TIBOCOR
PROYECTOS GEOTÉCNICOS & ESTRUCTURALES

INFORME PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96
Carrera 16 N° 96 - 64
BOGOTÁ D.C.

TCT-1381-23

Revisión 2

Abril 26 de 2023

Tabla de Contenido

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 6
3. RESPONSABILIDAD DEL AVALUADOR 7
4. INSPECCIÓN OCULAR 9
5. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS 10
6. DIAGNÓSTICO 17
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN 21
8. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS 22

Fotografía No. 1 Vista aérea. Fuente: TIBOCOR 3

Tabla No. 1 Historia Clínica (1996 – 2023) – Edificio Oficenter 96 5
Tabla No. 2 Avalúo de cargas – Cubierta existente 18

Imagen No. 1 Combinaciones de Carga – NSR 10 18
Imagen No. 2 Deflexión Máxima - Granizo 19
Imagen No. 3 Envolvente de Momentos 19
Imagen No. 4 Envolvente de Cortante 19
Imagen No. 5 Relación de uso actual en la cubierta. 20

1. ANTECEDENTES

El edificio OFICENTER 96, está localizado en la Carrera 16 #96-64, de la ciudad de Bogotá.
La consultoría de diseño data del año 1996, con licencia de construcción expedida en el año 1996, con número 960604.21664.

El diseño arquitectónico fue de la empresa AGUDELO RESTREPO Y CIA. LTDA. y el diseño estructural de la firma PCA.

La edificación tiene 11 pisos de construcción, de los cuales tres pisos son sótanos, 8 pisos son de uso comercial y oficinas y el último nivel corresponde a la cubierta liviana, objeto de este informe.

El propietario de este informe es la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC), la cual es la dueña de piso con número 7 y 8 y una oficina en el piso 4, pero la totalidad de la cubierta tiene incidencia directa en el piso 8.



Fotografía No. 1 Vista aérea. Fuente: TIBOCOR

El reglamento o norma que cobijó en su momento a este proyecto es el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes CCCSR-84 del 7 de junio de 1984, con el número de decreto 1400.

Actualmente para cualquier trabajo de revisión de ingeniería, modificación, cambio o reforzamiento entre otros a la edificación se debe utilizar el ***Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, decreto 926 de 2010, 2525 de 2010, 0092 de 2011, 0340 de 2012 y 945 de 2017.***

La cubierta, objeto de este proceso, se encuentra con varias lesiones de construcción que generan altos riesgos para la vida de los ocupantes, altos riesgos para el patrimonio de la entidad CNSC y algunos inconvenientes por humedades y goteras.

A continuación, se reseñan los documentos facilitados para este estudio.

- Planos arquitectónicos de la firma AGUDELO RESTREPO Y CIA. LTDA.
- Planos estructurales de la firma Proyectistas Civiles Asociados (PCA)

Historia Clínica de la edificación:

FECHA		CONCEPTO	REMITENTE	DESTINATARIO
1996	Licencia de construcción		Curaduría Urbana	Propiedad Horizontal Edificio Oficenter 96
2013	Contrato de consultoría No. 214 de 2013	CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL CÁLCULO GLOBAL TÉCNICO ARQUITECTÓNICO, ACTUALIZACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES GENERALES, PARA LA ADECUACIÓN Y DOTACIÓN DE LOS PISOS 7 Y 8 DE LA SEDE DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL, UBICADA EN LA CARRERA 16 No. 96-64, EDIFICIO OFICENTER 96	CARMEN PATRICIA TORRES NAVARRO	CNSC
2013	Contrato de obra No. 367 de 2013	LABORES DE DEMOLICIÓN, MODIFICACÓN, INSTALACIÓN DE CIELO RASO, A LAS REDES ELÉCTRICAS, HIDRÁULICAS Y SANITARIAS INTERNAS Y REMODELACIÓN GENERAL DE LOS ESPACIOS DE LAS OFICINAS.	CONSORCIO CNSC	CNSC
2015	Contrato de obra No. 232 de 2015	LABORES DE DISEÑO, ADECUACIÓN, REMODELACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA, INCLUYENDO LA ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE OFICINA ABIERTA DEL PISO 7	CONSORCIO CONSTRUIR 2RG	CNSC

Tabla No. 1 Historia Clínica (1996 – 2023) – Edificio Oficenter 96

2. OBJETO

Objetivo General

Realizar el análisis estructural de la cubierta del edificio OFICENTER 96, para determinar su estado actual, determinar las posibles causas de los daños presentes en la cubierta y elaborar un presupuesto de obra que permita proyectar los posibles costos de los arreglos a realizar para garantizar la estabilidad de la misma y prevenir daños a equipos, instalaciones o personas.

