

Estudio patológico de plazoleta y sótano del centro cultural Gabriel García
Márquez

Presentado por:

Cesar Augusto Isaza

Oscar Ivan Silva Quiroz

Asesor:

DIANA MYLENA ZAMBRANO VÁSQUEZ

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ingeniería Civil

Especialización en Patología de la Construcción

2025

Contenido

1. RESUMEN	3
2. PALABRAS CLAVE:.....	3
3. ABSTRACT	4
4. HISTORIA CLÍNICA	4
5. METODOLOGÍA.....	5
6. DIAGNÓSTICO.....	7
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	8
8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	10
9. CRONOGRAMA	11
10. PRESUPUESTO.....	14
11. RESULTADOS	15
12. BIBLIOGRAFÍA	18
13. ANEXOS.....	19

1. RESUMEN

Se elaboró un informe técnico con el objetivo de diagnosticar las lesiones y patologías presentes en el Centro Cultural Gabriel García Márquez. Este edificio se encuentra en la Calle 11 #5-60 de Bogotá, frente al Teatro Colón, una zona de significativo interés cultural para la ciudad. La investigación se centró en la evaluación y el diagnóstico estructural del inmueble, motivada por las manifestaciones de daño observadas en diversas áreas del centro cultural.

El estudio abarcó una revisión exhaustiva de la documentación pertinente, incluyendo diseños arquitectónicos, estructurales y estudios de suelos. Se analizaron las causas de las múltiples lesiones, considerando tanto los aspectos constructivos de la edificación original como el impacto de construcciones aledañas posteriores. Se identificaron filtraciones de agua, fisuras generalizadas y desplomes que no estaban presentes en el Acta de Vecindad inicial de 2016. Se determinó una relación de causalidad entre los daños y las vibraciones y trepidaciones generadas por la excavación y construcción de los muros de contención y anclajes de la Tercera Etapa del Teatro Colón.

Este resumen integra de manera más específica los hallazgos y conclusiones presentes en el informe de patología estructural, con los ensayos que permitió realizar la administración del centro cultural, cómo los fue la medición de ultrasonidos e inspección mediante circuito de televisión cerrada (CCTV), metodología utilizada por la empresa de acueducto y alcantarillado.

2. PALABRAS CLAVE:

- Evaluación estructural
- Diagnóstico estructural
- Estructura de concreto reforzado
- Placas de entrepiso
- Losas aligeradas
- Cimentación
- Vibraciones
- Fisuras
- Humedades
- Nivelación
- Verticalidad de muros
- Refuerzo de acero
- Patologías estructurales
- Asentamientos
- Desplomes.

3. ABSTRACT

A technical report was prepared with the aim of diagnosing the damage and pathologies present in the Gabriel García Márquez Cultural Center. This building is located at Calle 11 #5-60 in Bogotá, across from the Teatro Colón, an area of significant cultural interest for the city. The investigation focused on the structural evaluation and diagnosis of the property, motivated by the manifestations of damage observed in various areas of the cultural center.

The study encompassed an exhaustive review of pertinent documentation, including architectural and structural designs, and soil studies. The causes of the multiple damages were analyzed, considering both the construction aspects of the original building and the ** impact of subsequent adjacent constructions**. Water leaks, generalized cracks, and collapses were identified that were not present in the initial 2016 Neighborhood Agreement (Acta de Vecindad). A causal relationship was determined between the damage and the vibrations and tremors generated by the excavation and construction of the retaining walls and anchors for the Third Stage of the Teatro Colón.

This summary more specifically integrates the findings and conclusions present in the structural pathology report, along with the tests that the cultural center's administration allowed to be carried out, such as ultrasound measurement and Closed-Circuit Television (CCTV) inspection, a methodology used by the aqueduct and sewage company.

4. HISTORIA CLÍNICA

El Centro Cultural Gabriel García Márquez, diseñado en 2003 por el Arquitecto Rogelio Salmona y ubicado en la Calle 11 #5-60 de Bogotá, fue concebido como un espacio de alto interés cultural en el centro histórico de la ciudad. Su construcción se realizó de acuerdo con los planos y normas sismo resistentes NSR-98, y una evaluación estructural posterior confirmó la idoneidad del diseño y la calidad constructiva de la edificación. El estudio de suelos para su construcción, realizado en diciembre de 2004 por el Ing. Jairo Eduardo Higuera Sanabria, indicó que el edificio se asienta sobre una formación rocosa con alta capacidad portante y sin nivel freático identificado, esperando asentamientos totales de 3 mm.

La problemática de daños y filtraciones en el Centro Cultural comenzó a manifestarse a partir de julio de 2017. Un Acta de Vecindad suscrita el 9 de junio de 2016, previa al inicio de la ampliación de la etapa III del Teatro Cristóbal Colón (ubicado al sur, cruzando la Calle 11),

registró la presencia de microfisuras y algunas fisuras en muros, así como humedades en las cubiertas verdes, pero no evidenciaba afectaciones estructurales en los muros de contención del sótano.

Sin embargo, a partir de la construcción de la Tercera Etapa del Teatro Colón, se observó un incremento evidente de fisuras y daños que no estaban registrados en el Acta de Vecindad inicial. Estos daños incluían vibraciones notorias, filtraciones de agua (inicialmente potable y luego con olores fétidos y coloración café, altamente sospechosas de ser aguas residuales) en el muro de contención del sótano, así como fisuras en placas, fachadas y columnas. Las filtraciones, que son permanentes independientemente de la lluvia, se concentran en la base del muro y causan desnivel en la losa de contrapiso.

Estudios posteriores, como el realizado por INGESTRUCTURAS, confirmaron la existencia de desplomes en muros (más de 15 mm en sótano y más de 20 mm en auditorio, hacia la Calle 11) y desniveles en placas de entrepiso (hasta 7 cm en el eje A del sótano, y de 5 a 7 cm en zonas cercanas a las obras del Teatro Colón), indicando asentamientos superiores a los 3 mm inicialmente esperados. Las fisuras encontradas en los núcleos extraídos del muro de contención sobre la Calle 11 eran de origen mecánico, partiendo el agregado. Cabe aclarar que el documento realizado por ingestructuras se proporcionó para lectura y no para ser compartido dentro del trabajo de grado.

La causa de los daños se atribuye a las vibraciones y trepidaciones generadas durante la excavación y construcción de los sótanos y los anclajes temporales (de 8 m de longitud) debajo de los edificios perimetrales para la ampliación del Teatro Colón. El estudio de suelos para el Teatro Colón ya preveía el uso de maquinaria pesada y martillos neumáticos para la remoción de roca, lo que implicaba un riesgo de movimientos por encima de los 2 cm, considerados una "alerta".

Además, se ha señalado una posible mala práctica por parte del Centro Cultural Gabriel García Márquez al incrementar las cargas en las losas de entrepiso con materas de gran tamaño que contienen especies arbóreas, lo cual no fue contemplado en el diseño original y podría agravar las fisuras existentes. También se ha documentado la falta de mantenimiento por parte del Centro Cultural en fisuras preexistentes y en acabados de plazoletas y espejos de agua, lo que ha permitido la filtración de agua.

5. METODOLOGÍA

La metodología visual para el diagnóstico de patologías se centró en la observación sistemática y el registro detallado de las manifestaciones de daño presentes en la edificación del Centro Cultural Gabriel García Márquez. Esto incluyó:

- **Inspección visual exhaustiva de todas las áreas del Centro Cultural:** Se recorrieron la totalidad de las áreas para determinar anomalías asociadas con las causas de los daños.
- **Recuento fotográfico:** Se realizó un levantamiento fotográfico extenso para documentar los daños registrados durante las inspecciones. Esto permitió comparar el estado actual de la edificación con registros previos, como los del Acta de Vecindad de 2016.
- **Levantamiento de daños en planos:** Las patologías se evidenciaron directamente sobre las superficies de las placas, muros, columnas y fachadas, y se representaron en planos específicos para cada nivel y elemento.
- **Calificación de los daños:** Se definió la incidencia del daño en cuanto al comportamiento del edificio, distinguiendo entre daño estructural (en elementos como muros de contención, cimientos, columnas, vigas, placas) y daño no estructural (en muros o acabados).
- **Para la realización del diagnóstico de las patologías:** se empleó una metodología que incluyó la inspección visual sistemática y la realización de procedimientos normalizados de pruebas y ensayos, específicamente, se requirió y se utilizó la inspección por CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) para evaluar la condición de la tubería del colector de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias en la Calle 11 por parte del acueducto. Esta inspección robotizada se realizó al interior de una tubería de mampostería de 36" y arrojó información sobre su estado, identificando desgaste en las pegas de los ladrillos y una filtración de agua potable constante. Asimismo, se realizaron ensayos de velocidad de pulso ultrasónico (VPUS), enmarcado en la norma técnica colombiana NTC 4325. Este método se aplicó en elementos estructurales como columnas, para estimar la uniformidad y calidad relativa del concreto, indicar la presencia de vacíos y grietas, y evaluar la efectividad de reparaciones de agrietamientos. Se utilizó el método de transmisión de onda directa en los elementos analizados. Los resultados de este ensayo permiten identificar zonas con baja compactación o deterioro al presentar una reducción en la velocidad del pulso. Sin embargo, se aclara que los resultados no deben considerarse como una medición adecuada de la resistencia o el módulo de elasticidad.

