

ESTUDIO PATOLÓGICO DEL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO LAS CRUCES
UBICADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ING. ANGIE TATIANA ROSALES ANGARITA
ING. STEVEN ALONSO MENDOZA ESPITIA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II (TPI II)
BOGOTÁ D.C.
2020

ESTUDIO PATOLÓGICO DEL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO LAS CRUCES
UBICADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ING. ANGIE TATIANA ROSALES ANGARITA
ING. STEVEN ALONSO MENDOZA ESPITIA

Trabajo final de grado presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Patología de la Construcción

COORDINADOR DEL PROGRAMA:
ING. MG. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II (TPI II)
BOGOTÁ D.C.
2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. GENERAL	11
3.2. ESPECIFICOS	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
4.1. TEÓRICO	12
4.1.1. Patología de la edificación	12
4.1.2. Lesiones.....	12
4.1.3. Durabilidad.....	14
4.1.4. Rehabilitación.....	15
4.1.5. Reforzamiento estructural	15
4.1.6. Reparación.....	16
4.1.7. Vulnerabilidad estructural.....	16
4.1.8. Evaluación Estructural	16
4.1.9. Modificaciones – ajustes arquitectónicos.....	17
4.1.10. Sismos.....	17
4.1.11. Conservación tipológica	17
4.2. LEGAL	18
4.3. HISTÓRICO	18
5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	25
6. METODOLOGÍA.....	26
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PACIENTE.....	26
6.2. PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	27
6.3. HISTORIA CLINICA.....	28
6.3.1. Responsables del estudio.....	28
6.3.2. Fecha de realización del estudio.....	28
6.3.3. Datos generales del paciente	28
6.3.4. En la edificación y/o construcción civil	36

6.3.5.	Aplicación patológica	46
6.3.6.	Datos específicos de las lesiones	46
6.3.7.	Descripción de la patología más relevante en el paciente	47
6.3.8.	Clasificación y origen de las patologías	58
	Formatos de recolección de inspección visual:	58
6.3.9.	Datos generales del entorno.....	60
6.3.10.	Arquitectura (descripción general)	64
6.4.	DIAGNÓSTICO.....	68
7.	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	88
7.1.	LOCALIZACIÓN SISMICA.....	90
7.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	93
7.2.1.	Geología Regional.....	93
7.2.2.	Geología Local	94
7.2.3.	Geomorfología	95
7.3.	MATRIZ DE VULNERABILIDAD	96
9.	PRESUPUESTO.....	102
10.	PROGRAMACIÓN	103
11.	CONCLUSIONES	103
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
13.	ANEXOS	106

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de Bogotá en 1797	19
Ilustración 2. Fragmento de plano geométrico de Santa Fe de Bogotá de 1810.....	19
Ilustración 3. Nuevo plano de Bogotá 1885.....	20
Ilustración 4. Detalle de la manzana en los planos de 1845 y 1889	21
Ilustración 5. Procesión de rogativa efectuada en el barrio Las Cruces	22
Ilustración 6. Aerofotografía del inmueble en el año 1943	22
Ilustración 7. Aerofotografía del inmueble en el año 1952.	23
Ilustración 8. Aerofotografía en el año 1990	23
Ilustración 9. Salón Comunal de Las Cruces (tomada en Sep. 2020).....	30
Ilustración 10. Localización Salón Comunal (polígono negro)	31
Ilustración 11. Exploración de materiales. (Alfajía en piedra y las diferentes capas de acabado).	33
Ilustración 12. Material de columna y muros de fachada.	33
Ilustración 13. Análisis de la ubicación de los muros que conservan las técnicas y materiales constructivos tradicionales del periodo de origen del inmueble	34
Ilustración 14. Zaguán de ingreso al inmueble con pisos en baldosas de cemento	35
Ilustración 15. Corte arquitectónico – detalle niveles Salón Comunal	37
Ilustración 16. Cuadro de áreas - Salón Comunal.....	37
Ilustración 17. Cuadro de áreas - Salón Comunal.....	38
Ilustración 18. Eflorescencia al interior de la fachada.....	38
Ilustración 19. Ubicación en corte de las exploraciones murarias en corte	39
Ilustración 20. Exploración de materiales.....	40
Ilustración 21. Exploración de materiales.....	41
Ilustración 22. Grietas en el muro oriental en tierra entre los ejes 3 y 4	41
Ilustración 23. Fisuras y grietas generadas por el empuje de las vigas de entrepiso sobre la estructura muraria	42
Ilustración 24. Fracturas en las baldosas de cemento	42
Ilustración 25. Lagunas en los pisos de la zona del patio interior	43
Ilustración 26. Vista de las ruinas de la construcción sur oriental del inmueble	44
Ilustración 27. Vista de las ruinas de la zona de baños en la zona central del lote.....	44
Ilustración 28. Grieta diagonal evidencia la fractura de algunos mampuestos en adobe	47
Ilustración 29. Fisuras en muro, fractura en el pañete por causas físicas sin compromiso mecánico de la estructura.....	47
Ilustración 30. Fractura de baldosas de piso de cemento.....	48
Ilustración 31. Eflorescencia en el salón 2 en la base de los muros de la fachada principal hacia el interior del espacio	49
Ilustración 32. Muro sobre el eje A después del eje 4 donde el volumen fue destruido.....	49

Ilustración 33. Base de muro sobre el eje A en el Salón 1 con evidencia de humedad ascendente	50
Ilustración 34. Mancha de humedad descendente en el muro sobre el eje A en el salón 6	51
Ilustración 35. Baranda en corredor del segundo piso frente al salón 5 con degradación por la luz	52
Ilustración 36. Vista hacia el ingreso del salón 5 con manchas de polución sobre los muros.....	53
Ilustración 37. Detalle del piso en madera en el Salón 1 con lesiones	54
Ilustración 38. Manchas de hongos en la madera del salón 2	55
Ilustración 39. Viga en madera en la estructura de cubierta de segundo piso con evidencias de pudrición blanca.....	55
Ilustración 40. Fractura de elemento en madera en el salón 2 como consecuencia del debilitamiento por pudrición blanca	56
Ilustración 41. Graffiti sobre la fachada con pintura en aerosol	56
Ilustración 42. Vista de detalle y vista general	57
Ilustración 43. Salón E 202 con paños de pañete de cemento sobre el muro oriental	57
Ilustración 44. Salón E 103 con pañete de cemento en la base de algunos muros	58
Ilustración 45. Modelo ficha de inspección	60
Ilustración 46. Visual desde el inmueble hacia la ciudad	61
Ilustración 47. Convenciones: Estado calidad del aire	63
Ilustración 48. Topografía Bogotá sector Las Cruces.....	63
Ilustración 49. Perfil Topográfico	64
Ilustración 50. Vista de la Cll 1D desde la Cra 7.....	65
Ilustración 51. Vista de la Cll 1D hacia el oriente	65
Ilustración 52. Vista de la Cll 1D hacia el occidente.....	66
Ilustración 53. Vista frontal del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen.....	69
Ilustración 54. Vista aérea del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen.....	70
Ilustración 55. Vista posterior del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen actualmente	70
Ilustración 56. Imagen interior del Salón E 101 hacia el costado occidental. Ausencia de lesiones como fisuras, grietas, eflorescencias o desprendimiento del pañete.....	71
Ilustración 57. Estructura en madera en el Salón E 101 con fractura por pudrición blanca	72
Ilustración 58. Estructura en madera en el Salón E 101 con pandeo	73
Ilustración 59. Piso del salón E101 con deformaciones, cambios de tonalidad y reemplazo de elementos	74
Ilustración 60. Ventana en el Salón E 101 con fracturas	74
Ilustración 61. Invasión por insectos en la puerta de ingreso al Salón E 101.....	75
Ilustración 62. Vista general del E 103.....	75
Ilustración 63. Vista de taponamiento parcial del vano de fachada y cambio de ventanería en el E 103.....	76
Ilustración 64. Eflorescencias en la base del muro de fachada en el salón E 103	77