Objetivo Especifico

El objeto de este informe es entregar la causalidad técnica y objetiva del motivo de los daños presentados, establecer si existe una mala calidad en la construcción de la cubierta del proyecto original y en las consultorías y remodelaciones posteriores a la adquisición de los pisos 7 y 8 por parte de la CNSC y hacer recomendaciones de actuación.

La metodología aplicada para el análisis patológico de este proyecto se alimenta de lo observado en las visitas de inspección, mediante un levantamiento de lesiones estructurales realizadas por el especialista a cargo y soportadas en las fichas anexadas. Posterior a esto se da el diagnóstico y las causas posibles del estado actual de la cubierta del edifico incluyendo las recomendaciones de actuación con base a la gravedad encontrada del diagnóstico.

3. RESPONSABILIDAD DEL AVALUADOR

Para desarrollar el objeto del contrato y dar cumplimiento cabal al mismo, el contratista se compromete a:

1. Realizar el análisis estructural de la cubierta del edificio OFICENTER 96, con la máxima diligencia y ajustado a las normas legales.
2. Determinar, basado en el resultado de los análisis realizados, las causas del estado actual de deterioro de la cubierta con el fin de definir las acciones a realizar para mitigarlas, planteando las obras y reparaciones a que haya lugar. Particularmente se debe determinar si, el deterioro de la cubierta obedece a los trabajos adelantados en virtud de los contratos señalados en el numeral 1 del estudio previo.
3. Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones económicas y técnicas estipuladas en el presente contrato.
4. Guardar absoluta reserva de la información entregándola única y exclusivamente al personal autorizado por la CNSC, evitando que la información se filtre a cualquier tercero no autorizado.
5. Entregar informe que contenga alternativas de solución de los problemas encontrados, los presupuestos de obra, y los cronogramas estimados para su ejecución, contemplando todos los requisitos y requerimientos legales a que haya lugar.
6. Entregar los planos, diseños, memorias de cálculo y presupuestos correspondientes, y toda la información que soporte lo determinado en el concepto presentado.
7. Entregar el memorial de responsabilidad certificando que el alcance de los diseños efectuados cumple con lo exigido en la Resolución 0017 del 2017, declarando no estar sujeto a alguna de las incompatibilidades establecidas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016.
8. Contar con el personal necesario e idóneo para la correcta ejecución de los trabajos, y de acuerdo con el supervisor de la CNSC, retirar a todo trabajador cuya actividad resulte inconveniente para la ejecución del objeto contractual.
9. Contar con equipos, herramientas y elementos necesarios para el cumplimiento del objeto contractual.
10. Adoptar medidas de seguridad, señalización y prevención en las áreas de intervención durante la realización de la inspección de campo requerida para la realización de la inspección de la cubierta y su estructura.
11. Mantener indemne a la CNSC en caso de responsabilidad frente a empleados, proveedores y demás terceros.
12. Mantener actualizado el domicilio de su lugar de trabajo durante la vigencia del contrato y seis (6) meses más y presentarse a la CNSC en el momento en que sea requerido para la suscripción

de la correspondiente acta de liquidación.

13. Las demás que se deriven de la naturaleza del contrato

4. INSPECCIÓN OCULAR

El día 25 de marzo de 2023 se llevó a cabo la inspección visual a la cubierta afectada en su parte interna, como externa, la cual se describe a continuación:

- Se verificaron varias de las medidas consignadas en los planos estructurales originales, tales como distancias entre columnas y sección de vigas de concreto.
- Se verificó la coincidencia de las pendientes y sentido de estas contra lo consignado en los planos arquitectónicos.
- Se realizó la inspección de la cubierta en varios módulos entre el cielo falso existente y la parte inferior de la teja y sus soportes estructurales.
- Se evidenciaron y localizaron severas lesiones de construcción en la cubierta de altísimo riesgo para la seguridad de vida y el patrimonio de la entidad.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

Las múltiples lesiones encontradas en la edificación se presentan a continuación en las siguientes fichas patológicas:

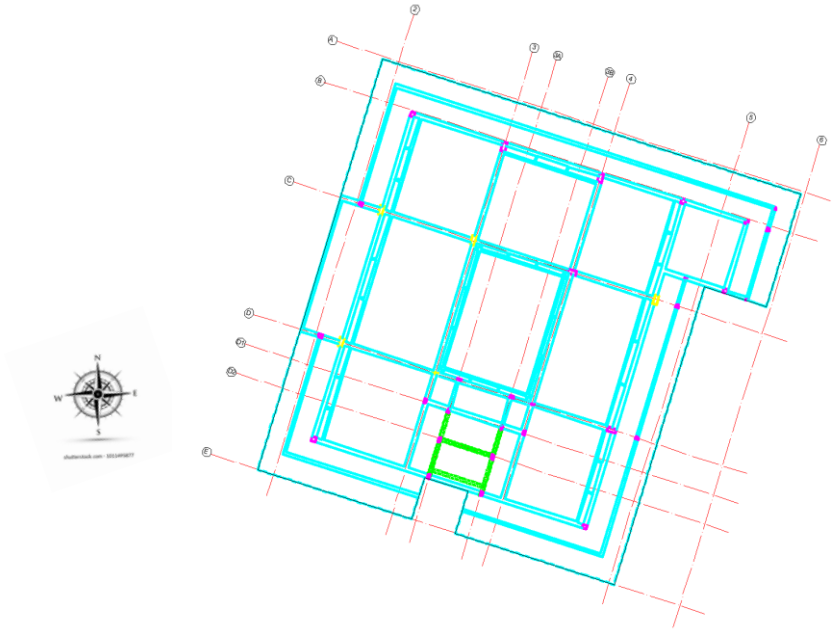
LEVANTAMIENTO PATOLÓGICO			
TIBOCOR PROYECTOS GEOTÉCNICOS & ESTRUCTURALES	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 #96-64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1

TIPOLOGIAS DE LESIONES IDENTIFICADAS

En la visita de inspección se identificaron las siguientes tipologías de lesiones:

1. Por error de proyecto.
2. Mecánicas por cargas.
3. Por mantenimiento y renovación arquitectónica.
4. Físicas por humedad.

LOCALIZACIÓN GENERAL DE LAS LESIONES ENCONTRADAS

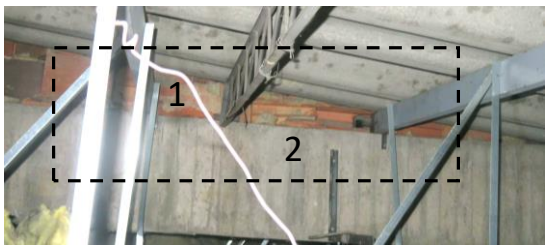




FICHA PATOLÓGICA			
TIBOCOR PROYECTOS GEOTÉCNICOS & ESTRUCTURALES	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 # 96 - 64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1.1

IDENTIFICACIÓN DE LESIÓN			
SINTOMATOLOGÍA	Fractura de la mampostería.	SISTEMA ESTRUCTURAL:	PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO RESISTENTES A MOMENTOS.
ELEMENTO ESTRUCTURAL (Si o No):	SI	NIVEL DE SEVERIDAD:	INTERMEDIO
MATERIAL ESTRUCTURAL Y/O ARQUITECTÓNICO AFECTADO:	MAMPOSTERÍA DE ARCILLA Y CONCRETO REFORZADO	URGENCIA DE INTERVENCIÓN:	INMEDIATA

TIPO DE LESIÓN:	ERROR DE PROYECTO

LOCALIZACIÓN LESIÓNES	FOTO DETALLE ESPECIFICO
	

DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:

-- Cambio de sistema estructural aporticado resistente a momento a sistema de mamposteria en arcilla no reforzada.

1. Sistema de mamposteria en arcilla no reforzada.
2. Sistema de pórticos resistentes a momentos.

ORIGEN/CAUSA:

Causa directa:

--El diseño estructural de la época (1996) no contemplaba o castigaba o prohibía el cambio de sistemas de flexible dúctil a rígido frágil.

TIPO DE LESIÓN:	DE CONSULTORÍA

LOCALIZACIÓN LESIÓNES	FOTO DETALLE ESPECIFICO
	

DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:

-- Existe un cambio abrupto de rigidez entre los pórticos de concreto y los muros de mampostería en arcilla que inicialmente no fue estimado produciendo fracturas y desprendimientos en la cubierta y en sus apoyos.