Es importante destacar que el diagnóstico no se basó en apreciaciones subjetivas, sino en valoraciones analíticas y numéricas derivadas de estas pruebas y ensayos, así como del conocimiento del comportamiento de los materiales.

Tabla Ensayos propuestos

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	FORMATO ESTRUCTURA CURSO OPCIÓN DE GRADO Especialización Patología de la Construcción
---	--

Etapa	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
Fisuras	Con el ensayo realizado se determinada la profundidad de las grietas y asi se determinar alternativas de solución	Ensayo Ultrasonido	Determinar la profundidad de la grietas

De los ensayos presentados a la administración del centro cultural, únicamente aprobó este ensayo, además de acceder a realizar la solicitud de la inspección de la tubería a la empresa de acueducto de Bogotá, la cual se realizó por CCTV.

6. DIAGNÓSTICO

El diagnostico fue realizado mediante una visita técnica de estudio y fue evidenciado y estudiado mediante una matriz de vulnerabilidad de intervención expuestas en el anexo 3 del presente documento; y se representan gráficamente en los siguientes esquemas:



Ilustración 2. Lesiones en placa de primer nivel



Ilustración 2. Lesiones en placa de segundo nivel

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se realiza un análisis de las lesiones encontradas y se evaluaron distintas propuestas de intervención, plasmando en las fichas de análisis de intervención expuestas en el anexo 4 del presente documento y que son nombradas en el siguiente cuadro:

Ubicación	Nivel	Tipo de intervención	Propuesta de intervención
Nivel 1 Fachada Exterior Columna Circular	Grave	Estudio y rehabilitación	Realizar pruebas de resistividad y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar a lado y nado estructuras metálicas o de material resistente a los lados de la columna que pueda hacer el esfuerzo que esta hace, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la adherencia al concreto, para realizar un encamisado y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe como recubrimiento y sellador impermeabilizante.
Nivel 1 Fachada exterior Muro de contención	Moderado	Rehabilitación	Se recomienda picar las zonas del muro afectadas, realizar un sondeo de recubrimiento y ensayo de resistividad para identificar las zonas afectadas y que puedan contener acero con oxido debido al CO2 ingresado por estas múltiples fisuras, posterior se recomienda con mortero de reparación volver a cubrir las zonas previamente aplicado un químico de empalme.
Nivel 1 Fachada exterior Muro de contención	Moderado	Mantenimiento y control	Se recomienda realizar dos dilataciones, una al inicio de la grieta y otra en la mitad, debido a que al final ya se encuentra una junta, con una profundidad de $\frac{1}{4}$ del espesor del muro, adicionalmente sellar las dilataciones con un epóxico sellante para prevenir la filtración de agua, además de sellar con equipo a presión la grieta presentada.
Nivel 2 Plazoleta 1 Placa de entepiso	Grave	Estudio y rehabilitación	Realizar pruebas de resistividad, cartográfica por corrosión, y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar debajo de la placa estructuras o parales metálicos o de material resistente que pueda apoyar al elemento a hacer esfuerzo, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la adherencia al concreto, realizar un resane y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe como recubrimiento y sellador impermeabilizante.
Nivel 2 Plazoleta 1 Placa de entepiso	Leve	Mantenimiento	Se debe picar el resane realizado a la fisura y una vez retirado este mortero, se picará aproximadamente 1 cm de la fisura, y se aplicará un aditivo adherente entre concretos, adicional se deberá mezclar un mortero de reparación de alta resistencia y se aplica dando un acabado liso.
Nivel 2 Plazoleta 1 Placa de entepiso	Grave	Estudio y rehabilitación	Realizar pruebas de resistividad, cartográfica por corrosión, y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar debajo de la placa estructuras o parales metálicos o de material resistente que pueda apoyar al elemento a hacer esfuerzo, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	FORMATO ESTRUCTURA CURSO OPCIÓN DE GRADO Especialización Patología de la Construcción
---	--

			adherencia al concreto, realizar un resane y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe como recubrimiento y sellador impermeabilizante.
Nivel Sótano Parqueadero Placa y muro	Grave	Rehabilitación y mantenimiento	Se debe realizar mantenimiento a los adoquines y sellar las juntas, dando evacuación al agua superficial, adicionalmente en el día de inspección presenciamos la rehabilitación del alcantarillado aledaño con tecnología CIPP

8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

El Centro Cultural Gabriel García Márquez ubicado en la calle 11 No. 5-60 en la ciudad de Bogotá al frente del Teatro Colón, siendo este un sector de alto interés cultural para la ciudad. Revisando e investigando a detalle la causa motivos de las múltiples lesiones que tiene la edificación, abordando temas constructivos y el desarrollo de construcciones aledañas posteriores a la terminación de obra, afectaciones de meteorización y malas prácticas constructivas en el proceso constructivos



Fuente: el Tiempo

Proyecto realizado por la constructora De Valdenebro Ing. Ltda a cargo del Ing. Francisco De Valdenebro en febrero de 2005, según reposa en los archivos de la Curaduría Urbana No. 2 bajo Licencia No. 054 -2-0393. Empresa dedicada al diseño estructural, estudios de vulnerabilidad sísmica, gerencia e interventoría de obras, promoción de proyectos inmobiliarios.

Colombia es un país pertenece a una de las zonas sísmicas mas activas de la tierra debido a que convergen las placas tectónicas de Nazca y del Caribe contra la placa suramericana y la interacción de las placas hace relevante el estudio de sismicidad , sin embargo esta actividad no es homogénea a nivel nacional , por ende el servicio Geológico Colombiano (SGC) realizo una microzonificación, donde la ciudad de Bogotá posee una sismicidad intermedia y una aceleración sísmica aproximada de 0.2 a 0.3 datos tomados del SGS y del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU). Esta aceleración sísmica alta y repentina puede provocar daños

estructurales en edificios, puentes e infraestructuras, la intensidad del movimiento puede llegar a ocasionar fallas, grietas y colapsos. También posee un eminente riesgo de deslizamientos de tierra o lodo, debido a que nos encontramos cerca de áreas montañosas.

En el estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá (Ilustración 1) realizado por INGEOMINAS y Universidad de los Andes, se puede observar que el edificio se localiza en la zona 2 : Piedemonte oriental, según la normativa Piedemonte B. Geotécnicamente tendríamos un suelo coluvial el cual se forma por la acumulación de materiales derivados de la meteorización y erosión de las rocas en laderas y pendientes. A su vez encontramos un suelo aluvial formado por la deposición de sedimentos transportados y depositados por cuerpos de agua, suele estar compuesto por materiales arcillosos, limos, arena. Por ende, esta zona geológicamente posee coluviones y complejo de conos aluviales lo que implica que son suelos con complicaciones para la construcción.

