



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

cpc@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión
Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Hernández-Salomón, Marbelis; Rizo-Aguilera, Lourdes Magalis; Frómeta-Salas, Zenaida
Paulette

RECOMENDACIONES DE DISEÑO CON ENFOQUE MEDIOAMBIENTAL PARA
CUBIERTAS LIGERAS EN EDIFICACIONES DEL CENTRO HISTÓRICO DE SANTIAGO
DE CUBA

Ciencia en su PC, núm. 1, enero-marzo, 2017, pp. 70-88
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351125006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

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

RECOMENDACIONES DE DISEÑO CON ENFOQUE MEDIOAMBIENTAL PARA CUBIERTAS LIGERAS EN EDIFICACIONES DEL CENTRO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE CUBA

DESIGN RECOMMENDATIONS FOR COVERED SLIGHT IN CONSTRUCTIONS OF THE HISTORICAL CENTER OF SANTIAGO FROM CUBA WITH A HALF ENVIRONMENTAL FOCUS

Autores:

Marbelis Hernández-Salomón, mhsalomon@uo.edu.cu¹

Lourdes Magalis Rizo-Aguilera, lourdes@uo.edu.cu¹

Zenaida Paulette Frómeta-Salas, paultette@uo.edu.cu¹

¹Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Las cubiertas ligeras tradicionales, como componentes del patrimonio construido en los centros históricos, han dejado una huella latente en el tiempo por las buenas prácticas constructivas y la utilización de materiales naturales y locales para su recubrimiento final. La pérdida de estas en el fondo habitacional del Centro Histórico de Santiago de Cuba es creciente, situación que se ha ido agravando tras el paso de fenómenos naturales (huracanes y sismo). Las actuales soluciones de cubiertas ligeras brindan cierta discordancia en el paisaje urbano, fundamentalmente por el mal uso de los materiales utilizados para su recubrimiento final, ya que no existe una adecuada integración entre lo nuevo y lo viejo, hecho que brinda una composición totalmente distinta a las ofrecidas por el legado de la tradición. El análisis de esta situación constituyó la base para elaborar las recomendaciones de diseño para cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba; además, se evaluaron estrategias para la recuperación de cubiertas ligeras.

Palabras clave: cubiertas ligeras tradicionales, conservación, patrimonio construido.

ABSTRACT

The light weight traditional roof as a component of the heritage built in the Historical Centers, have left a latent trace in time, due to the good constructive practices and the use of natural and local materials for its final coating. The loss of these in the housing fund of the Historical Center of Santiago de Cuba is increasing and has been aggravated by the passage of natural phenomena (hurricanes and earthquake), being vulnerable given the unfavorable situation they have been presenting. The current solutions of light covers provide some disagreement in the urban landscape, due to the misuse of materials used for its final coating, there being no proper integration between the "new and old", which provides a composition totally different from those offered for the legacy of tradition. Based on these analyzes, we proceed to analyze the Historical Center of Santiago de Cuba, taking into account its urban structure, built heritage, the situation presented by the roof in this historical context; As well as the evaluation of the actions carried out to solve the problem of light weight roof. These analyzes formed the basis for the design recommendations for light weight roofs in buildings of the Historical Center of Santiago de Cuba.

Key words: *light weight roofs traditional, conservation, built heritage.*

INTRODUCCIÓN

La cubierta, desde la antigüedad, es el elemento constructivo de cierre más importante dentro de una edificación; ubicada en la parte superior, protege de los factores medioambientales. Para que funcione con eficiencia debe cumplir una serie de parámetros, tales como estanqueidad, aislamiento térmico y ser lo suficientemente resistente para soportar fenómenos naturales (huracanes y sismos).

En Cuba, aunque es un país tropical, el uso de las cubiertas pesadas y ligeras está igualmente distribuido en todo el territorio, tal es así que existe un 51,7 % de cubiertas pesadas y un 48,3 % de cubiertas ligeras. El uso de las cubiertas ligeras es el más representativo por su buen funcionamiento, confort térmico; es más viable desde el punto de vista económico y aporta a la calidad formal de las ciudades.

En la actualidad el Centro Histórico de Santiago de Cuba manifiesta un alto grado de deterioro del patrimonio edificado, con una tendencia a su progresiva agravación. Aun así, muchas de las edificaciones mantienen y conservan las cubiertas ligeras, reconocidas también como cubiertas tradicionales, heredadas en el transcurso de los años según las normas y costumbres del pasado.