ORIGEN/CAUSA:

Causa directa:

-- El diseño estructural de la época (1996) no contemplaba o castigaba o prohibía el cambio de sistemas de flexible dúctil a rígido frágil.

FICHA PATOLÓGICA

	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 #96-64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1.2

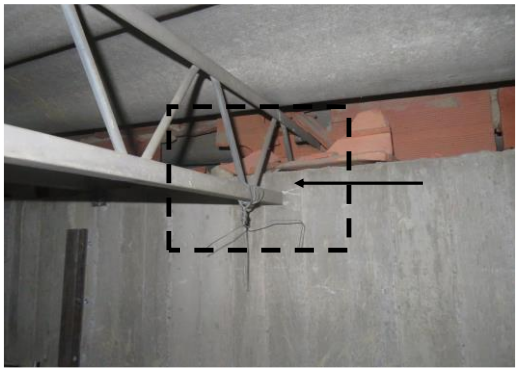
IDENTIFICACIÓN DE LESIÓN

SINTOMATOLOGÍA	Fractura del apoyo de mampostería de arcilla para la Cercha metálica.	SISTEMA ESTRUCTURAL:	PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO RESISTENTES A MOMENTOS.
ELEMENTO ESTRUCTURAL (Si o No):	SI	NIVEL DE SEVERIDAD:	ALTO
MATERIAL ESTRUCTURAL Y/O ARQUITECTÓNICO	MAMPOSTERÍA DE ARCILLA	URGENCIA DE INTERVENCIÓN:	INMEDIATA
TIPO DE LESIÓN:	**MECÁNICA - CARGAS**		

LOCALIZACIÓN LESIÓNES



FOTO DETALLE ESPECIFICO



DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:
-- Daño en apoyo de correa
--
ORIGEN/CAUSA:
Causa directa:
-- Aumento de ancho aferente y carga en las correas por eliminación de apoyos.
-- Aumento de la reacción en el apoyo que fractura un elemento no dúctil.
-- Acción de carga de granizo NO contemplada en el diseño original.
Causa indirecta:

TIPO DE LESIÓN:	**MECÁNICA - CARGAS**

LOCALIZACIÓN LESIÓNES



FOTO DETALLE ESPECIFICO



DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:
-- Daño en los apoyos debido a la no identificación de las cargas ya existentes sobre la estructura.
-- No existe registro de los diseños de los elementos a los que se les realizaría renovación arquitectónica y/o mantenimiento.
-- Ante la evidente separación entre las correas en celosía y la teja,el personal de mantenimiento o de renovación constructiva, busca disminuirlo con tacos de madera, lo cual resulta más inseguro.
ORIGEN/CAUSA:
Causa directa:
-- Cargas y sobrecargas, mala ejecución.
Causa indirecta:
-- Mantenimimiento y renovación arquitectónica.
-- Redistribución de cargas y acumulación de esfuerzos.

FICHA PATOLÓGICA			
TIBOCOR PROYECTOS GEOTÉCNICOS & ESTRUCTURALES	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 #96-64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1.3

IDENTIFICACIÓN DE LESIÓN			
SINTOMATOLOGÍA	Deformación excesiva y/o caída del elemento: cercha metálica. Separación entre la cercha y el apoyo.	SISTEMA ESTRUCTURAL:	PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO RESISTENTES A MOMENTOS.
ELEMENTO ESTRUCTURAL (Si o No):	SI	NIVEL DE SEVERIDAD:	ALTO
MATERIAL ESTRUCTURAL Y/O ARQUITECTÓNICO	CERCHA METÁLICA	URGENCIA DE INTERVENCIÓN:	INMEDIATA
TIPO DE LESIÓN:	**PÉRDIDA DE CONTINUIDAD**		