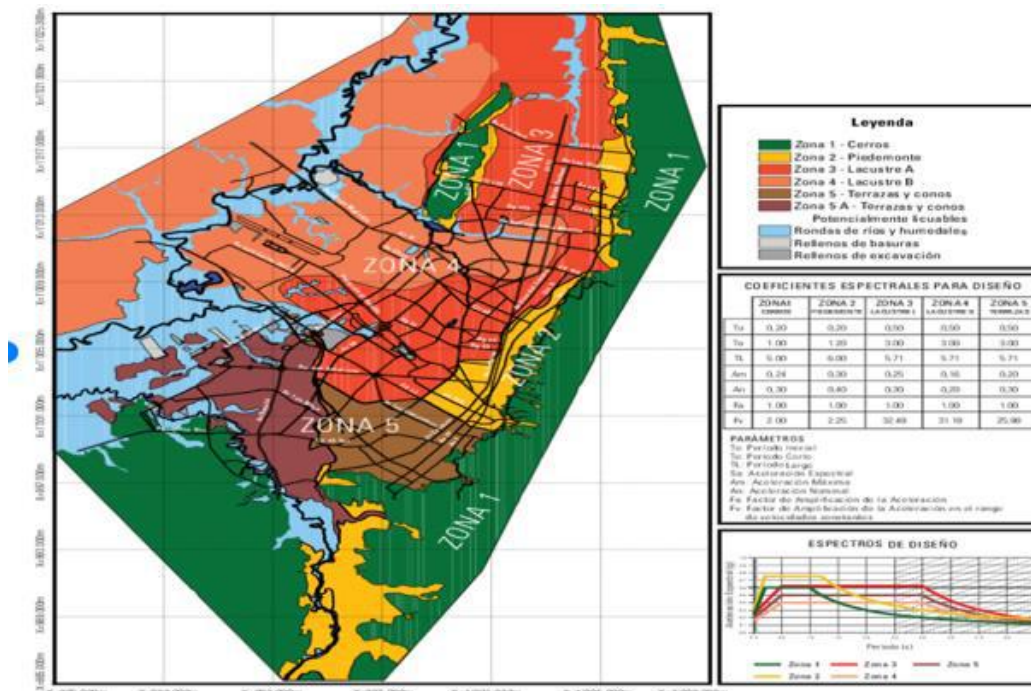


Ilustración 3 Mapa de microzonificación sísmica de Bogotá, fuente: INGEOMINAS y universidad de los andes.

9. CRONOGRAMA

Semana	Fechas (sábados y Domingos)	Actividad Principal	Detalles de Actividad

1	Marzo 1 y 2	Reconocimiento General del Centro Cultural	Familiarización con la edificación, su distribución arquitectónica y estructural. Levantamiento fotográfico general de la edificación. Identificación de áreas de interés cultural y ubicación de zonas clave (sótano, auditorio, galerías, etc.).
2	Marzo 8 y 9	Inspección Visual Detallada y Recolección de Daños	Recorrido exhaustivo por todas las áreas del edificio para identificar y documentar visualmente las anomalías. Registro preliminar de fisuras, humedades, manchas, escurrimientos y daños en elementos estructurales y no estructurales.
3	Marzo 15 y 16	Mapeo de Patologías y Comparación con Antecedentes	Mapeo inicial de las patologías identificadas en planos (si disponibles) o esquemas. Comparación de las patologías actuales con la información de las actas de vecindad previas (junio 2016) para identificar incrementos o nuevas apariciones.
4	Marzo 22 y 23	Clasificación Preliminar de Daños y Áreas Críticas	Calificación inicial de los daños como estructurales o no estructurales. Identificación de las zonas más afectadas (ej., muro de contención del sótano sobre la Calle 11, fachadas, placas de entepiso).

Semana	Fechas (Sábados y Domingos)	Actividad Principal	Detalles de Actividad
5	Abril 5 y 6	Elaboración de Propuesta de	Formulación de la propuesta para la aplicación de ensayos de velocidad de pulso ultrasónico (VPUS) en elementos estructurales como

		Ensayos no Destructivos	columnas para evaluar la uniformidad y calidad del concreto. Propuesta para inspecciones por CCTV en redes de alcantarillado. Definición de los puntos de ensayo específicos para cada metodología.
6	Abril 12 y 13	Diseño del Plan de Monitoreo Visual Continuo	Establecimiento de la ubicación de los testigos o marcas de yeso en fisuras representativas, para monitorear su actividad (activas o inactivas). Definición de la periodicidad de las revisiones de los testigos.
7	Abril 19 y 20	Preparación de Informes de Seguimiento y Hallazgos	Consolidación de la información de reconocimiento y hallazgos del Mes 1. Preparación de un borrador de informe con la descripción de las patologías y su ubicación.
8	Abril 26 y 27	Revisión y Ajuste de Propuestas de Ensayos	Revisión interna de las propuestas de ensayos y del plan de monitoreo para asegurar su pertinencia y viabilidad. Ajustes basados en la información recopilada y la experiencia del equipo.

Semana	Fechas (Sábados y Domingos)	Actividad Principal	Detalles de Actividad
6	Mayo 3 y 4	Ejecución y supervisión de los ensayos programados en el centro cultural	Se asegurará el cumplimiento de los protocolos definidos y se registrarán los datos obtenidos durante los ensayos.

7	Mayo 10 y 11	Recopilación y análisis de los resultados de los ensayos realizados	Se interpretarán los datos obtenidos para confirmar o descartar las hipótesis iniciales sobre las causas y la extensión de las patologías identificadas.
8	Mayo 17 y 18	Elaboración de informe	Elaboración del informe final de diagnóstico de patologías, integrando los resultados de los ensayos con la información recopilada en la inspección visual. Se definirán de manera precisa las patologías presentes, su magnitud y sus posibles causas.
9	Mayo 28 y 29	Finalización de las propuestas de intervención	descripción detallada de los trabajos a realizar, los materiales a utilizar, los procedimientos constructivos recomendados y las consideraciones de seguridad. Se elaborará un informe final que compile el diagnóstico de patologías y las propuestas de intervención.

10. PRESUPUESTO

Item	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (COP)	Total Costo (COP)
Transporte (Estimado)				
Transmilenio (por persona por día, 2 viajes)	Pasaje	60	3,200	192000
Taxi/Ride-sharing (Estimado por día)	Día	20	60000	1,200,000
Ensayos de Laboratorio				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	FORMATO ESTRUCTURA CURSO OPCIÓN DE GRADO Especialización Patología de la Construcción
--	--

Ensayo de Ultrasonido (antes de IVA)	Ensayo	3	148,400	444,000
Honorarios Profesionales				
Ingeniero Civil	Hora	90	17,500	1,575,000
Inspección de Tubería por CCTV	Inspección	1	800,000	800,000
Subtotal (antes de IVA)				4,211,000
IVA (19% estimado)				800,090
Total Estimado				5,011,090

11. RESULTADOS

para evaluar una columna de concreto en el sótano de la obra. Las condiciones del concreto en el momento del ensayo eran de curado al aire seco y una superficie afinada. La edad del concreto no fue suministrada para ninguno de los ensayos.

Ensayos 1 y 2: Método de Transmisión Directa

Los dos primeros ensayos se realizaron utilizando el método de transmisión directa, que es generalmente el más fiable para determinar la calidad del concreto. En este método, los transductores se colocan en caras opuestas del elemento.

- Ensayo 1: Se obtuvo una velocidad de pulso promedio de 7,265 m/s a través de una longitud de trayectoria de 0.50 metros.
- Ensayo 2: Mostró una velocidad de pulso promedio ligeramente superior de 7,542 m/s para la misma longitud de trayectoria.

Ambas velocidades son extremadamente altas para el concreto convencional, lo que podría indicar un concreto de muy alta resistencia y excelente calidad en estas zonas específicas.

Ensayo 3: Método de Transmisión Indirecta

El tercer ensayo se realizó por el método de transmisión indirecta, donde los transductores se colocan en la misma cara del elemento. Este método se utiliza a menudo cuando el acceso a caras opuestas no es posible.

- Ensayo 3: Resultó en una velocidad de pulso promedio significativamente más baja de 1,308 m/s. Las mediciones se tomaron en varias longitudes de trayectoria, desde 0.10 a 0.50 metros.

Una velocidad tan baja como 1,308 m/s es indicativa de un concreto de muy baja calidad, con problemas de fisuración, vacíos o una alta porosidad. Esta discrepancia tan marcada con los dos primeros ensayos sugiere que este resultado podría estar limitado a la calidad del concreto superficial.

Conclusión

La notable diferencia entre los resultados de la transmisión directa en los ensayos 1 y 2 y la transmisión indirecta en el ensayo 3, es el hallazgo más crítico. Mientras que las mediciones directas sugieren un concreto de calidad excepcionalmente alta en el núcleo de la columna, la medición indirecta indica una calidad muy pobre, probablemente en la capa superficial del concreto.

Es recomendable realizar una investigación más a fondo para reconciliar estos resultados.

CCTV realizado.

Un análisis de la inspección con circuito cerrado de televisión (CCTV) realizada en la red de alcantarillado del Centro Cultural Gabriel García Márquez revela un estado estructural crítico que requiere atención inmediata. La inspección fue llevada a cabo por la empresa Calidad Hidráulica s.a.s. el jueves, 8 de mayo de 2025.

