



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

cpc@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica  
de Santiago de Cuba  
Cuba

Macías-Martínez, Magdeline; Calderín-Mestre, Francisco; Ruiz-Ruiz, José María  
DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO CLUB SAN CARLOS  
Ciencia en su PC, núm. 1, enero-marzo, 2011, pp. 12-24  
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba  
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181317871002>

- 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

## DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO CLUB SAN CARLOS

## STRUCTURAL DIAGNOSIS ON THE SAN CARLOS CLUB BUILDING

**Autores:**

Ing. Magdeline Macías-Martínez, [malily@occ.co.cu](mailto:malily@occ.co.cu). Especialista en proyectos estructurales de la Oficina Técnica de Conservación y Restauración. Santiago de Cuba, Cuba.

DrC. Francisco Calderín-Mestre, [calderin@fco.uo.edu.cu](mailto:calderin@fco.uo.edu.cu). Profesor Titular. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

MSc. José María Ruiz-Ruiz, [josem@fco.uo.edu.cu](mailto:josem@fco.uo.edu.cu). Profesor Auxiliar. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

### RESUMEN

*Este artículo muestra el diagnóstico estructural del edificio Club San Carlos, exponente significativo de la arquitectura ecléctica santiaguera, con grado de protección I, ubicado en el Centro Histórico Urbano (CHU) de Santiago de Cuba. El diagnóstico se logró con la aplicación del método empírico, mediante la observación directa del inmueble y sus características y con el levantamiento fotográfico de las lesiones que afectan los elementos estructurales componentes, las cuales fueron referenciadas a través de las fichas técnicas elaboradas, en las que se detallan las principales lesiones, posibles causas y las tareas emergentes que se deben realizar para lograr su integridad y seguridad estructural. Las conclusiones arrojadas por el análisis del estado técnico del inmueble evidencian la necesidad de evaluar la vulnerabilidad sísmica para una futura rehabilitación estructural del edificio.*

**Palabras clave:** diagnóstico estructural, Centro histórico urbano.

### ABSTRACT

*The study on buildings conducted by the architect Carlos Segrera from Santiago de Cuba are quite interesting to many professionals who carry out conservation and intervention projects in these buildings and look for prolonging their useful lifetime and ensure their structural safety. The article shows the structural diagnosis for San Carlos Club building; which is a significant exponent of the eclectic architecture in Santiago de Cuba*

*and is located in the Urban Historic Center (UHC) of the city. This diagnosis was achieved by applying the empirical method, the direct observation of the property and its features; as well as recording photographic samples of the damages affecting the structural components. These procedures detail the main damages and their possible causes; as well as the emerging tasks to be performed to ensure its integrity and structural safety. The present study of the building's technical condition demonstrates the necessity of a further structural rehabilitation of the building.*

**Key words:** *Structural diagnosis, Urban Historical Center.*

## INTRODUCCIÓN

La preservación del patrimonio edificado de la ciudad de Santiago de Cuba es una tarea importante para los especialistas relacionados con el tema, por las condiciones de deterioro en que se encuentra gran parte de los edificios patrimoniales, ubicados en el CHU, con grado de protección I, (90% de las edificaciones en estado Regular y Mal, incluida la arquitectura social de Carlos Segrera) y con posibilidades de perder sus valores.

Ante esta problemática, la Oficina del Conservador de la Ciudad (OCC) conjuntamente con el Gobierno Municipal de Santiago de Cuba, la Junta de Andalucía y el Fondo Gallego de Colaboración y Solidaridad desarrollaron un *Plan especial para la revitalización de la Ciudad Histórica* (Oficina del Conservador de la Ciudad, 2007), dirigido a su protección, conservación y perfeccionamiento. El plan incluye desde el ordenamiento general, la mejora del medio urbano, establece regulaciones de los edificios ubicados en emplazamientos especialmente protegidos, hasta la formulación de las normas generales para mantener la composición y conservación de los mismos en cuanto a valores.

Una de las salidas de este plan lo compone el Proyecto Centro, que incluye acciones destinadas al rescate de los valores patrimoniales del centro, a la mejora de la calidad de vida de la población del Centro histórico, así como la imagen y funcionamiento de este, con la introducción de espacios públicos que hagan de las vías recorridos con opciones culturales, de servicio y comercio.