LOCALIZACIÓN LESIONES



FOTO DETALLE ESPECIFICO

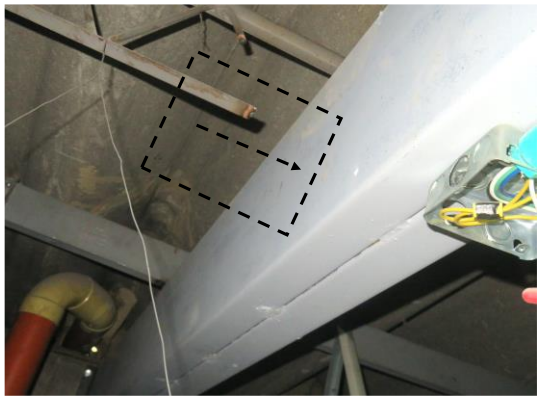
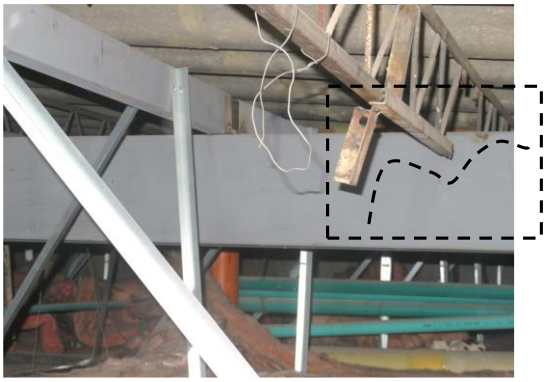


FOTO DETALLE ESPECIFICO



DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:

-- No existe continuidad del corte inferior de las cerchas metálicas para dar paso a otros perfiles de apoyo de cielos falsos.

ORIGEN/CAUSA:

Causa directa:

-- Mala consultoría.

-- Pésima construcción.

-- Interventoría nula.

Causa indirecta:

FICHA PATOLÓGICA			
TIBOCOR PROYECTOS GEOTÉCNICOS & ESTRUCTURALES	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 #96-64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1.4

IDENTIFICACIÓN DE LESIÓN			
SINTOMATOLOGÍA	Soportes inseguros de deformaciones excesivas de la teja.	SISTEMA ESTRUCTURAL:	PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO RESISTENTES A MOMENTOS.
ELEMENTO ESTRUCTURAL (Si o No):	NO	NIVEL DE SEVERIDAD:	ALTO
MATERIAL ESTRUCTURAL Y/O ARQUITECTÓNICO AFECTADO:	TEJA CANALETA 90 DE ASBESTO CEMENTO	URGENCIA DE INTERVENCIÓN:	INMEDIATA
TIPO DE LESIÓN:	**MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN ARQUITECTÓNICA**		

LOCALIZACIÓN LESIÓNES

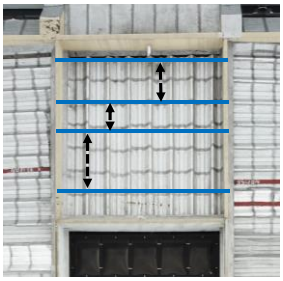




FOTO DETALLE ESPECIFICO



DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:
-- Aumento de la luz libre entre los apoyos de la teja actual y aumento de ancho aferente de carga para cerchas metálicas.

ORIGEN/CAUSA:
Causa directa:
-- Diseñador, constructor e interventor con alto grado de irresponsabilidad.
Causa indirecta:
--

FICHA PATOLÓGICA

	DATOS DEL PROYECTO		FECHA:
	PROYECTO:	CUBIERTA LIVIANA EDIFICIO OFICENTER 96	12/04/2023
	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Carrera 16 #96-64, Bogotá D.C.	FICHA NUMERO:
	UBICACIÓN EN EL PLANO:	CUBIERTA NIVEL IX	1.5

IDENTIFICACIÓN DE LESIÓN

SINTOMATOLOGÍA	Humedad, filtración y goteras por fractura de la teja.	SISTEMA ESTRUCTURAL	PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO RESISTENTES A MOMENTOS.
ELEMENTO ESTRUCTURAL (Si o No):	NO	NIVEL DE SEVERIDAD:	ALTO
MATERIAL ESTRUCTURAL Y/O ARQUITECTÓNICO	TEJA CANALETA 90 DE ASBESTO	URGENCIA DE INTERVENCIÓN:	INMEDIATA
TIPO DE LESIÓN:	**FÍSICA- HÚMEDAD Y RUPTURA DE LA TEJA**		