Resumen de la Inspección

- **Ubicación:** El tramo inspeccionado se encuentra en la Calle 11 entre Carrera 5 y Carrera 6, en el barrio La Catedral, localidad de La Candelaria en Bogotá D.C.
- **Tipo de Red:** La inspección se realizó en un colector de 45 pulgadas de diámetro, fabricado en mampostería de ladrillo, que forma parte de la red sanitaria.
- **Longitud Inspeccionada:** Se inspeccionó una longitud total de 83 metros.

Diagnóstico y Hallazgos

Diagnóstico Estructural

La inspección arrojó un Grado Estructural de 5, con un puntaje de 480. De acuerdo con la normativa de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) NS-058 V 3,1, este grado corresponde a una tubería que "está colapsada o a punto de colapsar".

El principal defecto estructural encontrado, y que se repite en numerosas ubicaciones a lo largo del tramo inspeccionado, es la "Falta de Mortero > 50 mm" en las juntas de los ladrillos. Este defecto se observó de manera consistente a partir de los 48 metros de la inspección. Si bien el informe menciona que no se evidencian fracturas por vibraciones, se destaca un desgaste en las pegas de los ladrillos atribuido al uso normal y a la antigüedad de la red.

Diagnóstico Operacional

En contraste con el estado estructural, el diagnóstico operacional es óptimo. Se asignó un Grado Operacional de 1 con un puntaje de 0.00, lo que indica que no se encontraron defectos que afecten su funcionamiento hidráulico. La inspección se realizó sin flujo de agua.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos, el informe emite las siguientes recomendaciones:

- **Estructural:** Se deben tomar "medidas de emergencia y ejecutar los saneamientos y la rehabilitación necesaria de inmediato" para evitar un colapso del sistema y daños adicionales.
- **Operacional:** Se recomienda programar un mantenimiento preventivo de lavado en un plazo de 3 a 5 años.

En conclusión, la inspección por CCTV ha identificado un riesgo inminente de colapso en la red de alcantarillado sanitario evaluada debido al desprendimiento de la pega del ladrillo, por tanto se estaría filtrando estas aguas hacia el sótano del centro cultural y por tanto las humedades identificadas en la evaluación visual de la estructura. lo que exige una intervención urgente para su rehabilitación.



Ilustración 4 Pérdida de parte de la mampostería

12. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1998). *Norma Sismo Resistente NSR-98* (Norma Técnica Colombiana NTC 98). Bogotá, Colombia: ICONTEC
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Bogotá Colombia, asociación colombiana de ingeniería sísmica
- Botto Tripodaro, J. (2020). *Patologías habituales en la construcción*. Ecoe Ediciones
- Restrepo, C. A. A., Echeverri, C. A. L., & Rosero, M. A. V. (2007). Patologías por la humedad en los materiales para construcción. *Scientia et technica*, 1(36).
- American Concrete Institute. (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19). American Concrete Institute
- *visualización y consulta de la información georreferenciada del Servicio Geológico Colombiano*. (s/f). Gov.co. de <https://www2.sgc.gov.co/sgc/mapas/Paginas/geoportal.aspx>

13. ANEXOS

- Anexo 1. Ensayos de ultrasonido.
- Anexo 2. Inspección de CCTV.
- Anexo 3. Matriz de Vulnerabilidad.
- Anexo 4. Fichas de análisis de intervención

Anexo 1

Ensayo de Ultrasonido



INFORME DE RESULTADOS:
MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD
DEL PULSO ULTRASÓNICO A TRAVÉS DEL CONCRETO
NTC 4325:1997

Teléfono 6750913
Calle 72A No. 66-11
Bogotá D.C. Colombia

www.psiingenieria.com

F-T-065
Revisión 0
2023-05-08

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Compañía OSCAR IVAN SILVA

Dirección Ofi: Calle 143a No. 113-73

Obra CENTRO CULTURAL GABRIEL GARCIA MARQUEZ

Dirigido a: Ing. OSCAR IVAN SILVA

INFORMACIÓN DEL ELEMENTO

Descripción del elemento COLUMNA

Método de Medición TRANSMISIÓN DIRECTA

Localización SOTANO

Identificación Informe

OTC

Código de Cliente

Fecha de ejecución

Fecha de emisión

PAT-2538-24- 001 -1

717

2538

2025-05-29

2025-05-29

No. de ensayo

No.

1

Registro Fotografico de la Muestra

PARAMETRO

-

VALOR OBTENIDO

PROMEDIO

Longitud de la trayectoria

m

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

Tiempo de Transito de pulso

µs.

67,2

67,9

69,5

69,0

70,6

68,84

Tiempo de Transito de pulso

s

0,000067

0,000068

0,000070

0,000069

0,000071

0,000069

Velocidad de pulso ultrasónico obtenida

m/s

7440

7364

7194

7246

7082

7265

Condiciones de curado en el momento del ensayo

Temperatura

°C

10° a 30°

Edad de concreto

-

NO SUMINISTRADO

Condiciones de la superficie

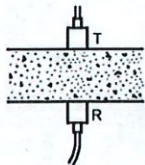
-

AFINADO

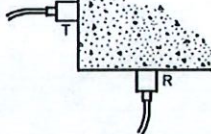
Condiciones de concreto curado prolongado

-

SECO AL AIRE



(a) Transmisión directa



(b) Transmisión semidirecta



(c) Transmisión indirecta o de superficie

OBSERVACIONES:

N/A

Laboratorista:

R. TORRES

REALIZADO POR:

Ing. Jorge A. Martin
Coordinador de Ensayos Mecánicos

APROBADO POR:

NELSON JAVIER MENDEZ
DIRECCION TECNICA

El presente informe corresponde únicamente a la muestra sometida a ensayo, efectuado en la localización y fecha reportada autorizada por la obra, quien verificó el mismo.

FIN DEL INFORME



INFORME DE RESULTADOS:
MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD
DEL PULSO ULTRASÓNICO A TRAVÉS DEL CONCRETO
NTC 4325:1997

Teléfono 6750913
Calle 72A No. 66-11
Bogotá D.C. Colombia

www.psiingenieria.com

F-T-065
Revisión 0
2013-05-08

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Compañía OSCAR IVAN SILVA

Dirección Ofi: Calle 143a No.73-33

Obra CENTRO CULTURAL GRABRIEL GARCIA MARQUEZ

Dirigido a: Ing. OSCAR IVAN SILVA

INFORMACIÓN DEL ELEMENTO

Descripción del elemento COLUMNA

Método de Medición TRANSMISIÓN DIRECTA

Localización SOTANO

Identificación Informe

OTC

Código de Cliente

Fecha de ejecución

Fecha de emisión

PAT-2538-24- 001 -2

717

2538

2025-05-29

2025-05-29

No. de ensayo

No.

2

Registro Fotografico de la Muestra

PARAMETRO

-

VALOR OBTENIDO

PROMEDIO

Longitud de la trayectoria

m

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

0,50

Tiempo de Transito de pulso

μs.

66,4

66,2

65,8

66,6

66,5

66,30

Tiempo de Transito de pulso

s

0,000066

0,000066

0,000066

0,000067

0,000067

0,000066

Velocidad de pulso ultrasónico obtenida

m/s

7530

7553

7599

7508

7519

7542

Condiciones de curado en el momento del ensayo

Temperatura

°C

10° a 30°

Edad de concreto

-

NO SUMINISTRADO

Condiciones de la superficie

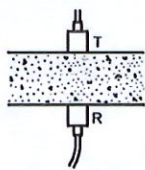
-

AFINADO

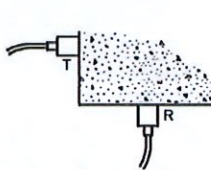
Condiciones de concreto curado prolongado

-

SECO AL AIRE



(a) Transmisión directa



(b) Transmisión semidirecta



(c) Transmisión indirecta o de superficie

OBSERVACIONES:

N/A

Laboratorista:

R. TORRES

REALIZADO POR:

Ing. Jorge A. Martin
Coordinador de Ensayos Mecánicos

APROBADO POR:

NELSON JAVIER MENDEZ
DIRECCION TECNICA

El presente informe corresponde únicamente a la muestra sometida a ensayo, efectuado en la localización y fecha reportada autorizada por la obra, quien verificó el mismo.