En los últimos años las cubiertas ligeras no tienen una adecuada aceptación por parte de la población, fundamentalmente por las afectaciones que presentan como consecuencia de los desastres de origen natural, ya que estos han incrementado su deterioro progresivo. Otra de las causas que empeora esta situación desfavorable es la falta de mantenimiento, provocada muchas veces por las limitaciones en la disponibilidad de los materiales, el abandono de las buenas prácticas y técnicas heredadas y la incompetencia de los constructores por falta de calificación (capacitación). Esta situación ha generado soluciones incoherentes, que no tienen en cuenta las concepciones prácticas heredadas de la tradición y la correspondencia con los valores patrimoniales, de modo que armonicen y cualifiquen el paisaje en el ambiente urbano.

La Universidad de Oriente, en particular la Facultad de Construcciones, se inserta en los programas de recuperación liderados por el gobierno de la provincia tras la ocurrencia de fenómenos naturales. El propósito es revertir la situación actual que presentan las cubiertas ligeras, especialmente en el Centro Histórico, mediante una estrategia que permite su rescate y aceptación por parte de la población. La línea de investigación de interés es la *Conservación y recuperación del patrimonio cultural y la memoria histórica de la nación*, que dirige la Universidad de Oriente, para aportar soluciones que contribuyan a la obtención de resultados científicos insertados en las sublíneas de investigación de la Facultad de Construcciones. Los temas abordados son los relacionados con la conservación medioambiental del patrimonio construido y los concernientes a tecnologías y materiales alternativos para la intervención en el hábitat con criterios de sustentabilidad y prevención de desastres; ambos deben aportar resultados que contribuyan a contrarrestar la descualificación que hoy presenta el ambiente urbano.

El trabajo tuvo como objetivo proponer recomendaciones de diseño generales y específicas para las cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba, atendiendo a las características arquitectónicas de las edificaciones y al contexto urbano. Estas se derivaron de las soluciones inadecuadas que presentan las cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba, que no son compatibles con la expresión del edificio y generan un ambiente urbano descualificado, que afecta la unidad compositiva del paisaje.

La investigación analizó el marco teórico sobre las cubiertas ligeras, las caracterizó y diagnosticó en las edificaciones, para determinar su estado técnico (se consideran las afectaciones medioambientales producidas al patrimonio arquitectónico vinculado a las cubiertas ligeras); asimismo, determinó soluciones para estas cubiertas ligeras, atendiendo a la expresión estético-formal, estructural, y soluciones técnicas constructivas en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba.

Los resultados de esta investigación recomiendan conformar una base documental de consulta, disponible para estudiantes y profesionales de diversas ramas; específicamente para la Oficina del Conservador de la Ciudad, por la respuesta que aporta a la solución de la problemática de las cubiertas en el Centro Histórico de Santiago de Cuba. Su propósito es mantener la cuarta fachada que aportan las cubiertas en la imagen urbana y poner a disposición de la población residente los resultados, una vez quede conformado el catálogo, como herramienta práctica de consulta para acometer las intervenciones en las cubiertas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre la documentación que sustenta los análisis realizados en esta investigación se destaca la bibliografía aportada por la Oficina del Conservador de la Ciudad de Santiago de Cuba (OCC), el Plan Maestro de esta ciudad y trabajos investigativos relacionados con el objeto de la investigación, con especial énfasis los relacionados con el comportamiento de las cubiertas ligeras y sus principales afectaciones en las edificaciones del centro histórico.

Entre los principales métodos para obtener los resultados se destaca el empleo del método histórico-lógico, para determinar el valor que proporcionan las cubiertas ligeras tradicionales dentro de la arquitectura que prevalece en el centro histórico y fundamentar el porqué de su recuperación, rescate y adecuado diseño. El método de análisis y síntesis, para conocer el accionar de los centros históricos ante las distintas soluciones de cubierta ligera tradicionales y definir cómo elaborar las recomendaciones de diseño para estas cubiertas. Otro método utilizado fue inducción-deducción, para interpretar toda la información recopilada en las fuentes bibliográficas y entrevistas realizadas a especialistas con experiencia en el tema.