Ilustración 65. Manchas por humedad ascendente en la base del muro sobre el eje A en el Salón E 103	77
Ilustración 66. Fractura de la mampostería en adobe en el punto de apoyo de una viga de madera en el salón E 103	78
Ilustración 67. Vista del Salón E 201 hacia el muro norte.....	79
Ilustración 68. Vista del salón E201 hacia el muro sur.....	79
Ilustración 69. Desprendimiento de la pintura en la unión con la cubierta generada por humedad descendente en el salón E 201	80
Ilustración 70. Vista del manto de cubierta del salón E 201 donde se evidencian varias fracturas y cambios de material	80
Ilustración 71. Vista del piso en madera del salón E 201 con fracturas y deformaciones.....	81
Ilustración 72. Vista de la puerta de ingreso al salón E 201 sin pintura de recubrimiento y afectación por insectos.....	81
Ilustración 73. Vista de la cornisa con fractura y pérdida de algunos fragmentos de la misma en el Salón E 201.	82
Ilustración 74. Falta de continuidad de la cornisa hacia el interior del espacio en el Salón E 201	83
Ilustración 75. Vista del salón E 202 hacia el muro norte	84
Ilustración 76. Puerta de ingreso al salón E 202 cortada en su parte inferior.....	85
Ilustración 77. Grieta del muro posterior al de conservación del salón E 202	86
Ilustración 78. Mancha por humedad descendente sobre el muro oriental en el salón E 202	87
Ilustración 79. Fallas geológicas activas cercanas a la ciudad de Bogotá	88
Ilustración 80. Respuesta Sísmica (Consultado el 18 de mayo de 2020)	91
Ilustración 81. Localización geológica edificio Pedro A. López.....	94
Ilustración 82. Geología de la zona de estudio	95
Ilustración 83. Presupuesto general propuesta de reforzamiento estructural (ver Anexo 5)	102

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ensayos de inspección	18
Tabla 4. Perfil estratigráfico promedio – zona de estudio	68
Tabla 5. Histórico de sismos en Bogotá a partir de 1919	90
Tabla 6. Zonificación de la respuesta sísmica de los suelos de la ciudad de Bogotá D.C. (Polígono rojo ubicación edificio Pedro A. López)	90
Tabla 7. Descripción geotécnica según Decreto 523 de 2010	92
Tabla 8. Descripción de las zonas de respuesta sísmica	92
Tabla 9. Localización y datos sísmicos Bogotá	93
Tabla 10. Comportamiento requerido de la estructura.....	96

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Planos levantamiento arquitectónico (17 planos)
Anexo 2 – Planos levantamiento estructural (5 planos)
Anexo 3 – Fichas de Calificación (5 fichas)
Anexo 4 – Matriz de vulnerabilidad (3 planos)
Anexo 5 – Presupuesto propuesta de intervención (1 folio)
Anexo 6 – Programación de la intervención (2 folios)
Anexo 7 – Calendario de mantenimiento (1 folio)

1. INTRODUCCIÓN

La patología de la construcción es aquella ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o alguna de sus unidades después de su ejecución (Monjo, 1997), estos problemas denominados enfermedades suelen manifestarse debido a condiciones físicas, mecánicas o químicas, las cuales tienen un proceso en la estructura, estas son causas, síntomas y daños, la lesión que viene siendo el síntoma se puede presentar de forma primaria o secundaria, siendo una dependiente de la otra, es decir, las lesiones primarias son aquellas que originan la lesión en la estructura, sobre las cuales se debe hacer énfasis en el estudio patológico, para de esta manera centrarse únicamente en la reparación sino en la eliminación de la causa.

Así las cosas, el presente informe contiene el estudio patológico del inmueble de propiedad del Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe, declarado Bien de Interés Cultural, conocido como Salón Comunal del barrio Las Cruces, ubicado en Calle 1D No. 7-59, localidad de Santa Fe en la ciudad de Bogotá, mediante el cual se presenta toda la documentación que sustenta el resultado del estudio, es así que el contenido del mismo incluye la descripción de la estructura, análisis de información existente, registro fotográfico producto de visita de inspección, e identificación de las lesiones y posibles factores que intervienen en la formación de las patologías que se presentan, así como un análisis del contexto histórico, social, cultural, económico y ambiental en el que se encuentra el inmueble. Posteriormente, realizar ensayos y revisión estructural mediante softwares especializados (ETABS) y hojas de cálculo base para determinar el estado actual y la vulnerabilidad de la edificación y establecer propuestas de intervención y/o mejoramiento en cumplimiento con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Para el estudio patológico del Salón Comunal del barrio Las Cruces, se tomaron como referencia estudios realizados en el año 2019-2020, tales como el estudio de suelos, los levantamientos arquitectónico y estructural, ensayos de inspección destructivos y no destructivos (extracción de núcleos, regatas, escáneres y esclerómetro) los mismos fueron suministrados por la firma consultora CONSORCIO CEYCO-BAC en ejecución del contrato No. FDLSF-CIN-045-2019 con el Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe, dicha información para fines del presente ejercicio académico. Sin embargo, dichos levantamientos fueron corroborados y actualizados para el presente estudio.

2. JUSTIFICACIÓN

La edificación objeto de estudio, hace parte del centro histórico de la ciudad de Bogotá, la misma fue construida aproximadamente entre 1849 y 1915, ubicada exactamente en la Calle 1D No. 7-59, periodo en el cual en Colombia no se contaba con normativa establecida para la elaboración de los diseños estructurales, por lo cual gran parte de las edificaciones de la época fueron diseñadas bajo códigos americanos.