FIN DEL INFORME



INFORME DE RESULTADOS:
MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD
DEL PULSO ULTRASÓNICO A TRAVÉS DEL CONCRETO
NTC 4325:1997

Teléfono 6750913
Calle 72A No. 66-11
Bogotá D.C. Colombia

www.psiingenieria.com

F-T-065
Revisión 0
2023-05-08

INFORMACION DEL CLIENTE

Compañía OSCAR IVAN SILVA

Dirección Ofi: Calle 143a No. 113c-73

Obra CENTRO CULTURAL GABRIEL GARCIA MARQUEZ

Dirigido a: Ing. OSCAR IVAN SILVA

INFORMACIÓN DEL ELEMENTO

Descripción del elemento COLUMNA

Método de Medición TRANSMISIÓN INDIRECTA

Localización SOTANO

Identificación Informe

OTC

Código de Cliente

Fecha de ejecución

Fecha de emisión

PAT-2538-24-

001

-3

717

2538

2025-05-29

2025-05-29

No. de ensayo

No.

3

Registro Fotografico de la Muestra

PARAMETRO

-

VALOR OBTENIDO

PROMEDIO

Longitud de la trayectoria

m

0,10

0,20

0,30

0,40

0,50

0,30

Tiempo de Transito de pulso

µs.

81,4

158,3

251,1

276,4

355,8

224,60

Tiempo de Transito de pulso

s

0,000081

0,000158

0,000251

0,000276

0,000356

0,000225

Velocidad de pulso ultrasónico obtenida

m/s

1229

1263

1195

1447

1405

1308

Condiciones de curado en el momento del ensayo

Temperatura

°C

10° a 30°

Edad de concreto

-

NO SUMINISTRADO

Condiciones de la superficie

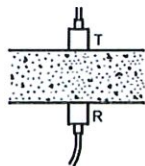
-

AFINADO

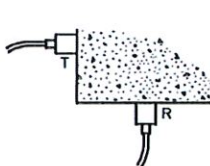
Condiciones de concreto curado prolongado

-

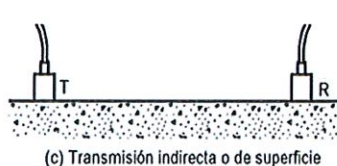
SECO AL AIRE



(a) Transmisión directa



(b) Transmisión semidirecta



(c) Transmisión indirecta o de superficie

OBSERVACIONES:

N/A

Laboratorista:

R. TORRES

REALIZADO POR:

Ing. Jorge A. Martin
Coordinador de Ensayos Mecánicos

APROBADO POR

NELSON JAVIER MENDEZ
DIRECCION TECNICA

El presente informe corresponde únicamente a la muestra sometida a ensayo, efectuado en la localización y fecha reportada autorizada por la obra, quien verificó el mismo.

FIN DEL INFORME

Anexo 2

Ensayos de CCTV

**No
532-22**

**SISTEMA DE INSPECCION
CON CAMARA DE VIDEO**

**RED PRINCIPAL
CALLE 11 ENTRE CRA 5 Y
CRA 6
COMBINADO
COLECTOR LADRILLO
45"**



DIRECCION: CL 11 ENTRE CRA 5 Y CRA 6
TIPO DE RED: RESIDUAL

RED PRINCIPAL





GRADO ESTRUCTURAL SEGÚN PUNTAJE DE DAÑOS ESTRUCTURALES

CALIDAD HIDRAULICA SAS

A continuación se describe la manera de como se evalúan los defectos estructurales y operacionales según la norma de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -EAAB, específicamente la NS-058 V 3,1:

La evaluación estructural interna califica el estado de las tuberías inspeccionadas, dependiendo de los defectos estructurales observados durante la inspección. Cada una de las características es evaluada por un sistema de puntajes y relacionada directamente con una clasificación que establece criterios para determinar el grado o nivel de deterioro de un alcantarillado con respecto a la probabilidad de un colapso del mismo.

ESTADO ESTRUCTURAL DE LA TUBERÍA

PUNTAJES	GRADO	DIAGNOSTICO	RECOMENDACIONES
Menos de 10	1	No se encontraron defectos, o los pequeños defectos encontrados no son importantes para la estabilidad estructural del sistema.	Se recomienda realizar nuevas inspecciones en un plazo de 3 a 5 años para verificar el estado estructural e hidráulico.
10-39	2	Los defectos encontrados presentan una mayor importancia, pero no comprometen la estabilidad de la red a corto plazo.	Se recomienda realizar nuevas inspecciones en un plazo de 2 a 3 años para verificar el estado estructural e hidráulico.
40-79	3	Los defectos encontrados pueden generar problemas de tipo estructural e hidráulico, se debe tomar acciones correctivas y/o preventivas con el fin de minimizar la probabilidad de falla.	Se recomienda realizar nuevas inspecciones y verificar las fallas más importantes en un plazo de 1 a 3 años para verificar que la probabilidad de colapso no ha aumentado. Se debe realizar reparaciones puntuales de acuerdo con los defectos encontrados.
80-164	4	Los defectos encontrados son de gran importancia y pueden generar problemas de tipo estructural e hidráulico.	Se deben tomar medidas preventivas y/o correctivas con el fin de evitar colapso puntual o generalizado.
165+	5	La tubería está colapsa o a punto de colapsar.	Se debe tomar medidas de emergencia y ejecutar los saneamientos y la rehabilitación necesaria de inmediato según el caso.

LOS RESULTADOS DEL PRESENTE INFORME CORRESPONDEN A LA INSPECCIÓN REALIZADA A LA FECHA, POR LO TANTO DESPUÉS DE RECIBIDA POR INTERVENTORIA, INSPECTOR DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO O CONTRATISTA, NUESTRA EMPRESA NO SE HACE RESPONSABLE POR MODIFICACIONES O DEFECTOS FUTUROS QUE PUEDAN ALTERAR ESTOS TRAMOS



VIDEO INSPECCION DE REDES DE ALCANTARILLADO



ID Tramo en Video	1	Caja Inicial	pz cmp10494	Tramo Final	pz cmp10694	Hoja N°	1
Sistema	Sanitario					Ciudad	Bogota D.C
Sentido de inspección	Contraflujo					Proyecto	
Localidad	Barrio		N° Video		CENTRO CULTURAL GABRIEL GARCIA MARQUEZ		
La Candelaria	La Catedral		1				
Inspección del tramo	Direccion:		CL 11 ENTRE CRA 5 Y CRA 6		Identificacion SIG, ID:		pz cmp40849 -pz cmp40806
	Material tubería :		Mampostería				
	Razon Inspeccion:		Diagnostico Estructural, Operacional e Hidraulico				
	Informe Numero		1				
	Longitud Insp (m) :		83,00				
	Ø real ("M) :		45 "				
con /sin flujo de agua ? :		Sin Flujo					
ESTRUCTURAL	G R A D O	5	DIAGNOSTICO	La tubería esta colapsada o a punto de colapsar.			
			RECOMENDACIÓN	Se debe tomar medidas de emergencia y ejecutar los saneamientos y la rehabilitación necesaria de inmediato según el caso, para evitar daños adicionales y poder poner en funcionamiento normal del sistema.			
OPERACIONAL	G R A D O	1	DIAGNOSTICO	No se encontraron defectos, el funcionamiento hidraulico es optimo.			
			RECOMENDACIÓN	Se recomienda programar mantenimiento preventivo de lavado en un plazo de 3 a 5 años.			

Cantidad de obra : Un : m
Cantidad : 83,0

Inspección	jueves, 8 de mayo de 2025
Hora	11:30 p.m.
Climatología	Seco
Operador	Andres Acosta

Andres Fernando Acosta
Tecnico Diagnostico



FORMATO DE INSPECCION DE REDES DE ALCANTARILLADO CON C.C.T.V



Fecha	Hora	Climatología	Operador	Informe N°	Hoja N°
8/05/2025	11:30 p.m.	Seco	Andres Acosta	1	2

Localidad	Barrio	Zona	Vehículo	Transportador	Proyecto
La Candelaria	La Catedral	3	VAN DCZ 260	See snake	CENTRO CULTURAL GABRIEL GARCIA MARQUEZ

N° Video	1				
Zona Pavimentada Asfalto		X			
Zona Pavimentada Concreto					
Zona Verde					
Zona Afirmada					
Razón de la inspección	Diagnostico Estructural, Operacional e Hidráulico		Material	Mamposteria	
Tipo de red	Sanitario		Diámetro	45 "	

Defectos Encontrados	Puntaje Estructural	480	Puntaje Operacional	0,00
Estructural	Grado	5	Grado	1
Operacional				
Inventario				

Comentario:

Escala (m)	Incremento o escala	Sentido inspección	Distancia (m)	Código del detalle o daño	Observación	Puntaje Estructural	Puntaje Operacional
	3,3	F					
0			0,00		Inicio de Inspección		
1,66	3,3						
4,98	6,6						
8,30	10						
11,62	13						
14,94	17						
18,26	20						
21,58	23						
24,90	27						
28,22	30		48,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
31,54	33		49,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
34,86	37		51,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
38,18	40		53,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
41,50	43		54,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
44,82	46		58,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
48,14	50		60,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
51,46	53		63,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
54,78	56		64,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
58,10	60		66,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
61,42	63		68,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
64,74	66		70,00	1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40	
68,06	70						
71,38	73						
74,70	76						
78,02	80						
81,34	83						
RED			83,00		ABANDONO DE LA INSPECCION	Total	480
							0



Fecha	Hora	Climatología	Operador	Informe N°	Hoja N°
8/05/2025	11:30 p.m.	Seco	Andres Acosta	1	3
Cuenca	Barrio	Zona	Vehículo	Transportador	Proyecto
La Candelaria	La Catedral	3	VAN DCZ 260	RCT	CENTRO CULTURAL GABRIEL GARCIA MARQUEZ
Zona Pavimentada Asfalto ☒ Zona Pavimentada Concreto ☐ Zona Verde ☐ Zona Afirmada ☐		N° Video <u>1</u> N° de Tramo <u>1</u> N° Pozo Inicial <u>pz cmp10494</u> N° Pozo Final <u>pz cmp10694</u>			
Razón de la Inspección	Diagnostico Estructural, Operacional e Hidraulico		Material	Mamposteria	
Tipo de red	Sanitario		Diámetro	45 "	

1. CLASIFICACION ESTRUCTURAL DE TUBERIAS				
CODIGO	DEFECTO	CALIFICACION	MEDICION	LOCALIZACION LONGITUDINAL
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		48,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		49,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		51,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		53,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		54,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		58,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		60,00
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		63
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		64
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		66
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		68
1.2.1.2A3	Falta de Mortero > 50 mm	40		70
		Total	480	

2. CLASIFICACION OPERACIONAL DE TUBERIAS				
CODIGO	DEFECTO	CALIFICACION	MEDICION	LOCALIZACION LONGITUDINAL
	Total	0		

[illegible]

Fecha:	8/05/2025	Consecutivo:	
Dirección:	CL 11 ENTRE CRA 5 Y CRA 6		
Levanto:	Andres Acosta		
Pozo Numero:	pz cmp10494		
Cota Rasante:			
Tipo de Sistema:	☐ Aguas Lluvias	☒ Aguas Residuales	☐ Combinado
Tipo de Pozo:	☐ Pozo	☒ Caja	☐ Alivio

Tapa			
Existe ?	☒ Si	☐ No	
Tipo de Tapa:	☐ Ferrocemento	☐ Concreto	☐ Hierro sin Bisagra
	☐ Hierro con Bisagra	☐ Tapa de Seguridad	☐ Tapa en Fibra
Estado	☒ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☐ En Construccion

Cargue			
Existe?	☐ Si	☒ No	
Estado?	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
	☐ Grietas	☐ Partido	☐ Hundido
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☐ No Requiere

Cono			
Existe?	☐ Si	☒ No	
Estado?	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
	☐ Grietas	☐ Partido	☐ Hundido
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☐ No Requiere

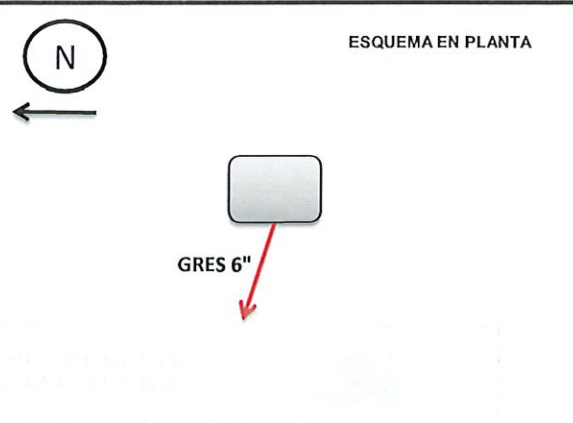
Caja			
Material	☒ Mamposteria	☐ Concreto	☐ GRP
Estado?	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
	☐ Grietas	☐ Partido	☐ Huecos
	☒ Sin Pañete	☐ Otro	Cual? _____
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☒ No Requiere

Cañuela			
Estado?	☒ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
	☐ Sedimentada	☐ Desgastada	☐ Socavacion
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☒ No Requiere

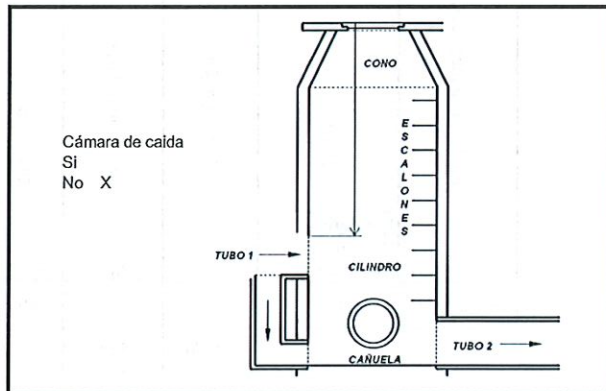
Escalones			
Existe?	☐ Si	☒ No	
Tipo Escalones	☐ Escalones	☐ Ladrillos	
Estado?	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Malo
	☐ Doblados	☐ Faltan	☐ Corroidos
Diagnostico:	☐ Cambiar	☐ Reparar	☐ No Requiere

Estado Caja			
Estado?	☐ Infiltracion	☐ Represado	☐ Con Basura
	☐ Raices	☐ Fuera de Servicio	☐ Lleno de Tierra

ESQUEMA EN PLANTA



Nota: Indique el norte y la direccion del flujo en los colectores



No	Díametro (m)	Prof. a Clave (m)	Material
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Observaciones: _____

 INSPECCIÓN DE TUBERÍAS CON CIRCUITO CERRADO DE T.V. SÍNTESIS DE LAS INSPECCIONES CON CAMARA DE VIDEO NS-058-5 									
Fecha de la inspección	Tipo de sistema	# Tramo (Id_Sig):	Longitud del tramo (m)	Diámetro (pul)	Material del tramo (C, M, G)	Puntaje estructural	Puntaje operación	Número de Video	Observaciones
	Sanitario								
	Pluvial								
	Combinado								
8/05/2022	Sanitario	1	83,0	45 "	Mamposteria	480	0,00	1	Ver observaciones generales
TOTAL			83,0						

Observaciones:

La red se encuentra operando con normalidad, no se evidencia daños estructurales o fracturas por vibraciones. Se observa desgaste en las pegas de los ladrillos sobre todo en el sector donde se identifico y se señalo en el plano de localizacion, este desgaste se produce por el uso normal y antigüedad de la red.

**INSPECCION DE TUBERÍAS CON CIRCUITO CERRADO DE T.V.
SINTESIS DE LA INSPECCION CON CAMARA DE VIDEO**

Longitud inspeccionada 83,00 m
 Sitio No.: Bogota D.C
 Tipo de sistema Sanitario
 Localización pz cmp10494
 Sentido de Inspección Contraflujo
 Fecha de inspección 8-may-25
 Barrio La Catedral



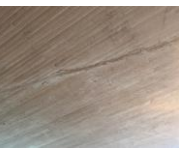
pz cmp10694

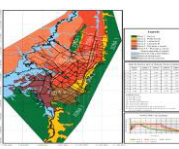
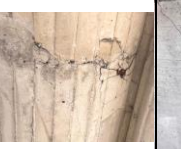
Identificación del tramo	Numero de pozo inicial del tramo	Numero de pozo final del tramo	Longitud del tramo	Puntaje Estructural	Puntaje Operacional	Grado Estructural	Grado Operacional
1	pz cmp10494	pz cmp10694	83,00	480	0,00	5	1

Anexo 3

Matriz de Vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD
Estudio patológico de centro cultural Gabriel Garcia Marquez

	Estructura					Suelos
	Fachada	Placa	Columnas	Muros	Urbanismo	
Fotografía						
Ubicación	Fachada exterior derecha por calle 11	Plazoleta #1 Placa superior de entepiso 2	Fachada exterior derecha por calle 11	Fachada exterior derecha por calle 11	Plazoleta #1	Estudios suminsitrados por la entidad administradora del sitio
Descripción	Fachada arquitectónica con espacios a cielo abierto, alrededor de columnas y muros de contención en concreto	Losas con multiples fisuras y grietas con presencia de humedad y color de incidios de CO2 con resanes mal instalados posiblemente por sobre esfuerzos	Se presentan desprendimientos de concreto, debido a la falta de recubrimiento del acero, evidencia de incumplimiento de la normativa NSR-98	Presencia de fisuras en forma de piel de cocodrilo en multiples muros de la fachada que sirven cómo muros de contención.	Adoquines con falta de mantenimiento, presencia de agentes biológicos no muy pronunciados, sin sello y evidente filtración de aguas lluvias.	El estudio se suelos da cómo resultado que se encuentra localizado en una formación rocosa conformada por litificación, cuanta con vertigos superficiaones de conglomerado, limos y arcillas, durante las perforaciones no se apreció el nivel freatico, y el agua utliziada, se perdía.