Por su extensión, el CHU se dividió en tres zonas fundamentales: la Zona Centro, que limita al norte por la calle San Francisco, al este por Plaza de Marte, al oeste por la avenida Jesús Menéndez y al sur por la calle Heredia, en ella se encuentran los exponentes más ricos de la tradición arquitectónica de la ciudad, dentro de la misma se incluye un total de 133 edificios clasificados por el departamento de Plan Maestro de la OCC como 'puntos críticos', pues son los inmuebles que por su grado de deterioro avanzado degradan la imagen urbana, por eso demandan acciones constructivas inmediatas.

Dentro de estos inmuebles se incluye el antiguo Club San Carlos, actualmente ocupado por cuatro organismos estatales, con uso social. Esta edificación por su

expresión formal constituye un importante exponente de la arquitectura ecléctica de la ciudad de Santiago de Cuba, está ubicado en la esquina de las calles Aguilera y San Pedro, en uno de los bordes del Parque Céspedes, por lo cual constituye parte indiscutible de la fisonomía y el ambiente de la más importante plaza de la ciudad.

Fue construido en los albores del siglo XX, como sede del Club San Carlos (Lora, 2000). La técnica empleada en su construcción fue el hormigón armado, en el momento en que esta práctica comenzaba a introducirse en el país, por lo que los conocimientos acerca de su empleo eran casi elementales. Durante su vida útil el inmueble ha tenido diferentes funciones, algunas incompatibles con el diseño del edificio. La falta de mantenimiento y las acciones humanas negativas han propiciado en gran medida su avanzado grado de deterioro, que se hace más crítico en los elementos estructurales. También fue afectado por el terremoto de febrero de 1932, que causó severos daños en la edificación.

Este trabajo muestra el diagnóstico de los elementos estructurales del inmueble, mediante la elaboración de fichas técnicas que permitieron conocer el estado de conservación actual del edificio, a fin de evaluar la vulnerabilidad para una futura rehabilitación sísmica estructural.

## **MÉTODO**

Se define el siguiente procedimiento para realizar el diagnóstico de los elementos estructurales:

- Inspección inicial de la edificación.
- Diagnóstico de los elementos estructurales en cada nivel, a través de la inspección visual.
- Elaboración de la información mediante fichas técnicas (Tejera, 2000).
- Evaluación del estado técnico del inmueble.

Mediante la observación visual y un levantamiento fotográfico se realiza la inspección inicial.

### **Características arquitectónicas**

La edificación formalmente responde a los códigos de la arquitectura ecléctica,

estilo que caracterizó a las construcciones de la recién inaugurada república y que estuvo en boga en las tres primeras décadas del siglo XX. El edificio contaba con tres niveles, el último estaba rematado por dos llamativas cúpulas enchapadas con elementos cerámicos coloreados, y un frontón semicircular ornamentado con la representación en alto relieve del escudo del Club (Fig. 1).



Fig. 1. El Club San Carlos antes del terremoto de febrero de 1932 y en su estado actual.

El edificio aún continúa siendo paradigmático de la centralidad de Santiago de Cuba, a pesar de haber perdido su tercera planta por los efectos del terremoto de febrero de 1932.

### **Características estructurales**

El Club San Carlos actualmente consta de dos niveles estructurales (Foto 1). El sistema estructural está formado por un sistema mixto de muros de cargas y sistema de esqueleto. El sistema de muros de cargas es el que predomina. Los muros están ubicados de forma general en el perímetro del edificio. El entrepiso y la cubierta están formados por una losa plana de 150 mm de espesor. Los puntales son altos y varían de un nivel a otro, en el primer nivel de 6.30m y en el segundo de 7.20m. La cubierta está impermeabilizada con rasilla y pretilas perimetrales.

### **RESULTADOS**

Las principales lesiones que se encontraron en la etapa de inspección inicial se

muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Lesiones por elemento estructural.