LOCALIZACIÓN LESIÓNES

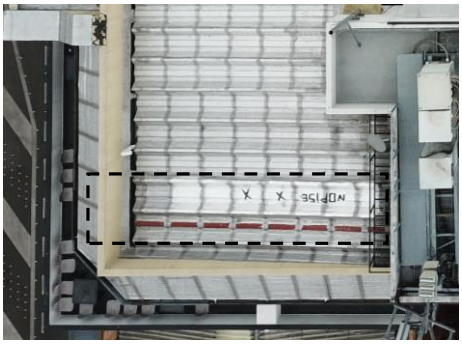
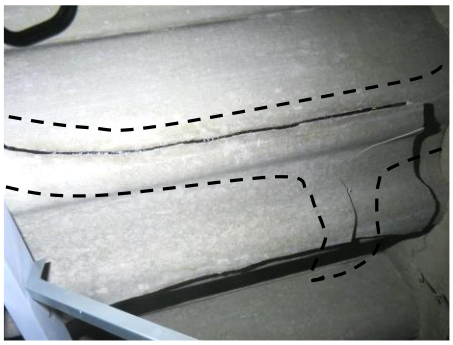


FOTO DETALLE ESPECIFICO



LOCALIZACIÓN LESIÓNES



FOTO DETALLE ESPECIFICO



DESCRICIÓN / ORIGEN Y CAUSA

DESCRIPCIÓN:

-- Existe ruptura de la teja y filtración de agua.

ORIGEN/CAUSA:

Causa directa:

-- Modificación o daños en los apoyos de la teja.

Causa indirecta:

-- Tejas que no cuentan con la capacidad de soportar esfuerzos de flexión o corte.

6. DIAGNÓSTICO

Las lesiones de construcción clasificadas como mecánicas son de altísima gravedad, ya que originaron que elementos estructurales de soporte de la cubierta, de cielos falsos e instalaciones, no continuaran prestando su servicio.

El corte indiscriminado de la continuidad del cordón inferior de las cerchas metálicas para dar paso a otros perfiles de apoyo de cielos falsos son responsabilidad completa y absoluta del constructor e interventor de los soportes adicionales de cielos falsos actualizados, quien de manera indiscriminada, con falta de ética y con ausencia total de buenas prácticas generó un daño estructural irreversible y peligroso, que terminó en una redistribución de cargas, acumulando esfuerzos en elementos remanentes de apoyo que fracturaron el soporte en mampostería no reforzada de arcilla.

La administración del edificio instaló nuevos apoyos internos “tacos” de madera en labores de mantenimiento correctivo para dar soporte a la canaletas.

El menor problema o lesión existente es la humedad o gotera, la cual está generada por la modificación o eliminación antitécnica de varios apoyos de la teja, que produjo que se rompiera en varios sectores, que perdiera su integridad y que ha sido “tratada” con un manto de impermeabilización que momentáneamente soluciona el problema de filtración de agua lluvia al interior, pero que con el tiempo, con las altísimas deformaciones de la teja y sus grietas y desprendimientos, se ve sometida a la “calca” de estas lesiones en su estructura de protección contra el intemperismo, pero que es incapaz de soportar esfuerzos de flexión o corte.

El cambio abrupto de rigidez entre los pórticos de concreto y los muros de mampostería se hubiera podido reparar o actualizar con los conocimientos vigentes, pero el nivel de fracturas y desprendimientos generados por la construcción del cielo falso evita cualquier arreglo.
Adicionalmente, en el año 1996, el Código de Construcción vigente (CCSR-84), no involucraba la hipótesis de carga viva de cubierta de granizo, que en el Reglamento vigente (NSR-10) es de 100 kg/m^2, para cubiertas con pendientes inferiores al 15% y en

ciudades por encima de los 2.000 msnm, lo cual pudo también afectar la falla de apoyos no dúctiles por una sobrecarga de este estilo.

Se realizó un análisis de la celosía actual que soporta la teja con las combinaciones de carga correspondientes,

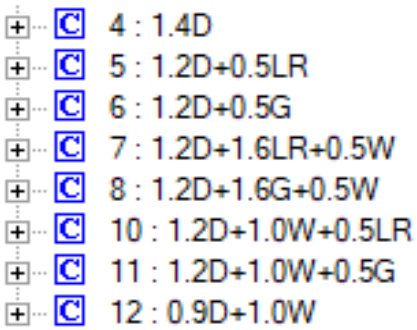


Imagen No. 1 Combinaciones de Carga – NSR 10

Avalúo de cargas realizado:

Aferencia de la celosía (m)	**1.5**
	kN/m^2
Cargas Muertas	**0.73**
	kN/m^2
Carga Viva	**0.50**
	kN/m^2
Carga Granizo	**1.00**
	kN/m^2
Carga Viento	**0.40**

Tabla No. 2 Avalúo de cargas – Cubierta existente

Obteniendo los siguientes resultados para deflexiones, momentos y cortantes máximos:

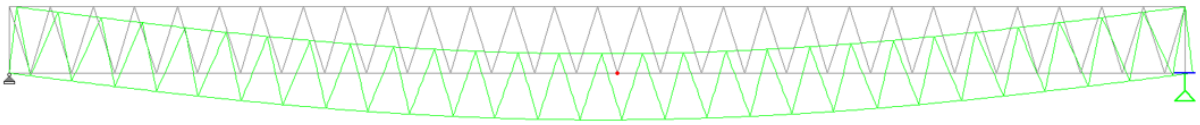


Imagen No. 2 Deflexión Máxima - Granizo

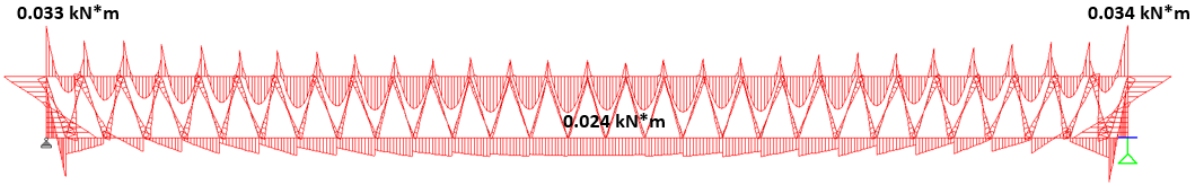


Imagen No. 3 Envolvente de Momentos

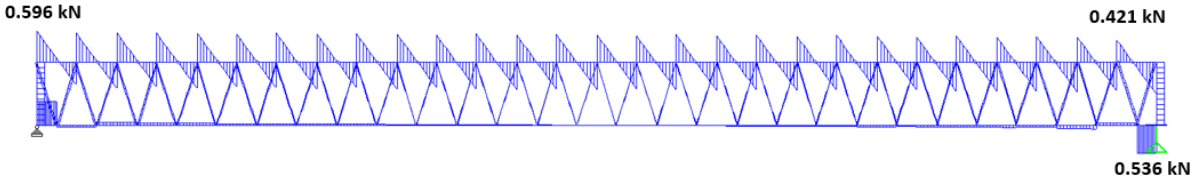


Imagen No. 4 Envolvente de Cortante

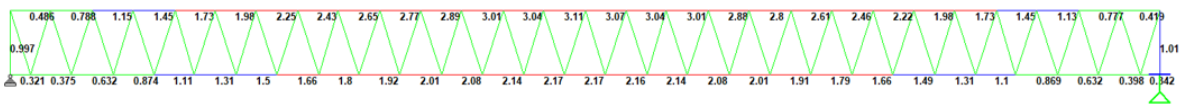


Imagen No. 5 Relación de uso actual en la cubierta.

Se concluye que la celosía existente no resiste las cargas reglamentarias, se observa en el cordón superior una relación de uso máxima de 3.11 lo cual indica el grave estado en el que se encuentra la estructura.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

- La teja existente tipo "*Canaleta 90*" por ser sin traslapo, no puede tener cambios parciales, la teja perdió su integridad y la estructura de soporte se dañó. El problema grave es de estabilidad estructural y seguridad de la vida. Las cuchillas en mampostería de arcilla están fracturadas, el sistema estructural ya no esta vigente con el reglamento actual, la sobrecarga generada por la pérdida de algunas correas incrementó el área aferente de los demás elementos de soporte y los deterioró, lo cual hace necesario cambiar la cubierta en su totalidad.
- Demolición y retiro de la cubierta liviana en su totalidad, evitando la afectación de riesgo directo en el octavo piso.
- Diseño y construcción de una nueva cubierta liviana bajo el rigor del Reglamento NSR-10 y que cuente con licencia de construcción.
- Selección de un constructor e interventor de obra, con suficiente experiencia en demoliciones y construcción de cubiertas livianas.
- Aumento de la pendiente de la totalidad de la cubierta a mas del 15%, para usar la hipótesis de carga de granizo de 50 kg/m^2.
- La cubierta nueva no estará compuesta por elementos estructurales de resistencia sísmica, sino por elementos de resistencia a cargas estáticas o gravitacionales, granizo, carga viva de mantenimiento y fuerzas de succión y compresión del viento. La resistencia sísmica del edificio continúa en los pórticos de concreto reforzados resistentes a momento.
- Utilizar una teja moderna sin traslapos, en materiales livianos que generen aislamientos acústico y ambiental, tal como un elemento bicapa con inyección interna de poliuretano.
- Las cargas gravitacionales o estáticas deben contemplar a parte de los pesos propios de los elementos evidentes, con los aportes de cielos falsos, instalaciones eléctricas, voz, datos, aire acondicionado y ductos hidráulicos, sanitarios y de aguas lluvias.
- Se aclara que el séptimo piso no se ve afectado por el estado actual de la cubierta liviana del edificio.

8. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS

A continuación, se presenta una estimación de los costos totales que se tendrían para las actividades de demolición de la cubierta existente, el diseño y construcción de una nueva que cumpla los requisitos de la Norma Colombiana Sismo Resistente vigente.

PRESUPUESTO PARA EL CAMBIO DE LA CUBIERTA REV. 0

OFICENTRO 96 - Carrera . 16 N°96-64 Bogotá

Fecha: 4/12/2023

Elaboro: RMRR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	1. DESMONTE DE CUBIERTA EXISTENTE (Teja más Entramado Metálico)	m2	447.57	$ 74,550.00	$ 33,366,052.76
2.0	2. DEMOLICIÓN DE MUROS DE CUBIERTA NIVEL N+22.890 m	m2	337.06	$ 72,004.73	$ 24,270,110.15
3.0	3. DESMONTE DE CIELO FALSO EXISTENTE (Láminas de yeso y entramado)	m2	447.57	$ 43,415.61	$ 19,431,355.25
4.0	4. SUMINISTRO FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE REFORZAMIENTO	KG	7247.91	$ 24,500.00	$ 177,573,893.00
5.1	5.1 Suministro e instalación de teja termoacústica de panel inyectado isocop 4 calibre 26/28 H= 1 in (Incluye flanches y remates)	m2	384.14	$ 226,000.00	$ 86,814,645.60
5.2	5.2 Suministro e instalación de cubierta tipo domo en policarbonato (Incluye flanches y remates)	m2	63.43	$ 406,800.00	$ 25,803,527.40
6.0	6.SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUROS SECOS PARA LAS CULATAS Y LOS MUROS EN VOLADIZO DEL NIVEL N+22.890 M	m2	337.06	$ 82,900.00	$ 27,942,499.49
7.0	7. IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALES	m2	120.00	$ 75,428.00	$ 9,051,360.00
8.0	8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO EN YESO	m3	447.57	$ 59,199.00	$ 26,495,465.55
				SUBTOTAL	$ 430,748,909.19
			A	20%	$ 86,149,782
			I	10%	$ 43,074,891
			U	5%	$ 21,537,445
			IVA 19%	19%	$ 4,092,115
			TOTAL		$ 585,603,142.04

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (1998). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-8*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica.

ADELL ARGILÉS J., ET AL. (2000). PATOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN: FACHADAS Y CUBIERTAS (TOMO 4). Madrid, España: Munillaleria

MONJO CARRIÓ J. (1994). PATOLOGÍA DE CERRAMIENTOS Y ACABADOS ARQUITECTÓNICOS. Madrid, España: Munillaleria

LOPEZ RODRIGUEZ F., ET AL. (2004). MANUAL DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN. Madrid, España: Departamento de tecnología de la edificación (E.U.A.T.M) Universidad Politécnica de Madrid

SÁNCHEZ, D., ARANGO, J., LONDOÑO, C., RESTREPO, R., & TAMAYO, R. (2013). *MANUAL DE REFERENCIA PARA LA INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTOS CERÁMICOS.* Bogotá D.C.: CANAL CONSTRUCTOR CORONA.

BOWLES, J. E. (s.f.). *Foundation Analysis and Desing.* Mcgraw Hill Interamericana Sa.

CALAVERA, J. (2005). *PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO Tomo I y II.* España: INTEMAC, S.A.

DONINI, H. J., & ORLER, R. (2017). *ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.* Buenos Aires, Argentina: Nobuko S.A.

GARCÍA RODRÍGUEZ, F. D. (2002). *EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.* México D.F.: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

MARGARIT, A., & FABREGAT, J. (1973). *PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, DETALLES CONSTRUCTIVOS.* España: Blume, Labor.

SANCHEZ DE GUZMÁN, D. (2011). *DURABILIDAD Y PATOLOGÍA DEL CONCRETO.* Bogotá D.C., Colombia: ASOCRETO.