Considerando lo anterior, surge el interés por realizar el estudio patológico de la edificación ubicada en la Calle 1D No. 7-59 conocida como Salón Comunal del barrio Las Cruces de propiedad del Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe, dicho estudio contempla una inspección visual y de recopilación de información existente, determinando lesiones y sus causas, así como el estudio de vulnerabilidad de la misma, para finalmente establecer propuestas de intervención y que las mismas se rijan bajo la normativa actual, es decir, la NSR-10; de esta manera se garantiza la conservación no solo de la estructura sino de la historia, identidad y tradición de la ciudad de Bogotá, dando prioridad a la conservación de los elementos por constitución del bien, tipología y ornamentación, los cuales son representativos del periodo republicano y finalmente dar un uso que permita a la comunidad un empleo continuo del inmueble para mejorar el sentido de pertenencia de las misma por el lugar.

Adicionalmente, el inmueble del Salón Comunal, así como el predio con el que colinda ubicado en la dirección Calle 1D No. 7-47 se encuentran incluidos en el listado anexo del Decreto Distrital 606 de 2001, hoy adoptado por el artículo 1 del Decreto 560 de 2018 “Por medio del cual se define la reglamentación urbanística aplicable a los Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital y se dictan otras disposiciones” como Bienes de Interés Cultural en categoría de conservación Tipológica.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Realizar el estudio patológico del inmueble ubicado en la Calle 1D No. 7-59 en la ciudad de Bogotá, para determinar su estado actual de conservación, afectación y vulnerabilidad así como plantear alternativas de intervención si se requiere.

3.2. ESPECIFICOS

- Identificar las lesiones que están afectando la edificación objeto de estudio producto de la visita de inspección visual.
- Diagnosticar las posibles patologías que han dado origen a las diferentes lesiones presentes en la edificación.
- Analizar la vulnerabilidad de la estructura y proponer alternativas de intervención de tal manera que se elimine la causa y se reparen los daños.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. TEÓRICO

4.1.1. Patología de la edificación

La palabra patología conforme al diccionario de la Real Academia, procede de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y en castellano se define como la parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades. La adaptación del vocablo al mundo de la construcción nos hace definirlo como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos (Rodríguez F., Rodríguez V., Santa Cruz J., Ubeda P., 2004, p. 16).

4.1.2. Lesiones

Las lesiones se pueden clasificar las lesiones que podemos encontrar en los edificios en tres grandes grupos:

Lesiones Físicas: Causadas principalmente por humedades, suciedad y erosiones de origen físico.

Lesiones Mecánicas: Tienen origen en fuerzas externas o internas estructurales, constructivas o de utilización.

Lesiones Químicas: Aparecen al tener lugar reacciones químicas entre los materiales de la construcción y elementos atmosféricos o provenientes de organismos vivos.

- **Lesiones físicas**

Hace referencia a los cambios volumétricos que experimenta en concreto como consecuencia de cambios de humedad, así como variaciones en la masa del concreto.

Una de las más comunes, conocida y temida es la aparición de humedades. El primer paso es fundamental: diagnosticar correctamente el origen y establecer un posterior tratamiento. La precisión en el diagnóstico determinará el éxito o fracaso de las acciones correctivas aplicadas, significando en definitiva un ahorro de tiempo y dinero a la postre.

Existen diferentes tipos de humedades: De obra, por filtración, por capilaridad, por condensación, accidental... la mayoría de ellas representan una grave patología a resolver, más allá de un fallo estético o un problema de salubridad, además de que son causa directa de un **IEE** con resultado desfavorable.

Los otros tipos de lesiones físicas con la acumulación de suciedad y la erosión física. Las fachadas compuestas por materiales porosos son las más susceptibles de sufrir estas lesiones. La acumulación de suciedad además de un problema estético favorece la aparición de otro tipo de patologías relacionadas con organismos vivos, humedades, erosiones químicas...

La erosión física se debe principalmente a la acumulación de agua mezclada con otros componentes en los poros de la fachada. En lugares fríos la gelifracción (fracturas por la congelación del agua presente en los poros) representa una reducción notable de la durabilidad de la envolvente del edificio

- **Lesiones mecánicas**

Los factores de deterioro que componen las acciones mecánicas pueden ser la fluencia, sobrecargas y deformaciones, deflexiones y movimientos excesivos, impactos, vibraciones excesivas, y, la abrasión.

Podemos diferenciar a su vez entre deformaciones, roturas, desprendimientos o erosiones. Muchas de ellas pueden detectarse visualmente por la aparición de desplomes, flechas, pandeos, grietas, desprendimientos... Suelen tener serias consecuencias con peligro para la integridad de las personas. Si existiera cualquier otra patología subyacente como por ejemplo las que padece el hormigón, este tipo de lesiones pueden verse notablemente acentuadas.

- **Lesiones Químicas**

Son factores de daño relacionados a las acciones químicas se puede considerar el ataque de ácidos, lixiviación por aguas blandas, la carbonatación, la formación de sales expansivas, las reacciones álcali agregado y la corrosión del acero de refuerzo

Las más conocidas y además visualmente evidentes son la oxidación y la corrosión. De nuevo hay que prestar atención a que podemos estar frente a una patología previa de elementos como el hormigón

Otro tipo de lesión química son las eflorescencias. Consisten en la cristalización de sales solubles en alguno de los elementos constructivos por donde circula el agua. Estas sales aumentan su volumen en el proceso de cristalización lo que provoca erosiones en los materiales del edificio.

Por último, están las lesiones químicas causadas por organismos vivos. En el caso de animales pueden encontrarse desde asentamientos que provocan sobrepeso, agresión química por los excrementos, erosiones mecánicas o destrucción de materiales en el caso de plagas de insectos.

En el caso de las plantas suelen provocar el agrandamiento de grietas y fisuras ya existentes cuando introducen sus raíces en estas o dificultar el paso de la escorrentía. Las lesiones producidas por los hongos van desde simples problemas estéticos a serios problemas de salubridad o pudrición de elementos de madera. (Ingenieros Asesores, 2018)

4.1.3. Durabilidad

Puede definirse como su capacidad para resistir la acción del medio ambiente circundante, los ataques químicos, biológicos, la abrasión y cualquier otro proceso de deterioro.

De aquí que se defina la vida útil de una estructura -la cual está íntimamente relacionada con su comportamiento bajo determinadas condiciones de servicio, durante un periodo de tiempo determinado- como el periodo de tiempo en el cual conserva los requisitos previstos de seguridad, funcionalidad y aspecto, con costos razonables de mantenimiento.

Sin embargo, debido a las diversas etapas de una estructura, se pueden definir diferentes etapas de vida útil:

Vida útil del proyecto: es el periodo de tiempo que ha sido previsto por el diseñador estructural para que se dé inicio al deterioro del concreto, es decir, cuando la barrera de protección del concreto ha sido afectada por el agente agresor, pero aún no ha debilitado la estructura.

Vida útil de servicio: es el periodo de tiempo contado desde que se inicia la construcción de la estructura, hasta que completa un cierto y nivel aceptable de deterioro. Es un periodo muy variable, debido a que cada proyecto tiene un cierto y determinado nivel de aceptación.