RESULTADOS

El Centro Histórico de Santiago de Cuba, que inició con la ciudad fundacional, comenzó a crecer desde un núcleo central: La Plaza de Armas, la Iglesia y el Ayuntamiento (contemplado como el Anillo 0); alrededor del cual se desarrolló la

vida colectiva y social de la ciudad y cuyo crecimiento concluyó a finales del siglo XIX. De esta forma, según el planeamiento estratégico que el Plan Maestro de la ciudad de Santiago de Cuba definiera para acometer acciones constructivas con carácter primordial, este centro quedó estructurado a partir de la definición de los anillos fundacionales (Anillos 0, 1 y 2).

Dentro de los anillos fundacionales las edificaciones presentan grados de protección I, II y III A; en este contexto no existe el grado IV de protección. (Ver tabla 1).

Tabla 1: Grados de protección de las edificaciones	
Anillo 0 y 1	Anillo 2
Grado I: 9 inmuebles	Grado I: 8 inmuebles
Grado II: 19 inmuebles	Grado II: 40 inmuebles
Grado III A: 18 inmuebles	Grado III A: 75 inmuebles

En los anillos 0 y 1 los grados de protección que predominan son el II y III A y en el anillo 2 predomina el grado de protección IIIA, este resultado condiciona la definición de cómo actuar ante la presencia de cubiertas ligeras en estas edificaciones.

Tomando en consideración los anillos fundacionales y el área de altos valores arquitectónicos, se definió la zona para la Declaratoria del Patrimonio de la Humanidad, conjuntamente con los grados de protección que presentan sus edificaciones; de ahí que quedaran cuatro áreas bien definidas, que fueron tomadas en consideración para establecer las subzonas de protección: subzonas de protección alta, media, baja y singular (Ver figura 1).

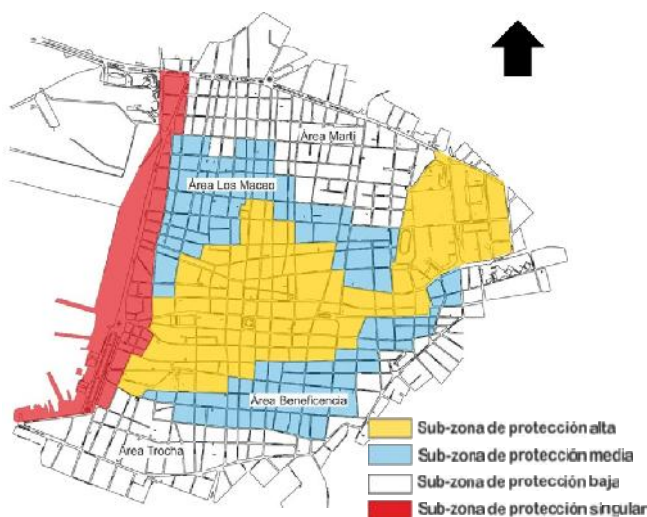


Fig. 1: Subzonas de protección declaradas en las Regulaciones Urbanísticas

Para el análisis del patrimonio edificado del Centro Histórico se tuvieron en cuenta las subzonas de protección.

La subzona de protección alta se caracteriza por la existencia de valores urbanísticos y paisajísticos, así como la concentración de valores patrimoniales; asimila la mayor parte del área propuesta en la lista indicativa para la Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad.

La subzona de protección media se caracteriza por la presencia de valores urbanísticos y arquitectónicos, con un predominio del uso residencial. Se delimita en dos áreas, una ubicada hacia el norte de la ciudad histórica (denominada Los Maceo) y otra hacia el sur (nombrada Beneficencia). Se evidencia la presencia de tipologías arquitectónicas que responden a la etapa colonial y republicana, con la presencia de cubiertas ligeras solucionadas a partir de colgadizos, armaduras o mixtas y tejas cerámicas o de zinc para el recubrimiento. Prevalece un regular estado físico en las edificaciones. En esta zona predomina el grado de protección III.