	Materiales	Sismo	Fisuras	Afectaciones		Humedades
				Columnas	Muros	
Fotografía						
Ubicación	Centro Cultural Grabriel Garcia Marquez	Estudios suminsitrados por la entidad administradora del sitio	Placa de entepiso 1-2	Fachada exterior derecha por calle 11	Fachada exterior derecha por calle 11	Sotano y placa de entepiso 1-2 en biblioteca
Descripción	Se utilizó concreto en la fachada de 21 Mpa arquitectonico con pigmentos de color claros para hacerlo más agradable a la vista e internamente utilizaron concreto desde 21 a 35 Mpa	Según la micronificación sismica, de bogotá de la epoca el edificio se encuentra en un sector 2A: Piedemonte oriental (B) con alertas constantes de sismo	Se presentan varias fisuras en la placa de entepiso del 1-2 resanadas pero estas de manera visual presencian reaperturas y desprendimientos de resanes.	Con presencia de fisuras, grietas y desprendimientos, acero expuesto evidente presencia de oxido y carbonatación	Se presentan muros con grietas y fisuras multiples presuntamente provocadas por asentamientos de la edificación o por obras aledañas que afectaron estos elementos	La humeada de la placa y sótano son constantes en la mayoría del área donde se encuentran juntas de construcción entre muros y placa o columnas y placa, al parecer por falta de mantenimiento de adoquines, donde se filtra el agua y esta no tiene evacuación adecuada y se acumula en las placas provocando humedad.

Calificación:	A2
Color:	
	Riesgos que necesitan MITIGACIÓN: Planes de actuación

Etapas de Vulnerabilidad		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente Remota	Difícil probabilidad de ocurrencia	D

Clasificación del Riesgo	
Categoría	Riesgo
1	Muy Alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

Matriz de Vulnerabilidad						
Frecuente	5					
Posible	4					
Ocacional	3					
Remota	2					
Improbable	1					
		1	2	3	4	5
		Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrofica

Riesgos que necesitan MITIGACIÓN:
Planes de actuación correctivos

Anexo 4

Fichas de propuestas de intervención

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	1		
Sector	Exterior Fachada		
Elemento	Columna Circular		
Posibles Causas			
El constructor incumpliendo la especificación técnica y las buenas prácticas constructivas, no se cumplió con el recubrimiento mínimo establecido por la NSR-98 en el cual establece en el título C.2 que el recubrimiento mínimo en columnas es de 4cm, y de acuerdo a los análisis vistos en campo, hay menos de 1cm lo que al momento de la estructura de hacer esfuerzo fracturó el concreto por alrededor de la zona de cesión, dejando el acero expuesto a meteorización y a los efectos del dióxido de carbono y la evolución de carbonatación en el elemento.			
Nivel de daño	Ambiente		
Grave	Sector expuesto a intemperismo, partículas de CO2 con meteorización		
Tipo de intervención			
Estudio y Rehabilitación			
Propuesta de intervención			
Realizar pruebas de resistividad y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar a lado y nado estructuras metálicas o de material resistente a los lados de la columna que pueda hacer el esfuerzo que esta hace, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la adherencia al concreto, para realizar un encamisado y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe cómo recubrimiento y sellador impermeabilizante.			
Recomendaciones para control del paciente			
Correcto curado de las reparaciones, y realizar monitoreos de resistividad al acero y hacer controles periódicos de auscultación para reportar posibles nuevas lesiones.			

Foto 1. Ubicación Fachada



Foto 2. Acero expuesto



Foto 3. Imagen a detalle del acero expuesto

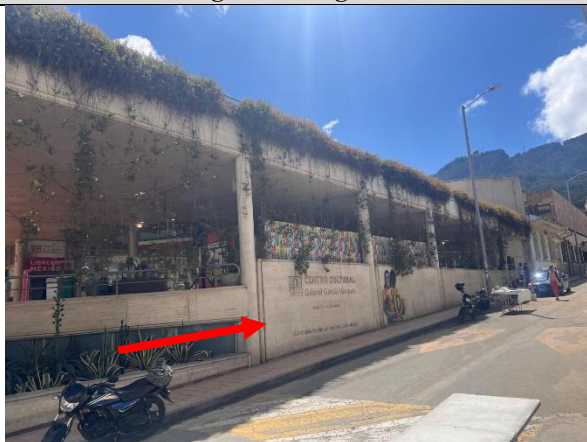
Foto 1. Ubicación Fachada



Foto 2. Acero expuesto

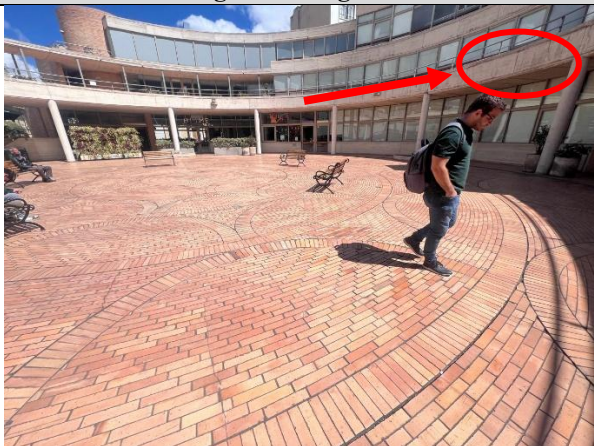
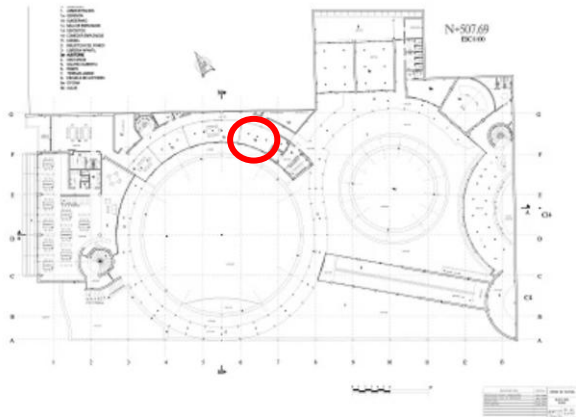


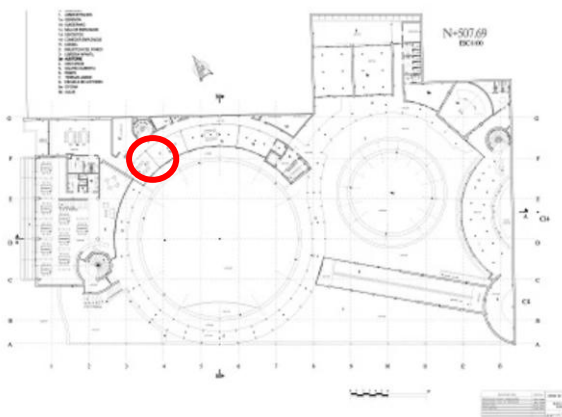
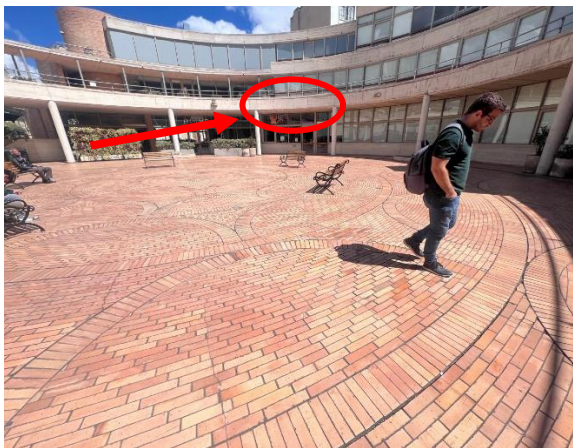
Foto 3. Imagen a detalle del acero expuesto