Vida útil última: es el período de tiempo desde que se inicia la construcción de la estructura hasta que presenta colapso parcial o total.

Vida útil residual: es el periodo de tiempo contado a partir de la fecha de inspección, en la que la estructura aún puede soportar las cargas para las cuales fue diseñada, sin poner en riesgo la vida de sus habitantes. Si periódicamente se realiza a la estructura un proceso de mantenimiento o de rehabilitación, se da origen a una nueva vida útil, cuya duración dependerá del tipo de mantenimiento o rehabilitación realizada. (Asocretos, Silva O., 2020)

4.1.4. Rehabilitación

En el reforzamiento de estructuras existentes se requiere mejorar las condiciones de resistencia y rigidez para las sollicitaciones de diseño. Esta intervención es la más utilizada en las reparaciones de estructuras existentes con daños por algún evento (como terremotos) o deterioro por el uso prolongado de la estructura. (Sika, 2017)

4.1.5. Reforzamiento estructural

Acción para incrementar la resistencia de una estructura o sus componentes, para mejorar la estabilidad estructural de la construcción. (Sika, 2017)

Son aquellas obras que tienen por objeto devolver a la estructura constitutiva del edificio sus propiedades mecánicas, de resistencia y su capacidad de transmisión de esfuerzos, con el fin de que la estructura siga comportándose según su diseño original y ofrezca a sus ocupantes la seguridad necesaria para el uso del inmueble. Son obras dirigidas a reducir la vulnerabilidad y garantizar la sismoresistencia del edificio. (Ministerio de Cultura)

4.1.6. Reparación

Acción tomada para reinstaurar a un nivel aceptable la funcionalidad actual de una estructura o sus componentes que están ya sea defectuosos, deteriorados, degradados o dañados de alguna manera y sin restricción sobre los materiales o métodos empleados. La acción puede no ser tendiente a llevar la estructura o sus componentes de regreso a su nivel original de funcionalidad o durabilidad. El trabajo puede algunas veces ser tendiente simplemente a reducir la rata de deterioro o degradación sin aumentar significativamente el nivel actual de funcionalidad. (Sika, 2017)

4.1.7. Vulnerabilidad estructural

Se refiere a que tan susceptibles a ser afectados o daños son los elementos estructurales de un edificación o estructura frente a las fuerzas inducidas en ella y actuando en conjunto con las demás cargas habidas en dicha estructura. Los elementos estructurales son aquellas partes que sostienen la estructura de una edificación, encargados de resistir y transmitir a la cimentación y luego al suelo; las fuerzas causadas por el peso del edificio y su contenido, así como las cargas provocadas por los sismos. Entre estos elementos se encuentran columnas, vigas, diafragmas, mampostería, etc. (Vizconde A., 2017)

4.1.8. Evaluación Estructural

La evaluación estructural se adelanta con el objeto de determinar la capacidad real que tiene la estructura para tolerar cargas. Esta labor es mejor adelantarla después de que se haya realizado el “examen de la estructura”, se hayan determinado las dimensiones y geometría de los elementos; así como, los ensayos de la estructura y cuya reparación puede hacerse sin necesidad de entrar en un análisis estructural. Sin embargo, cuando hay sospecha de que la estabilidad estructural puede estar comprometida, se hace indispensable adelantar una evaluación estructural. Esta se puede llevar a cabo, mediante los métodos empíricos, analíticos y pruebas de carga. (Sánchez de Guzmán D., 2001, p. 178)

4.1.9. Modificaciones – ajustes arquitectónicos

Son las obras o acciones orientadas a mejorar la distribución, modernizar las instalaciones u optimizar el uso de los espacios de un inmueble (Ministerio de Cultura)

4.1.10. Sismos

Internamente el planeta se divide en tres capas concéntricas que están en constante movimiento desde hace millones de años: el núcleo, el manto y la corteza terrestre.

La corteza terrestre es la capa más superficial y delgada de la Tierra y se comporta de manera similar a una cáscara sólida que flota sobre el manto. Dependiendo de su densidad se divide en corteza oceánica (más densa) y corteza continental.

Debido al movimiento constante en el interior de la Tierra se generan fracturas en la corteza terrestre creando fragmentos conocidos como placas tectónicas que se mueven e interactúan entre sí y flotan sobre el manto en diferentes direcciones y a diferentes velocidades.

Un sismo es una vibración en la superficie terrestre, causada por la liberación súbita de energía acumulada en zonas de contacto entre placas tectónicas o en fallas geológicas.

La zona en dónde se inicia la liberación de energía se conoce como foco y su proyección sobre la superficie terrestre se llama epicentro.

Los sismos pueden ser pequeños e imperceptibles o muy grandes y devastadores. Por este motivo es importante tener formas de medirlos y cuantificarlos, bien sea en términos de magnitud o intensidad. (IDIGER)

4.1.11. Conservación tipológica

De acuerdo al Decreto 606 de 2001, hoy adoptado por el artículo 1 del Decreto 560 de 2018, para la clasificación de los Bienes de Interés Cultural en categoría de conservación tipológica, define:

Conservación tipológica: Aplica a los inmuebles que poseen valores arquitectónicos, de organización espacial y de implementación predial y urbana que hacen parte de un contexto a

conservar por su importancia en el desarrollo arquitectónico y urbanístico de la ciudad y que sin representativos de tipos arquitectónicos de la época en que se construyeron. (IDPC)

4.2. LEGAL

El presente estudio patológico se rige bajo el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NRS-10), en especial los Capítulos C.3 Materiales, y C.4 Requisitos de Durabilidad.

Para la inspección de los materiales, se consideran las siguientes normas:

ENSAYO	NORMA
Esclerómetro	INVE 413-07 (Método para determinar el índice de esclerómetro en el concreto endurecido)
Ensayo de compresión de núcleos de concreto	NTC 3658-18 (Método para la obtención y ensayo de núcleos extraídos)

Tabla 1. Ensayos de inspección

4.3. HISTÓRICO

Aunque el barrio de Las Cruces data del siglo XVIII la manzana en la que se encuentra la edificación sólo aparece en planos a partir del año 1849.

