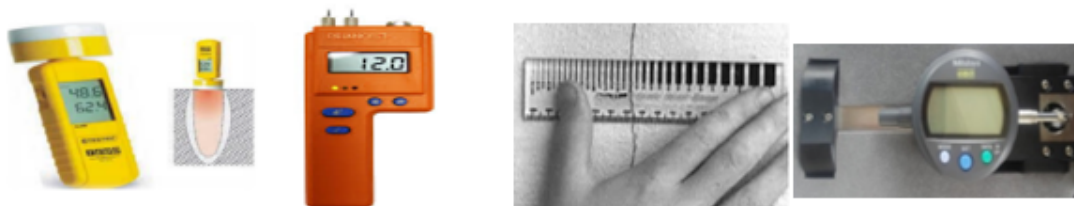


Fig.3 Humidímetros de muros pétreos y madera,

Fisurómetros manual y digital

Laboratorio integrado de tecnologías avanzadas para la conservación del patrimonio del oriente de Cuba. Universidad de Oriente.

Para poder declarar el método a seguir para las mediciones de humedades en las 4 tipologías se debe conocer o identificar: Ubicación de la lesión, tipo de humedad, área afectada (AA) y espacios aledaños, causas y la integración con las características de la zona en cuestión.

Como primer paso se definieron los puntos de mediciones, primeramente, es necesario aclarar que en este trabajo se hace referencia a la realización de dos tipos de mediciones, una se realizó en paredes desde el suelo hacia la losa con tres puntos de medición y la otra, desde la losa hacia el suelo con tres puntos de medición en el caso de las tipologías I y II, para las tipologías III y VI se midió en tres puntos solo en paredes. (Figura 4).

Las mediciones demostraron que en los puntos más cercanos al suelo se encuentran los mayores valores de humedad, demostrando que existe un foco húmedo generador de esta lesión y que permite clasificarla como una humedad por absorción ascendente.

Figura 4. Representación de los puntos en las zonas de medición aplicados a las 4 tipologías



Fuente: autores

En los casos que se observan dispersión de los valores por puntos de medición se considera que actúa la humedad por infiltración debido a la filtración del agua a través de la parte exterior del edificio, como es el caso de la tipología IV (inmuebles de madera). La comprobación de manera experimental de los porcentajes de humedad en las viviendas permitió establecer una relación directa con las observaciones visuales, pues en todos los casos fueron evidenciadas la presencia de esta lesión y de que los valores, aún considerados como bajos afectan el correcto funcionamiento de los inmuebles, pudiendo generar otras lesiones secundarias.

Las fisuras fue otra de las lesiones de mayor incidencia en las viviendas de las tipologías I, II y III por lo que se procedió a su monitoreo. Este se realizó durante cinco semanas considerando que tres es el tiempo mínimo, además con la existencia del manual de usuario del equipo se facilitó el procedimiento.

Con el empleo del fisurómetro se demostró que las fisuras y grietas están potencialmente activas y aunque estas no presentan un crecimiento acelerado en cuanto a su longitud necesitan de una urgente intervención pues el paso del tiempo puede traer consecuencias negativas por el ambiente agresivo presente.

Se comprueba con los datos resultado de las encuestas en los levantamientos que existe un desconocimiento generalizado por parte de la población en temas de acciones constructivas y no existe una consciencia de la importancia del mantenimiento para la conservación de los inmuebles, sobre todo en las zonas costeras con ambiente tan agresivo.

Posteriormente se procede a la actualización del estado técnico de los inmuebles pertenecientes a la muestra de estudio, para lo cual se empleó el procedimiento definido por el Instituto Nacional de La Vivienda, los resultados confirman la necesidad de un proceso de actualización de este procedimiento en todo el asentamiento por la no coincidencia con los datos que se obtuvieron al iniciar las investigaciones.

Finalmente se realizó para cada una de las tipologías una propuesta de operaciones no solo constructivas sino también de selección de materiales y aplicación de técnicas de mantenimiento, esto condujo a la decisión de elaborar un catálogo de acciones para ser entregado al Consejo Popular de Siboney, de manera que los habitantes pudieran tener un documento de consulta para intervenciones acertadas en sus inmuebles.

CONCLUSIONES

- A partir de los levantamientos efectuados se demostró que el ambiente costero siempre influye de manera negativa en los inmuebles. Existe una mayor tendencia a la conservación de edificaciones patrimoniales y culturales que a las viviendas domésticas.
- La selección errónea del tipo de hormigón y la exposición a condiciones climáticas adversas son caldo de cultivo para las lesiones fundamentales que sufren los inmuebles, lo cual se incrementa con la presencia perenne de humedad y la aparición de fisuras activas, como las patologías primarias y predominantes en todas las muestras de las tipologías I, II y III.
- En el caso de la tipología IV, construcciones donde predomina la madera, se demuestra la existencia de humedad por absorción en las viviendas estudiadas, la cual se encuentra en un rango alto en casi todos los casos,

las de mayores afectaciones son las que no han recibido al menos una intervención de mantenimiento y las que tienen deterioro en las cubiertas.

- La evaluación de las causas que provocan las lesiones permite diseñar la solución adecuada, selección de materiales y propuesta de mantenimiento, aspectos que garantizan la eficacia en la intervención.
- El escaso conocimiento que existe por parte de la población acerca de la importancia de la conservación de las edificaciones potencia su deterioro acelerado, toda vez que la conservación no se considera como sistema en el ciclo de vida de las edificaciones, desarrollado en el ambiente agresivo de estos sitios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batista, C.M., Pereira, C.I. & Botero, C.M. (2019). Improving a decree law about coastal zone management in a small island developing state: the case of Cuba. *Mar. Policy*, 101, 93–107.

Cuba. Consejo de Estado (2000). *Decreto-Ley 212. Gestión de la zona costera*. La Habana, Cuba.

Cuba. Consejo de Ministros (2014). *Decreto Ley 327/2014. Reglamento para el proceso inversionista en Cuba*. La Habana, Cuba.

Cuba. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma) (5 de julio, 2017). *Boletín CITMA Santiago de Cuba*. Santiago de Cuba, Cuba.

Dirección Provincial de Planificación Física de Santiago de Cuba (2018). *Datos aportados por la Dirección Provincial de Planificación Física en Santiago de Cuba*. Santiago de Cuba, Cuba (inédito).

Domínguez Gutiérrez, J. y González Pájaro, A. (enero-abril, 2015). Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVI(1).

Fuentes Lara, M. (2014). *Catálogo de equipos e instrumentos para ensayos no destructivos* (Trabajo de Diploma en opción el título de Ingeniería Civil). Universidad de Oriente, Facultad de Construcciones. Santiago de Cuba.

Tejera Garófalo, P. y Álvarez Rodríguez, O. (2010). *Patología de la Construcción*. Ciudad de La Habana, Cuba.

Riemenschneider, F. y Weischer, M. (2015). *Gestión de Explotación y Mantenimiento. Introducción a la Gestión del Ciclo de Vida en Edificaciones – Conf. No. 5* (Curso Internacional de Verano en Universidad de Camagüey). Cuba.

Recibido: 24 de septiembre de 2021

Aprobado: 15 de noviembre de 2021