La subzona de protección baja se caracteriza por escasos valores urbanísticos y arquitectónicos. Se delimitan dos áreas, una ubicada hacia el norte de la ciudad histórica (denominada Martí) y otra en la porción sur (nombrada Trocha). Se corresponden con la periferia del Centro Histórico, se evidencia mal estado en las

edificaciones, además de transformaciones tipológicas y la proliferación de nuevas construcciones realizadas por esfuerzo propio, carentes de valor arquitectónico y ambiental. Prevalece el mal estado físico en las edificaciones. Predomina el grado de protección IV.

La subzona de protección singular -La Alameda- se caracteriza por la interrelación del medio construido con la bahía, recurso que le otorga especial relevancia y singularidad en el contexto urbano y constituye el límite oeste y borde costero del centro histórico, con predominio de parcelas de grandes dimensiones e instalaciones portuarias, marítimas, industriales y de almacenamiento. Los edificios con uso doméstico datan, en su mayoría, de la etapa colonial, por lo que hay presencia de la cubierta ligera de tejas cerámicas y zinc.

El análisis realizado refleja que en el centro histórico se evidencia un alto grado de deterioro del patrimonio edificado, con una tendencia a su progresiva agravación. Entre los principales problemas que inciden en que prevalezca esta situación se destacan los siguientes:

- Deterioro de las condiciones habitacionales de la población debido al alto por ciento de viviendas en regular y mal estado.
- La cubierta ligera, como elemento fundamental de protección en la edificación, es uno de los componentes que mayores problemas presenta, lo cual provoca el deterioro del fondo habitacional. Esta situación se agrava en las subzonas de protección media, baja y singular por las características que presentan sus construcciones.
- Esta situación desfavorable que presentan las cubiertas ligeras agudiza el deterioro de la imagen urbana y la pérdida de valores arquitectónicos y paisajísticos, lo cual afecta la conservación del patrimonio construido.

En la tabla 2 se muestran algunas de las evidencias y causas que inciden en el deterioro y pérdida de las cubiertas ligeras en el Centro Histórico, factores que provocan una imagen desfavorable en la configuración del paisaje.

Tabla 2: Resumen de las evidencias y causas que inciden en el deterioro creciente de las cubiertas ligeras en el Centro Histórico

Evidencias que validan la objetividad del problema de investigación	Causas que inciden en la existencia del problema
Lesiones y deterioro de elementos constructivos estructurales de la cubierta, lo que conlleva a su sustitución de manera inapropiada.	Falta de mantenimiento en las cubiertas ligeras, dígame tradicionales.
Poca existencia de materiales constructivos (teja criolla o francesa) para el recubrimiento final de la cubierta.	Soluciones deficientes e incoherentes ante la presencia de problemas en la cubierta.
Baja calidad de los materiales constructivos.	Abandono de las buenas prácticas y técnicas constructivas heredadas.
Uso de técnicas y materiales constructivos inadecuados.	Incumplimiento de las regulaciones en la ejecución y control.
Escasos recursos financieros para mantener y retomar las buenas prácticas constructivas.	Incompetencia de los constructores por falta de calificación (capacitación).
Incumplimiento de las normas constructivas.	Falta de ética profesional, civil y ciudadana.
Bajo nivel de la calidad de vida de la población.	Desequilibrio salario-precio, lo cual limita la ejecución de soluciones adecuadas en las cubiertas.
Incoherencia de las nuevas soluciones de cubiertas, lo cual afecta la imagen urbana.	Insuficiente e ineficiente control en la ejecución de las soluciones de cubierta.

Estas causas afectan directamente a la población y generan que el uso de estas cubiertas sea rechazado, fundamentalmente por las problemáticas que presentan

y las malas acciones que se cometen en su ejecución, ya que en muchos casos se violan o no se cumplen las normas establecidas.

Esta situación se ha agudizado por la ocurrencia de sismos de grandes magnitudes y el paso de fenómenos meteorológicos, como huracanes. En octubre de 2012 el huracán Sandy dejó entre sus principales afectaciones 330 000 evacuados; el 51 % del fondo habitacional sufrió afectaciones, de este 15 000 correspondieron a derrumbes totales, 50 585 a cubiertas totalmente destruidas y 82 729 a derrumbadas de forma parcial. (Ver figura 2).