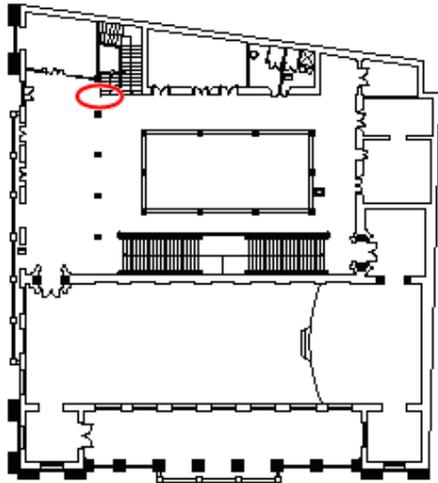
Elemento estructural	Lesiones
Muros	<ul style="list-style-type: none"><li>-Manchas de humedad.</li><li>-Pérdida del repello.</li><li>-Abofamiento del repello.</li><li>-Eflorescencia.</li><li>-Grietas y fisuras.</li><li>-Vegetación parásita.</li></ul>
Losas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Acero expuesto con presencia de corrosión.</li><li>-Manchas de humedad.</li><li>-Pérdida de recubrimiento del acero.</li><li>-Grietas y fisuras.</li><li>-Delaminación del acero de refuerzo.</li><li>-Hundimiento de pisos.</li></ul>
Vigas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Acero expuesto con presencia de corrosión.</li><li>-Manchas de humedad.</li><li>-Pérdida de recubrimiento del acero.</li><li>-Abofamiento del hormigón.</li><li>-Grietas y fisuras.</li><li>-Eflorescencia.</li></ul>
Columnas y pilares	<ul style="list-style-type: none"><li>-Grietas y fisuras.</li><li>-Manchas de humedad.</li><li>-Vegetación parásita.</li><li>-Grietas y fisuras.</li><li>-Eflorescencia.</li></ul>

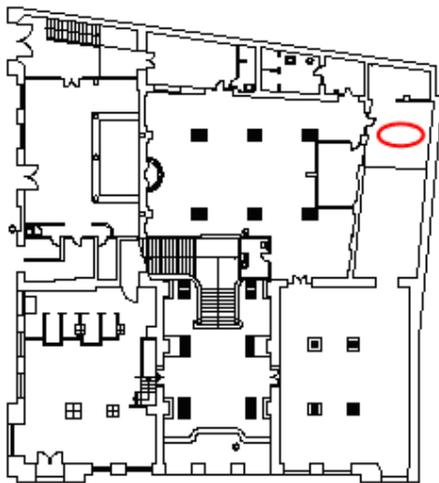
### Fichas técnicas

#### Levantamiento de daños por elementos estructurales

Se muestran a modo de ejemplo dos fichas de las veinte elaboradas.

Realizado por: Magdeline Macías Martínez. Fecha: 12/11/2009

Ficha Técnica No. 1	Elemento: Vigas
<p data-bbox="386 646 824 680">Esquema de ubicación en planta</p>  <p data-bbox="558 1186 659 1213">2do Nivel</p>	<p data-bbox="954 646 1182 680">Foto de las vigas</p> 
<p data-bbox="386 1243 1078 1276">Lesión: Acero expuesto con presencia de corrosión.</p> <p data-bbox="386 1291 1430 1375">Posibles causas: Humedad por rotura de elementos de impermeabilización de cubierta e insuficiente recubrimiento de las armaduras de refuerzo.</p> <p data-bbox="386 1396 646 1430">Trabajos a realizar:</p> <ol data-bbox="386 1451 1511 1633" style="list-style-type: none"><li>1-Eliminar todo el material suelto.</li><li>2-Revisar nivel de daño del acero y qué por ciento de la sección se ha perdido.</li><li>3-Reforzar el elemento según esfuerzos actuantes, con la utilización de aditivos que vinculen el hormigón nuevo con el viejo.</li></ol>	

Ficha Técnica No. 2	Elemento: Losas
<p data-bbox="397 493 836 525">Esquema de ubicación en planta</p>  <p data-bbox="560 1024 657 1050">1er Nivel</p>	<p data-bbox="966 493 1201 525">Foto de las losas</p> 
<p data-bbox="397 1081 982 1113">Lesión: Delaminación del acero de refuerzo.</p> <p data-bbox="397 1129 1502 1260">Posibles causas: Concentraciones de humedad por rotura de instalaciones hidrosanitarias y de iones cloruro en la masa de hormigón por la cercanía al medio marino.</p> <p data-bbox="397 1281 657 1312">Trabajos a realizar:</p> <ul data-bbox="397 1333 1258 1417" style="list-style-type: none"><li>1-Demoler losa con fallo estructural.</li><li>2-Realizar proyecto técnico ejecutivo que solucione el problema.</li></ul>	