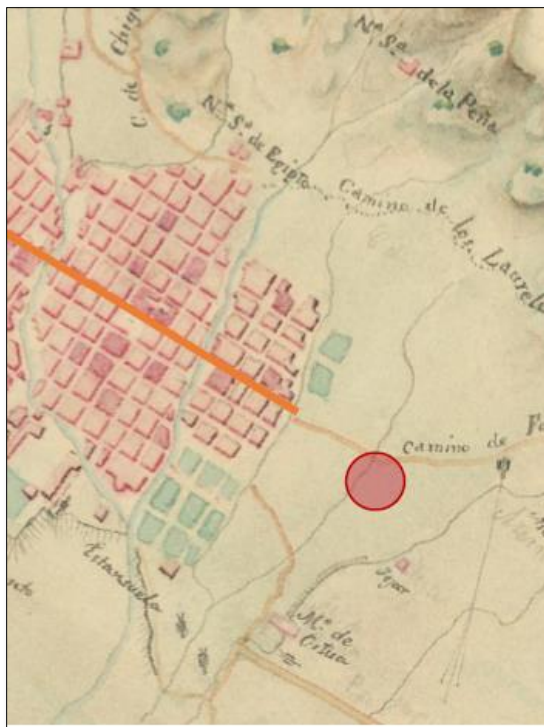


Ilustración 1. Mapa de Bogotá en 1797
Fuente: Universidad Nacional de Colombia

La siguiente ilustración corresponde a un fragmento de plano geométrico de Santa Fe de Bogotá de 1810, en donde no aparece aún la manzana del inmueble.

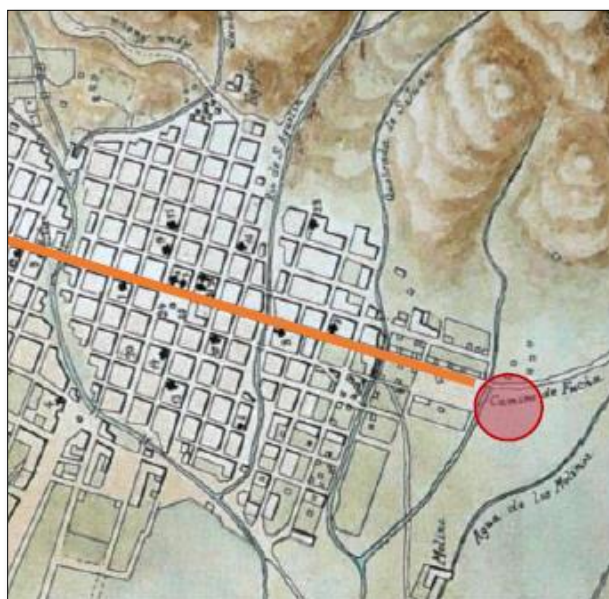


Ilustración 2. Fragmento de plano geométrico de Santa Fe de Bogotá de 1810
Fuente: IDPC, 2018

La primera referencia que se encuentra del sector es para el siglo XVII con la aparición de la capilla del señor de las Cruces resultado de la solicitud de adjudicación de solares por parte de españoles para ser considerados vecinos de la ciudad. Para el año 1834 se construye la fábrica de Loza Bogotana en la Cll 5ª entre Cra 2ª y 3ª.

Adicionalmente, de acuerdo a la investigación realizada para el proyecto arqueológico de la Plaza de mercado del barrio Las Cruces, se sabe que el sector no se encontraba construido para el año de 1827 al ser un punto de acopio de entrada de alimentos desde el oriente a la capital posiblemente por el camino de Forcha. “Ahora bien, también hay que reconocer que existe una demanda local para la adecuación de un lugar para la venta de los alimentos, ya que el mercado antes de la construcción de esta plaza, se llevaba a cabo a cielo abierto en la actual Plaza de las Cruces; ésta había surgido a su vez como producto de la reubicación de la Iglesia o Ermita de las Cruces por el terremoto de 1827, la cual ocuparía un sector baldío que justo cooptaba la entrada de los alimentos a la capital provenientes del oriente (Rodríguez, 2002, p. 20).

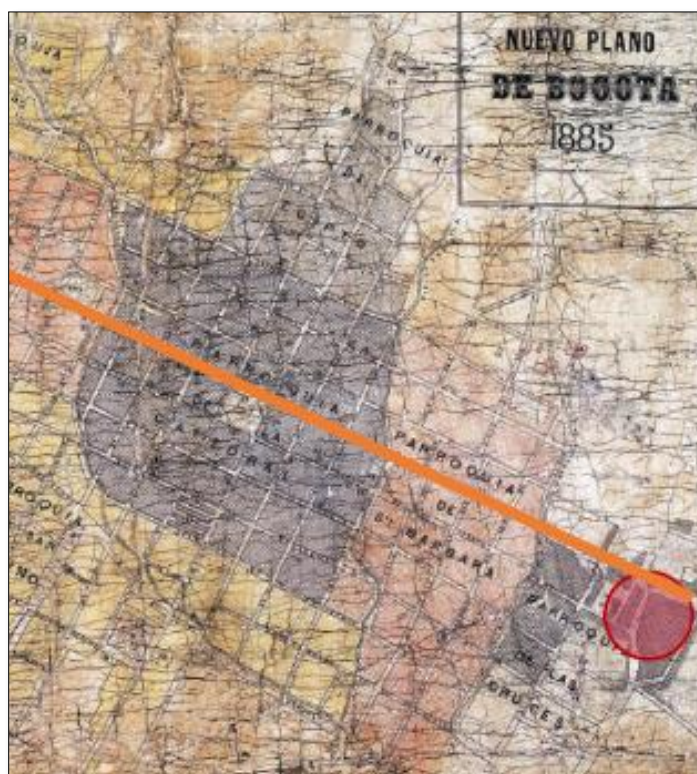


Ilustración 3. Nuevo plano de Bogotá 1885
Fuente: IDPC, 2017

A partir de mediados del siglo XIX, la superficie de la ciudad comenzó a tener cambios importantes; primero con la incorporación de los arrabales de oriente, segundo con la densificación del área construida y tercero con la conversión como suburbios de lo que se estaba conformando como nuevos sectores capitalinos entre ellos el de Las Cruces.

En consecuencia, para el año 1886 ya Bogotá se encontraría conformada por nueve barrios: La Catedral, Chapinero, San Diego, Las Nieves, Las Aguas, Egipto, Santa Bárbara, Las Cruces y San Victorino y en 1891 la iglesia de las Cruces sería considerada Vicaría de la Iglesia. (IDPC, 2017)

La información cartográfica del proyecto de investigación “Cartografías de Bogotá” de la Universidad Nacional de Colombia, unida con la información recopilada para la investigación histórica del PEMP (Plan Especial de Manejo y Protección) del centro histórico de Bogotá, nos permite entender cómo, no obstante el sector de Las Cruces tiene origen en el siglo XVIII, es sólo hasta el siglo XIX que se da la consolidación urbana del sector del inmueble, gracias al desplazamiento de la ermita de Las Cruces por el terremoto de 1827 a la ubicación actual, haciendo de éste un inmueble representativo del periodo de la arquitectura republicana en la ciudad de Bogotá.

La siguiente ilustración muestra el detalle de los planos de 1845 y 1889, donde se puede apreciar la conformación de las viviendas con bloques en I.



Ilustración 4. Detalle de la manzana en los planos de 1845 y 1889
Fuente: IDPC, 2017

La planimetría de los años 1849 y 1890 nos permite ver además cómo la implantación inicial de las edificaciones fue en I con tramos frontales paramentados a lo largo de la calle Valencia, actualmente Calle 1D.