Fig. 2: El 51 % del fondo habitacional sufrió afectaciones

La situación de la cubierta ligera se agravó por el deterioro progresivo del patrimonio edificado. Las manifestaciones específicas y más frecuentes que las afectan quedan representadas en dos casos particulares:

- Caso 1: las edificaciones presentan afectaciones en el recubrimiento de la cubierta, se mantiene la estructura original del techo en buen estado.
- Caso 2: las edificaciones presentan afectación total de la cubierta, hay daños en la estructura soportante, así como en el recubrimiento de la cubierta.

Ante la situación desfavorable que presentan las cubiertas ligeras en el Centro Histórico, fueron entrevistados Omar López¹ y Gisela Mayo² para saber la política que se utilizó en las soluciones de cubierta ligera, ya que existen las Regulaciones Urbanísticas, así como un Plan Especial de Revitalización de la Ciudad Histórica

¹ MSc. Arq. Omar López, director de la Oficina del Conservador de la Ciudad de Santiago de Cuba.

² MSc. Arq. Gisela Mayo, directora Plan Maestro de la Oficina del Conservador de la Ciudad de Santiago de Cuba.

de Santiago de Cuba, que no se cumplen, además de que se viola en algunos puntos lo establecido. Ambos refirieron que se priorizaron las construcciones con grado de protección I y II y parte del III A, así como las subzonas de protección alta y media. Para estos casos se decidió mantener la cubierta tal como era en sus principios; es decir, de armadura, colgadizo o mixtas, conservando su forma y valores. Para el recubrimiento se acudió a la provincia de Sancti Spiritus, que suministró una teja criolla de excelente calidad con respecto a la que se produce en la provincia.

Para el resto de las construcciones del Centro Histórico no se tuvo en cuenta el material de recubrimiento para las cubiertas, sus características o, al menos, el mantenimiento del color rojizo que las caracteriza. Se distribuyeron tejas de láminas de zinc, que son reflectantes, carecen del color rojo, térmicamente calurosas; además, muchos de sus procesos constructivos no se realizaron correctamente, ya que se violaron en muchos casos las normas, por lo cual se incrementó la vulnerabilidad de estos techos ante fenómenos naturales.

Las violaciones técnicas que se cometen en la ejecución de las cubiertas ligeras las convierten en elementos vulnerables, incapaces de resistir los fuertes vientos y los efectos que pueda provocar un sismo intenso, entre otras acciones. Existe una tendencia en la población a solucionar la problemática de las cubiertas con hormigón armado, como respuesta más segura y funcional.

Las soluciones de cubierta ligera en el Centro Histórico de Santiago de Cuba actúan en detrimento de la expresión volumétrico-formal de las construcciones; además, el mal accionar de las nuevas soluciones de cubiertas exacerba la susceptibilidad de sufrir afectaciones ante nuevos eventos naturales, por lo que se incrementa su vulnerabilidad. Resulta necesario la elaboración de recomendaciones de diseño para cubiertas ligeras, teniendo en cuenta la solución volumétrico-formal, estructural y técnico-constructiva.

En consonancia con lo anterior se establecen recomendaciones de diseño para cubiertas ligeras en las edificaciones de este contexto, atendiendo a dos niveles de análisis: generales a nivel urbano y específicas a nivel arquitectónico.

Recomendaciones generales a nivel urbano para cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba

1. De los anillos 0, 1 y 2 se preservarán y rescatarán las cubiertas ligeras de las edificaciones que presenten afectaciones. Deben mantenerse la expresión volumétrico-formal y los elementos componentes que estructuran el techo por su alta concentración de valores patrimoniales.
2. Para seleccionar el tipo de recubrimiento de la cubierta se tendrá en cuenta la disponibilidad de recursos materiales, la prioridad de la producción local, conducente al ahorro de importaciones; además, en todos los casos se debe considerar que las características morfológicas del recubrimiento sean similares a las tradicionales.
3. En caso de utilizar elementos de recubrimiento importados, se deben priorizar aquellos cuyas características morfológicas se adecuen a la expresión del contexto (las tejas de plástico Roofeco y las láminas o planchas de zinc).
4. Trabajar las soluciones de cubiertas ligeras con mano de obra calificada para garantizar que se cumplan las normas de ejecución.
5. Gestionar proyectos de financiamiento, en función de garantizar recursos que propicien intervenciones adecuadas en las cubiertas ligeras.
6. Concientizar al sector privado y estatal de la importancia de preservar el uso de la cubierta ligera en esa zona.