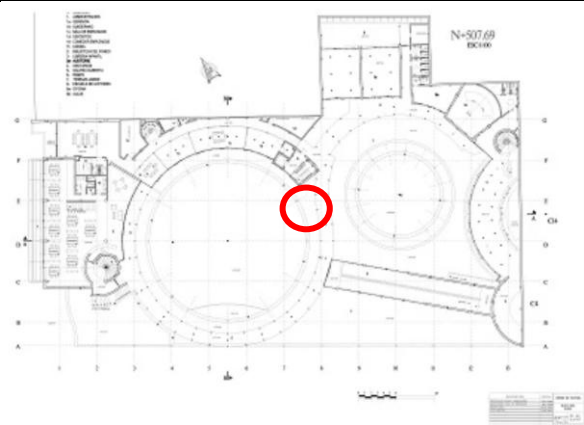
Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	1		
Sector	Exterior Fachada		
Elemento	Muro de contención		
Posibles Causas			
De acuerdo con la información suministrada por la administración del centro cultural, la construcción aledaña del teatro colón y lo magnificante que fue, provocó vibraciones fuera de lo regular en el sector y asentamiento de los edificios aledaños, debido a que, para fijar las paredes de los sótanos, se realizaron anclajes que pasaron por debajo de estos edificios cómo se muestra a continuación:  Imagen suministrada por la administración del centro cultural			
Nivel de daño	Moderado		
Tipo de intervención	Rehabilitación		
Recomendaciones para control del paciente			
Monitoreo y auscultación recurrente para presenciar la efectividad de la reparación.			

Sector expuesto a meteorización, a extremos de temperatura.	
Foto 2. Cuartero y Desprendimiento superficial de concreto	
	
Foto 3. Cuartero y Desprendimiento superficial de concreto	

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	1		
Sector	Exterior Fachada		
Elemento	Muro de contención		
Posibles Causas			
De acuerdo con la información suministrada por la administración del centro cultural, la construcción aledaña del teatro colón y lo magnifico que fue, provocó vibraciones fuera de lo regular en el sector y asentamiento de los edificios aledaños, debido a que, para fijar las paredes de los sótanos, se realizaron anclajes que pasaron por debajo de estos edificios cómo se muestra a continuación:			
			
Imagen suministrada por la administración del centro cultural			
Nivel de daño	Ambiente		
Moderado	Sector expuesto a meteorización, a extremos de temperatura.		
Tipo de intervención		Foto 3 Grieta a detalle	
Mantenimiento y control			
Propuesta de intervención			
Se recomienda realizar dos dilataciones, una al inicio de la grieta y otra en la mitad, debido a que al final ya se encuentra una junta, con una profundidad de ¼ del espesor del muro, adicionalmente sellar las dilataciones con un epóxico sellante para prevenir la filtración de agua, además de sellar con equipo a presión la grieta presentada.			
Recomendaciones para control del paciente			
Se necesita realizar monitoreo de la grieta en caso de seguir presentando apertura, además de realizar mantenimiento a los epóxicos con el que se sellaban las dilataciones.			

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	2		
Sector	Plazoleta 1		
Elemento	Placa de entrepiso		
Posibles Causas			
El constructor incumpliendo la especificación técnica y las buenas prácticas constructivas, no se cumplió con el recubrimiento mínimo establecido por la NSR-98 en el cual establece en el título C.2 que el recubrimiento mínimo en columnas es de 2cm, y de acuerdo a los análisis vistos en campo, la parrilla está a ras con el borde bajo de la placa y por tanto el esfuerzo fisuró el concreto por el área de trabajo del refuerzo, dejando el acero expuesto a meteorización y a los efectos del dióxido de carbono y la evolución de carbonatación en el elemento.			
Nivel de daño	Ambiente		
Grave	Sector expuesto a intemperismo, partículas de CO2 con meteorización		
Tipo de intervención			
Estudio y rehabilitación			
Propuesta de intervención			
Realizar pruebas de resistividad, cartográfica por corrosión, y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar debajo de la placa estructuras o parales metálicos o de material resistente que pueda apoyar al elemento a hacer esfuerzo, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la adherencia al concreto, realizar un resane y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe como recubrimiento y sellador impermeabilizante.			
Recomendaciones para control del paciente		Foto 3 zona de lesión localizada	
Correcto curado de las reparaciones, y realizar monitoreos de resistividad al acero y hacer controles periódicos de auscultación para reportar posibles nuevas lesiones.			

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	2		
Sector	Plazoleta 1		
Elemento	Placa de entrepiso.		
Posibles Causas			
La administración del centro cultural en proceso de tapar las grietas para no comprometer la vista arquitectónica realiza resanes de algunas fisuras y grietas las cuales no fueron correctamente hechas y el mortero de resane se está desprendiendo, debido a la falta de adherencia.		Foto 1	
Nivel de daño	Ambiente		
Leve	Sector expuesto a cambios de		
Tipo de intervención	temperaturas.		
Mantenimiento		Foto 2	
Propuesta de intervención			
Se debe picar el resane realizado a la fisura y una vez retirado este mortero, se picará aproximadamente 1 cm de la fisura, y se aplicará un aditivo adherente entre concretos, adicional se deberá mezclar un mortero de reparación de alta resistencia y se aplica dando un acabado liso.			
Foto extraída de https://es.dap.com/			
Recomendaciones para control del paciente		Foto 3	
Se debe realizar auscultación rutinaria para evidenciar reapertura o nuevas lesiones en el sector.			

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	2		
Sector	Plazoleta 1		
Elemento	Placa de entrepiso		
Posibles Causas		Foto 1	
El constructor incumpliendo la especificación técnica y las buenas prácticas constructivas, no cumplió con el recubrimiento mínimo establecido por la NSR-98 en el cual establece en el título C.2 que el recubrimiento mínimo en columnas es de 2cm, y de acuerdo a los análisis vistos en campo, la parrilla está a ras con el borde bajo de la placa y por tanto el esfuerzo fisuró el concreto por el área de trabajo del refuerzo, dejando el acero expuesto a meteorización y a los efectos del dióxido de carbono y la evolución de carbonatación en el elemento.			
Nivel de daño	Ambiente		
Grave	Sector expuesto a intemperismo, partículas de CO2 con meteorización		
Tipo de intervención			
Estudio y rehabilitación		Foto 2 Panorámica de plazoleta (imagen extraída de Pagina de centro cultural)	
Propuesta de intervención			
Realizar pruebas de resistividad, cartográfica por corrosión, y ensayos de medición de recubrimiento, de acuerdo con ello se recomienda colocar debajo de la placa estructuras o parales metálicos o de material resistente que pueda apoyar al elemento a hacer esfuerzo, una vez realizado esto, se recomienda picar los sectores afectados, y limpiar la corrosión, luego aplicar anticorrosivos que no afecten la adherencia al concreto, realizar un resane y sellar los sectores trabajados con mortero de reparación que actúe como recubrimiento y sellador impermeabilizante.			
Recomendaciones para control del paciente			
Correcto curado de las reparaciones, y realizar monitoreos de resistividad al acero y hacer controles periódicos de auscultación para reportar posibles nuevas lesiones.		Foto 3	

Ubicación Patológica		Registro Fotográfico	
Nivel	Sótano		
Sector	Parqueadero		
Elemento	Placa		
Posibles Causas			
De acuerdo a información suministrada por la administración se presentan fugas en el sistema de alcantarillado que no se encuentra en buen estado, sin embargo, también se presenta en la zona superior de la placa adoquines rotos y sin mantenimiento con empozamientos de agua, lo cual la falta de evacuación del agua puede filtrarse en la capilaridad del concreto y genera estas humedades más notorias en las juntas de muros y columnas con la placa de entrepiso.			
			
Foto tomada el día de inspección.			
Nivel de daño	Ambiente		
Grave	Sujeto a interperismo y constantes lluvias.		
Tipo de intervención			
Rehabilitación y mantenimiento			
Propuesta de intervención			
Se debe realizar mantenimiento a los adoquines y sellar las juntas, dando evacuación al agua superficial, adicionalmente en el día de inspección presenciamos la rehabilitación del alcantarillado aledaño con tecnología CIPP			
Recomendaciones para control del paciente		Foto 3 Humedad en interiores del edificio	
Realizar pruebas de resistividad y generar cartografía por corrosión para evaluar las afectaciones de la humedad en el acero, además se generar plan de mantenimientos a los adoquines del sector.			

Foto 1 Humedad en muros del sótano

Foto 2 humedad en placa de sótano

Foto 3 Humedad en interiores del edificio