Para el año 1915 ya se encuentran evidencias de la construcción de esta edificación en una fotografía de una procesión en el barrio Las Cruces que pasa por esta cuadra, por lo cual se infiere su origen entre los años 1849 a 1915 con un uso residencial.



Ilustración 5. Procesión de rogativa efectuada en el barrio Las Cruces
Fuente: IDPC, 2017

Para el año 1943 se puede identificar que el inmueble se encontraba conformado por un bloque en C con un solar posterior y no sufre ninguna modificación para el año 1952, como se aprecia:



Ilustración 6. Aerofotografía del inmueble en el año 1943
Fuente: IGAC Vuelo S-1376



Ilustración 7. Aerofotografía del inmueble en el año 1952.
Fuente: IGAC Vuelo S-20013-20

El inmueble fue vendido en el año de 1963 por el señor Tomás Carrillo Rojas a la Parroquia de Las Cruces de Bogotá. Funcionó inicialmente el Colegio de la Inmaculada a cargo de la parroquia y posteriormente como internado femenino para niñas en estado de vulnerabilidad que actualmente funciona en otro inmueble como Hogar Sagrada Familia.

Se infiere que es en este periodo es cuando sufre los principales cambios adaptándose al nuevo uso de carácter institucional, como se evidencia en la siguiente ilustración, donde se evidencian los cambios en la tipología de implantación.



Ilustración 8. Aerofotografía en el año 1990
Fuente: IGAC Vuelo S-8543

En el año 1997 es incluida en el listado de conservación tipológica en el decreto 2015. En el año 2000 fue vendido al Departamento Administrativo de Acción Comunal - Fondo de Desarrollo Local de Santafé quienes lo han tenido a cargo desde la fecha.

5. ALCANCES Y LIMITACIONES

El estudio patológico se realiza al inmueble denominado Salón Comunal del barrio Las Cruces ubicado la Calle 1D No. 7-59, localizado en la UPZ 95 – Las Cruces en la ciudad de Bogotá, el cual cuenta con un área construida de 622.61 m² distribuidos en 2 niveles, dicho estudio se desarrolla mediante una inspección visual para conocer el estado de la estructura y recopilación de información existente la cual incluye estudios realizados, luego de un análisis y evaluación de dicha información se formula un diagnóstico que permite establecer las lesiones o daños que afectan la edificación, a partir de la información obtenida de los ensayos destructivos y no destructivos (extracción de núcleos, regatas, escáner y esclerómetro), el estudio de suelos y los levantamientos arquitectónico y estructural se procede a realizar una modelación estructural que permita conocer el estado actual de la estructura, el cumplimiento de la normativa y su respuesta ante un evento sísmico, es decir, realizar un estudio de vulnerabilidad para finalmente determinar el método de intervención más apropiado.

Limitaciones:

Las limitaciones para realizar el estudio patológico básicamente fueron dadas por el acceso al predio al inicio del estudio, debido a la situación atípica de salubridad por la que atraviesa el país lo que dificultó un poco el proceso para la obtención de los permisos para el ingreso a la edificación ya que fue necesario la elaboración de protocolos de bioseguridad.

6. METODOLOGÍA

El estudio parte de la identificación de las zonas a analizar en función de los elementos del inmueble que deben ser conservados por su valor como Bien de Interés Cultural. Basados en el estudio de valoración del mismo, se concluye que el diagnóstico se realizará entonces sólo sobre el tramo frontal donde aún se conservan elementos de la primera etapa de construcción del inmueble.

Posteriormente, se realizó un proceso de inspección directa en la edificación, registro planimétrico de las patologías identificadas, registro fotográfico de cada uno de los espacios y las lesiones encontradas y se realizaron algunas exploraciones en diferentes puntos de la estructura para establecer sus características generales y estado de conservación.

Se registra en documentos anexos la información obtenida de las exploraciones de materiales que sirven de soporte para el diagnóstico de patologías.

Esta información fue analizada como un conjunto para entender las diferentes patologías que afectan a los elementos a conservar de la edificación, sus causas y las posibles acciones a seguir para garantizar la conservación de sus valores como patrimonio cultural.

Se concluye que no se requiere la realización de un estudio de sanidad de maderas especializado adicional debido a que las afectaciones principales de este tipo se encuentran en elementos de los cuales deber ser liberado el inmueble, tales como la estructura de cubierta y de entepiso que alteran los valores tipológicos de los elementos con mayor valor como Bien de Interés Cultural.

Finalmente, se caracterizan cada uno de los espacios especificando las patologías identificadas y el grado de desarrollo de estas.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PACIENTE

El paciente objeto de estudio es una edificación construida hace más de 100 años, por tanto el diseño no se rige con normativa colombiana establecida, la misma se considera que fue diseñada y construida siguiendo bajo códigos americanos muy usados en la construcción colombiana de la época.

La edificación cuenta con un área aproximada de 622.61 m² distribuidos en 2 niveles, cuenta con dos sistemas estructurales; el primero el primero, son muros de carga y el segundo, son pórticos resistentes a momento conformados por vigas y columnas de concreto reforzado; se hará énfasis en la parte de muros de carga. La estructura cuenta con dos niveles, los muros son en muros de tapia pisada y en mampostería no reforzada.

6.2.PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Para la consecución de los objetivos del presente informe, se presenta a continuación la metodología general a desarrollar:

- a. Inicialmente se realiza una revisión de la información base disponible
- b. Levantamiento dimensional de la estructura
- c. Identificación de lesiones y elaboración de fichas de inspección
- d. Evaluación visual del estado de la estructura
- e. Diagnóstico y propuesta de intervención
- f. Propuesta de prevención y mantenimiento

Se realiza la inspección visual de forma lógica y ordenada por niveles, lo que permite ejecutar un barrido total de la estructura.

Se revisa el estado de los elementos estructurales y no estructurales, teniendo especial cuidado en localizar patologías críticas o pruebas que indicaran fallas estructurales.

Lo anterior, se desarrolla mediante las siguientes etapas:

- *Etapas de información e inspección preliminar de la edificación:* En esta etapa se definen las características de la edificación, información general, antecedentes, su geometría, dimensiones, conformación estructural y se realiza un levantamiento de lesiones mediante un balance visual de las zonas deterioradas y de daños localizados.
- *Etapas diagnósticas:* Procesamiento de la información mediante la elaboración de fichas de inspección, las cuales incluyen la identificación de las causas, su evolución y estado actual.
- *Etapas de propuesta de intervención:* Una vez identificada la causa se marcan pautas para eliminarla y se menciona la manera en la que se puede reparar el daño.

- *Etapas de prevención y mantenimiento:* Se mencionarán algunas medidas preventivas y correctivas para el cuidado, protección y restauración de aquellos elementos en estado de deterioro y los susceptibles al mismo.