Recomendaciones específicas a nivel arquitectónico para cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba

Para las recomendaciones específicas a nivel arquitectónico se tuvieron en cuenta las subzonas de protección declaradas en las Regulaciones Urbanísticas, los grados de protección, la forma de intervención, el tipo de cubierta (presencia de techo de armadura, colgadizo o mixtos), los recursos materiales y la mano de obra para la ejecución de las soluciones. Estas recomendaciones de diseño están enfocadas hacia la obtención de soluciones que permitan la seguridad de las cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico, de modo que eviten y

reduzcan los desastres que puedan provocar los fenómenos naturales (viento y sismo) u otras acciones.

En esta investigación se implementa una nomenclatura para distinguir los diferentes casos que se van a tratar, así como las distintas soluciones, para establecer las recomendaciones de diseño en las cubiertas ligeras. Se detallan a continuación:

Caso 1: Las edificaciones presentan afectaciones en el recubrimiento de la cubierta, la estructura original del techo se mantiene en buen estado.

1x	Donde 1 representa el Caso x representa las distintas soluciones de recubrimiento de la cubierta ligera, según el tipo de elemento, (se indicará con letras).
----	--

La nomenclatura para las recomendaciones del Caso 1 queda definida de la forma siguiente:

1a	a. Reposición del recubrimiento final con tejas criollas.
1b	b. Reposición del recubrimiento final con tejas francesas.
1c	c. Reposición del recubrimiento final con láminas o planchas metálicas (tejas de zinc)
1d	d. Reposición del recubrimiento final con tejas plásticas (tejas Roofeco).
1e	e. Reposición del recubrimiento final con tejas Tevi.
1f	f. Reposición del recubrimiento final con tejas de fibrocemento.

Caso 2: Las edificaciones presentan afectación total de la cubierta, con daños en la estructura soportante, así como en su recubrimiento.

2x#	Donde 2 representa el Caso x representa la solución de la estructura soportante del techo según el material a emplear. # representa el recubrimiento con el tipo de elemento.
-----	---

La nomenclatura para las recomendaciones del Caso 2 queda definida de la forma siguiente:

2a1	a. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo)
-----	--

como era originalmente (emplear madera).

1. Reposición del recubrimiento final con tejas criollas.

2a2	a.Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo) como era originalmente (emplear madera).
	2. Reposición del recubrimiento final con tejas francesas
2b3	b. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo), manteniendo la forma inclinada con el empleo de estructura metálica (purlin).
	3. Reposición del recubrimiento final con láminas o planchas metálicas (tejas de zinc).
2b4	b. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo), manteniendo la forma inclinada con el empleo de estructura metálica (purlin).
	4. Reposición del recubrimiento final tejas plásticas (tejas Roofeco).
2a,b5	a. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo) como era originalmente (emplear madera)
	b. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo), manteniendo la forma inclinada con el empleo de estructura metálica (purlin).
	5. Reposición del recubrimiento final con tejas Tevi.
2a,b6	a.Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo) como era originalmente (emplear madera)
	b. Reconstrucción de la estructura soportante de la cubierta (techo), manteniendo la forma inclinada con el empleo de estructura metálica (purlin).
	6. Reposición del recubrimiento final con tejas de fibrocemento.

A continuación, se definen las recomendaciones de diseño para las cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba a partir de la nomenclatura definida:

- Caso 1: Las edificaciones presentan afectaciones en el recubrimiento de la cubierta, la estructura original del techo se mantiene en buen estado.
- Recomendaciones para la subzona de protección alta (presencia de grado de protección I y II):
 - ✓ Se recomienda para el grado de protección I y II soluciones del tipo: 1a y 1b.
- Recomendaciones para la subzona de protección media (presencia de grado de protección II y III):
 - ✓ Se recomienda para el grado de protección II soluciones del tipo: 1a y 1b.
 - ✓ Se recomienda para el grado de protección III soluciones del tipo: 1c, 1d y 1e.
- Recomendaciones para la subzona de protección baja (presencia de grado de protección III y IV):
 - ✓ Se recomienda para para el grado de protección III soluciones del tipo: 1c, 1d y 1e.
 - ✓ Se recomienda para el grado de protección IV soluciones del tipo: 1c y 1f.
- Recomendaciones para la subzona de protección singular (presencia de grado de protección I, II, III y IV):
 - ✓ Se tendrán en cuenta las recomendaciones elaboradas para las subzonas de protección alta, media, baja y singular.
- Caso 2: Las edificaciones presentan afectación total de la cubierta, con daños en la estructura soportante, así como en su recubrimiento.
- Recomendaciones para la subzona de protección alta (presencia de grado de protección I y II):
 - ✓ Se recomiendan soluciones del tipo 2a₁ y 2a₂.
- Recomendaciones para la subzona de protección media (presencia de grado de protección II y III):