### Evaluación del estado técnico de las edificaciones

Para evaluar el estado técnico de la edificación se utilizó el *Procedimiento para determinar el estado técnico de las viviendas* del Instituto Nacional de la Vivienda del año 1992. Este procedimiento parte de valorar el deterioro de los componentes fundamentales por medio de una puntuación y tiene en cuenta el peso porcentual que de acuerdo con su valor tiene cada uno de los elementos, considerando los materiales empleados y las afectaciones. Sobre la base de los resultados del análisis, solo se consideraron en este caso los elementos estructurales, ya que el procedimiento le da la mayor puntuación a los mismos. Los resultados se

muestran en la Tabla.2

Tabla 2. Evaluación del estado técnico del Club San Carlos

<b>Evaluación del estado técnico del Club San Carlos</b>						
<b>Muros</b>						
Tipo de material	Nombre	Datos de interés		% total de deterioro	Puntuación (% deterioro)	Calificación
		Áreas (m <sup>2</sup> )				
		Total	Afectada			
Ladrillos y hormigón	Entrepiso	1063	600	56	40	Malo
			600	56	40	Malo
	Subtotal	1063	1200	113	80	Malo
	Cubierta	1184	600	51	59	Malo
			600	51	59	Malo
	Total del elemento	1063	2400		198	Malo
	Total del componente	2247	2400		49,5	

<b>COLUMNAS</b>						
Tipo de material	Nombre	Datos de interés		% Total de deterioro	Puntuación (% deterioro)	Calificación
		Áreas (m <sup>2</sup> )				
		Total	Afectada			
Hormigón	Nivel 1	30	12	40	60,0	Regular
			15	50	59,0	Malo
	Subtotal	30	27	90	119,0	Regular
	Nivel 2	23	10	43	59,0	Malo
			5	22	89,0	Regular
	Subtotal	23	15	65	148,0	Regular
	Total del elemento	30	42		267,0	Regular
	Total del componente	53	42		66,8	

<b>ENTREPISOS</b>						
Tipo de material	Nombre	Datos de interés		% Total de deterioro	Puntuación (% deterioro)	Calificación
		Áreas (m <sup>2</sup> )				
		Total	Afectada			
Hormigón	Losa	496	350	71	20	Malo
			350	71	20	Malo
	Subtotal	496	700	141	40	Malo
	Losa	496	350	71	20	Malo
			300	60	40	Malo
	Subtotal	496	650	131	60	Malo
	Total del elemento	496	1350		100	Malo
	Total del componente	992	1350		25	

<b>CUBIERTA</b>						
Tipo de material	Nombre	Datos de interés		% Total de deterioro	Puntuación (% deterioro)	Calificación
		Áreas(m <sup>2</sup> )				
		Total	Afectada			
Hormigón	Losa	496	300	60	40	Malo
			300	60	40	Malo
	Subtotal	496	600	121	80	Malo
	Losa	496	200	40	60	Regular
			150	30	79	Regular
	Subtotal	496	350	71	139	Regular
	Total del elemento	496	950		219	Malo
	Total del componente	992	950		54,75	
	Índice Total	196				
	Estado Técnico	Malo				

### **DISCUSIÓN**

A partir del estudio del diagnóstico realizado a los elementos estructurales del edificio se determinó que las principales lesiones que lo afectan son grietas y fisuras, corrosión y delaminación del acero de refuerzo, abofamiento del repello, eflorescencia y manchas de humedad. Estas lesiones están determinadas por la edad del inmueble, la falta de mantenimiento y la intervención parcial del hombre. La valoración de las posibles causas de las lesiones encontradas permitió

proponer los trabajos futuros que deben realizarse para reducir el grado de deterioro que presentan los elementos estructurales componentes de la edificación, con estado técnico malo.

### **CONCLUSIONES**

El estudio de diagnóstico de los elementos estructurales del inmueble permite concluir que los elementos con mayor por ciento de deterioro son los muros y los entresijos. El estado técnico general del inmueble es malo, por lo que requiere de una evaluación de la vulnerabilidad para una futura rehabilitación sísmica estructural, que alargue su vida útil, devuelva a la ciudad este emblemático exponente de la arquitectura ecléctica santiaguera y se reanuden las funciones sociales que en él se desarrollaban.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Departamento de Plan Maestro Oficina del Conservador de la Ciudad. (2007). *Plan Especial para la revitalización de la ciudad histórica de Santiago de Cuba, Diagnóstico Urbanístico, 2002.*

Lora Álvarez, M. (2000). *Carlos Segrera. Tesis presentada en opción al título de Máster en Arquitectura.* Instituto Superior Politécnico Julio Antonio Mella.

Tejera Garófalo, P. (2000). *Patología de las Edificaciones en conservación y rehabilitación de edificaciones. Folleto Maestría.* Cuba: Editorial Hábitat.