6.3. HISTORIA CLINICA

6.3.1. Responsables del estudio

En la recolección de la información e inspección visual en campo, participaron dos (2) estudiantes de la Universidad Santo Tomas, del programa de Especialización en Patología de la Construcción:

Ingenieros civiles:

- Angie Tatiana Rosales Angarita
- Steven Alonso Mendoza Espitia

6.3.2. Fecha de realización del estudio

El estudio, específicamente la visita a campo se realiza a partir del mes de septiembre de 2020.

Los levantamientos arquitectónico y estructural, estudio de suelos, resultados de ensayos destructivos y no destructivos, fueron suministrados por la firma consultora CONSORCIO CEYCO-BAC en ejecución del contrato No. FDLSE-CIN-045-2019 con el Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe, estos para fines académicos, los mismos fueron realizados entre el 2019 y 2020. Sin embargo, se realizan las validaciones de dichos levantamientos en campo, estos a partir de agosto de 2020.

6.3.3. Datos generales del paciente

El estudio a realizar corresponde a una edificación de más de 100 años de construida, la misma es denominada como Salón Comunal del barrio Las Cruces localizada en la Calle 1D No. 7-59, actualmente es de propiedad del Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe., el inmueble se encuentra ubicado en la manzana sur que colinda con la Iglesia del barrio Las Cruces en la Calle 1D No. 7 - 55, conformado por edificaciones construidas en diferentes etapas.

La primera edificación de dos pisos se encuentra en la parte anterior del lote y tiene forma en L con un ala contra la calle y un ala contra el costado oriental del lote.

El ala contra la calle está conformada en primer piso por un zaguán de ingreso y dos habitaciones y el ala oriental por dos habitaciones. La escalera da acceso al segundo piso conformado por tres salones comunicados por un corredor perimetral.

Los pisos de las habitaciones son en madera machihembrada y tablones de gres. Los pisos del zaguán, corredores interiores y patio en baldosas de cemento.

La estructura muraria es de diferentes materiales y espesores. Fachada con zócalo en piedra, muros en tapia y columnas en mampostería cocida; muros interiores en adobe, ladrillo tolete y bloque cocido.

Las cubiertas de las dos crujías son a un agua con pendiente hacia el patio y están construidas con estructura en madera y manto de cubierta en asbesto cemento.

Los acabados de los muros son con pañetes en tierra, pañetes en cemento y pintura tipo vinilo. Se puede identificar el empleo en las dos últimas capas de pintura en aceite hacia la zona de los zócalos.

Su fachada es rítmica con cuatro vanos verticales con ventanas arrodilladas rematadas en un arco de descarga y alfajía en piedra. Un quinto vano central más bajo da ingreso al zaguán. La fachada se encuentra decorada con un almohaldillado rústico en las piedras del zócalo, pilastras adosadas en las jambas de los vanos, baquetones, cartelas, arquitrabes, cornisas y óculos.

Hacia la parte central del lote en su parte occidental se encuentran las ruinas de unas letrinas y orinales con mampostería en ladrillo y bloque cocido y enchapes en cerámica blanca.

Hacia la parte posterior oriental del lote existen las ruinas de una construcción de dos pisos con pórticos en concreto, mampostería en ladrillo y ornamentación metálica.

La siguiente Ilustración corresponde a una fotografía actualizada de la edificación:



Ilustración 9. Salón Comunal de Las Cruces (tomada en Sep. 2020) Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La siguiente información corresponde a la localización e identificación predial del inmueble objeto de estudio:

- Ubicación: Bogotá, Colombia
- Localidad: 3 – Santa Fe
- Barrio: Las Cruces
- UPZ: 95 – Las Cruces
- Dirección Actual: Calle 1 D No. 7-59
- Estratificación: Estrato 2
- CHIP – Código Catastral: AAA0032WHHY
- Matrícula Inmobiliaria: 50C-1502626
- Escritura 335 del 21-01-1963:

- Notaria 4 de Bogotá
- Compraventa de Carrillo Rojas Tomas a Parroquia Las Cruces de Bogotá
- Área del predio: 476 m²
- Escritura 451 del 13-03-2020:
 - Notaria 41A de Santa fe de Bogotá
 - Compraventa de Parroquia Las Cruces de Bogotá a Departamento Administrativo de Acción Comunal Distrital – Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe
 - Área del predio: 533.84 m²



Ilustración 10. Localización Salón Comunal (polígono negro)

Fuente: SINUPOT.

• Sistema estructural

El salón comunal cuenta con dos sistemas estructurales; el primero, son muros de carga y el segundo, son pórticos resistentes a momento conformados por vigas y columnas de concreto reforzado; este informe hace énfasis en la parte de muros de carga. La estructura cuenta con dos niveles, los muros son en muros de tapia pisada y en mampostería no reforzada.

- Vigas: De concreto reforzado de 25x40 a nivel de entrepiso y de 25x25 a nivel de cubierta.
- Columnas: De concreto reforzado de 25x25.
- Resistencia del concreto: f'_c nominal 12.80MPa

Hacia la parte posterior oriental del lote existen las ruinas de una construcción de dos pisos con pórticos en concreto, mampostería en ladrillo y ornamentación metálica.

Hacia la parte central del lote en su parte occidental se encuentran las ruinas de unas letrinas y orinales con mampostería en ladrillo y bloque cocido y enchapes en cerámica blanca.

La estructura muraria es de diferentes materiales y espesores. Fachada con zócalo en piedra, muros en tapia y columnas en mampostería cocida; muros interiores en adobe, ladrillo tolete y bloque cocido.

Las cubiertas de las dos crujías son a un agua con pendiente hacia el patio entre el 5% y el 8 % y están construidas con estructura en madera y manto de cubierta en asbesto cemento.

- **Técnica constructiva**

No hay datos de algún constructor o arquitecto responsable de alguna de las etapas de la obra por lo que no se le atribuye valor por este aspecto.

Los elementos de valor por su constitución están en estrecha relación con aquellas partes constituyentes del inmueble que permanecen aún del periodo republicano.

La fachada principal es un claro ejemplo de las técnicas constructivas en este periodo. Zócalo y alfajía en piedra, columnas en mampostería cocida trabadas con muros en tapia pisada, como se evidencia de las siguientes ilustraciones:



Ilustración 11. Exploración de materiales. (Alfajía en piedra y las diferentes capas de acabado).
Fuente: CONSORCIO CEYCO-BAC



Ilustración 12. Material de columna y muros de fachada.
Fuente: CONSORCIO CEYCO-BAC

Se conservan aún tres muros perpendiculares al plano de fachada y uno paralelo que se encuentran contruidos con tierra cruda en mezclas de adobe y tapia en diferentes secciones. Al valor que tienen como representación de una técnica constructiva en desuso, se suma su importancia en la conservación de la estabilidad del muro de fachada ya que debido a su lógica de

conformación estructural, se estabiliza por la forma y el comportamiento como conjunto entre los muros.