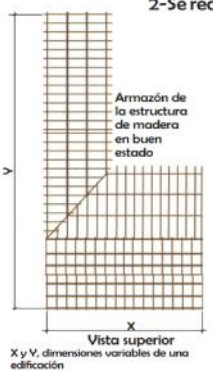
- ✓ Se recomiendan para el grado de protección II las soluciones del tipo:
2a₁ y 2a₂.
- ✓ Se recomiendan para el grado de protección III las soluciones del
tipo: 2b₃, 2b₄ y 2a, b₅.
- Recomendaciones para la subzona de protección baja (presencia de grado
de protección III y IV):
 - ✓ Se recomiendan para el grado de protección III las soluciones del
tipo: 2b₃, 2b₄ y 2a, b₅.
 - ✓ Se recomiendan para el grado de protección IV las soluciones del
tipo: 2b₃ y 2a b₆.
- Recomendaciones para la subzona de protección singular (presencia de
grado de protección I, II, III y IV):
 - ✓ Se tendrán en cuenta las recomendaciones elaboradas para las
subzonas de protección alta, media, baja y singular.

A continuación, se expone uno de los casos para la subzona de protección media
(Ver figura 3):

Recomendaciones para la SUB-ZONA DE PROTECCIÓN MEDIA: (Presencia de edificaciones con Grados de protección II y III). Hay predominio de uso residencial, por lo que se recomienda trabajar con la población para educarla y concientizarla en cuanto a los beneficios de una cubierta con las características de los materiales a utilizar para el recubrimiento final.

1-Se recomienda para el grado de protección II las soluciones del tipo **1a** y **1b** Ver soluciones en Sub-zona de protección II.

2-Se recomienda para el grado de protección III las soluciones del tipo:



Armazón de la estructura de madera en buen estado

Vista superior
X y Y, dimensiones variables de una edificación



Techo de colgadizo

Techo de armadura

Esquema tridimensional de la estructura soportante del techo

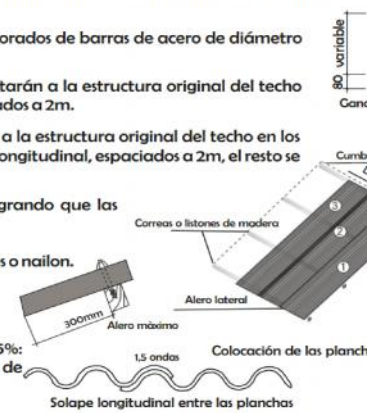
1c Solución del caso: Reposición del recubrimiento de la cubierta con láminas o planchas metálicas.

1d Solución del caso: Reposición del recubrimiento de la cubierta con tejas plásticas (Roofeco).

1e Solución del caso: Reposición del recubrimiento de la cubierta con Teja Tevi.

1c **1d** Son las mismas recomendaciones lo único que cambia es el material de las tejas

- Anclar los aceros de refuerzo al cerramiento con ganchos elaborados de barras de acero de diámetro 10mm.
- Cuando la vivienda es de una sola agua los ganchos que sujetarán a la estructura original del techo (cumbre y alero) se fijarán al cerramiento longitudinal espaciados a 2m.
- Cuando la vivienda es a dos aguas los ganchos que sujetarán a la estructura original del techo en los extremos (parte baja de la pendiente) se fijarán al cerramiento longitudinal, espaciados a 2m, el resto se fijarán a los cerramientos transversales.
- Colocar las tejas metálicas en un extremo de la cubierta logrando que las juntas no queden a favor de los vientos predominantes.
- Alinear las planchas a partir del alero y con el auxilio de cordeles o nailon.
- Los aleros tendrán una dimensión recomendable entre 50 y 300mm.
- El solape transversal será: para pendiente entre el 20 al 35%: monta de 150 a 200mm y pendientes mayores de 35%: monta de 150mm.
- El solape longitudinal será de 1,5 ondas.



80 variable

Ganchos

Cumbre

Correas o listones de madera

Alero lateral

Alero máximo

1,5 ondas

Colocación de las planchas

Solape longitudinal entre las planchas

Fig. 3: Pancarta que recoge las soluciones para la subzona de protección media, específicamente para el Caso 1.

Las ventajas de la aplicación de las recomendaciones específicas a nivel arquitectónico para las cubiertas ligeras en el Centro Histórico contribuyen a:

- Mejorar la calidad de vida en la población, ya que cualifican la imagen interior y exterior de la edificación.
- Reforzar la imagen del paisaje histórico urbano.
- Conservar y mantener el color rojizo característico de las cubiertas ligeras en las edificaciones del Centro Histórico.
- Potenciar la producción a escala local de los materiales empleados para el recubrimiento final de la cubierta.
- Si se emplean los materiales de producción local, disminuyen los costos asociados con los materiales importados, así como la transportación; lo cual los hace viablemente sustentables.

CONCLUSIONES

La investigación permitió profundizar en la situación que presentan las cubiertas ligeras en edificaciones del centro histórico de la ciudad. La misma evidenció manifestaciones de soluciones inadecuadas, que no son compatibles con la expresión del edificio y generan un ambiente urbano descualificado, que afecta la unidad compositiva del paisaje del Centro Histórico de Santiago de Cuba.

La caracterización y situación actual que presentan las cubiertas ligeras en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba permitió determinar su estado técnico. Este evidenció un alto por ciento de deterioro de las edificaciones y de acciones inapropiadas que afectan la preservación de los valores patrimoniales que presentan.

El análisis de la estructura urbana del Centro Histórico de Santiago de Cuba, a partir de los anillos fundacionales, permitió determinar las zonas de valor contenidas en las subzonas de protección declaradas en las Regulaciones Urbanas del Centro Histórico de Santiago de Cuba. Este análisis permitió definir las posibles formas de intervención en las soluciones de cubierta en función de los grados de protección.

La expresión formal volumétrica, estructural y técnico-constructiva de las cubiertas ligeras constituyen referentes de análisis para definir las respuestas de soluciones, que integren las técnicas y materiales tradicionales con los disponibles actualmente, según las ofertas de recursos materiales; y para atender la problemática que presenta este componente de las edificaciones, en función de las afectaciones derivadas de la incidencia de los efectos naturales (viento y sismo).

Todo esto ha permitido proponer recomendaciones de diseño para solucionar la problemática que manifiestan las cubiertas ligeras, atendiendo a dos niveles de análisis: generales a nivel urbano, y específicas a nivel arquitectónico. Se consideraron como variables la expresión formal volumétrica, estructural y técnico-constructiva para brindar soluciones apropiadas y compatibles con la expresión de los edificios, lo que permite cualificar el ambiente urbano y mejorar la calidad de

vida en la población residente, además de potenciar la unidad y coherencia en el contexto urbano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dirección del Plan Maestro de la Oficina del Conservador de la Ciudad, Dirección Provincial y Municipal de Planificación Física y Oficina del Arquitecto de la Comunidad (2016). *Regulaciones Urbanísticas del Centro Histórico Urbano*. Santiago de Cuba.

López Rodríguez, O. (1994). *Santiago de Cuba: tres tiempos y una imagen* [Colección Santiago de Cuba]. Santiago de Cuba: Publicigraf.

Oficina del Conservador de la Ciudad de Santiago de Cuba. (2014). *Rehabilitación integral del sistema de anillos fundacionales* [presentación en power point]. Santiago de Cuba.

Pascual Menéndez, Juan M. (2010). *Conferencia de cubiertas*. Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente, Facultad de Construcciones.

Pascual Menéndez, Juan M. (noviembre, 2014). *Evaluación de las Soluciones de Cubiertas para la provincia Santiago de Cuba* [Presentación sobre cubiertas a Ministro de Finanzas y Precios]. Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente, Facultad de Construcciones.

Sánchez Rodríguez, F. y Gonzales Ramos, Y. (2010). *Obras de Fábrica*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Recibido: junio de 2016

Aprobado: diciembre de 2016