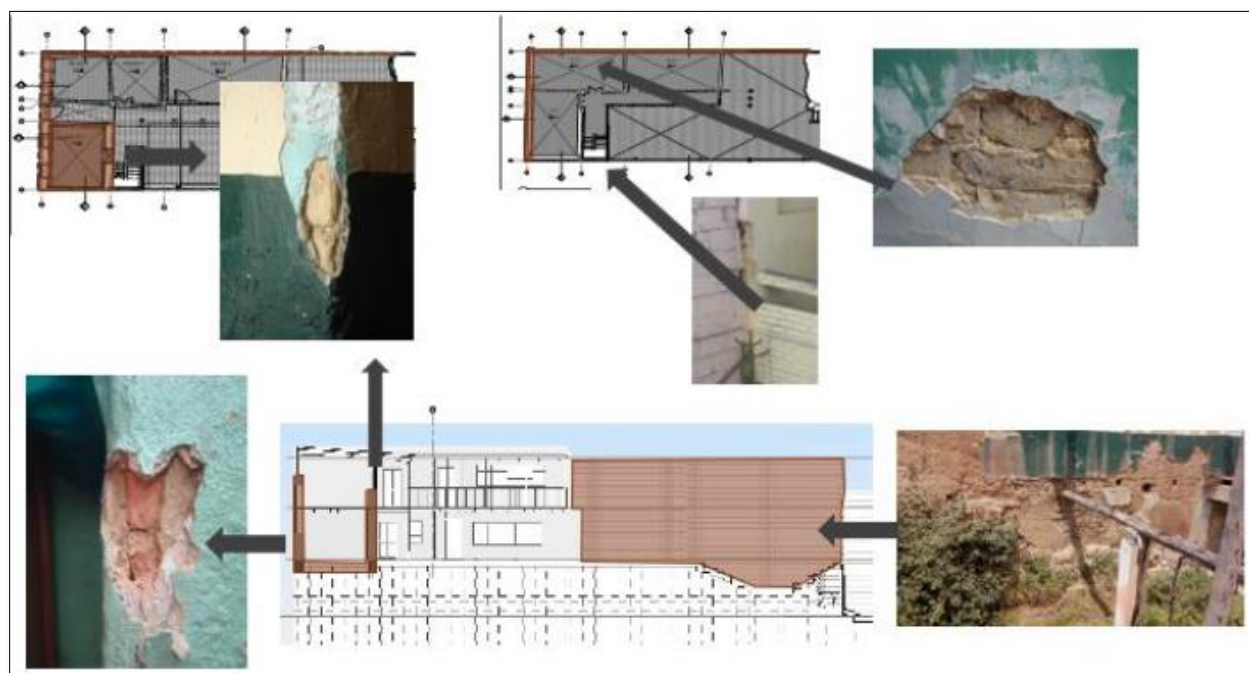


Ilustración 13. Análisis de la ubicación de los muros que conservan las técnicas y materiales constructivos tradicionales del periodo de origen del inmueble

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Es importante resaltar algunos elementos que adicionalmente son representativos del uso que dio origen a este sector de la ciudad relacionado con la presencia de chircales para la producción de ladrillo cocido y la Fábrica de Loza, que tuvo que diversificar su producción debido a la baja demanda del producto incursionando fabricación de baldosas de cemento decoradas muy usadas en el periodo republicano en Bogotá. (Cruces, 2014)

De este periodo y estos materiales aún se encuentran la mampostería de las columnas de la fachada republicana así como los pisos de baldosas de cemento de los corredores del primer piso y el patio central.

“A finales del siglo XIX, se desarrolló el empleo de los baldosines mosaicos de cemento que – gracias a su variedad de motivos, diseños y colores, y a su bajo costo respecto a la madera- recibieron gran aceptación. Entre las fábricas que se establecieron en Bogotá se destacaron, por la calidad y variedad de sus productos: la fábrica de Loza – Bogotana Sevres...” (Alcaldía Mayor de Bogotá, IDCP)



Ilustración 14. Zaguán de ingreso al inmueble con pisos en baldosas de cemento Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los acabados de los muros son con pañetes en tierra, pañetes en cemento y pintura tipo vinilo. Se puede identificar el empleo en las dos últimas capas de pintura en aceite hacia la zona de los zócalos.

Su fachada es rítmica con cuatro vanos verticales con ventanas arrodilladas rematadas en un arco de descarga y alfajía en piedra. Un quinto vano central más bajo da ingreso al zaguán. La fachada se encuentra decorada con un enchape en piedra imitando un almohaldillado rústico en el zócalo, pilastras adosadas en las jambas de los vanos, baquetones, cartelas, arquitrabes, cornisas y óculos.

- **Uso previsto actual y previsto del sector**

El inmueble fue vendido en el año de 1963 por el señor Tomás Carrillo Rojas a la Parroquia de Las Cruces de Bogotá. Funcionó inicialmente el Colegio de la Inmaculada a cargo de la

parroquia y posteriormente como internado femenino para niñas en estado de vulnerabilidad que actualmente funciona en otro inmueble como Hogar Sagrada Familia.

Se infiere que es en este periodo que sufre los principales cambios adaptándose al nuevo uso de carácter institucional, toda vez que allí se encuentran la sede de la Junta de Acción Comunal del Barrio Las Cruces.

Antes de los años 90 del siglo XX como complemento para el uso institucional que tenía el inmueble en ese momento, se construye en la parte posterior del lote un edificio de dos pisos con espacios para salones y letrinas el cual se encuentra en ruinas actualmente.

- **Importancia del paciente**

Edificio que por su historia y ubicación es de importancia estudiarlo, además por su valor de autenticidad por ser representativo de la arquitectura del periodo republicano.

- **Normativa actual que lo rige**

El predio se encuentra bajo el ámbito de la Resolución 2133 de 28 de diciembre de 2017, la cual establece:

“Por la cual se adoptan los sectores antiguos y consolidados de Bogotá D.C., se delimitan cartográficamente los predios urbanos de la ciudad en los que procede la aplicación excepcional del plano de la manzana catastral y se dictan otras disposiciones”. (Concepto de norma No. MP-CU5-0956-19)

El predio es un Inmueble de Interés Cultural, se encuentra en Sector de Interés Cultural y colinda con Bien de Interés Cultura; Por tanto, cualquier intervención requiere anteproyecto aprobado por el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 560 de 2018, art. 2, numeral 2.2.

6.3.4. En la edificación y/o construcción civil

- **Tipo de cimentación**

La cimentación actual está diseñada con zapatas corridas en concreto ciclópeo, con una viga en la parte superior con un ancho promedio de 40 cm, con profundidad de desplante y vigas a 1.40 m, donde se encuentra el suelo de limo orgánico color marrón.

- **Altura**

El edificio actual cuenta con dos niveles y 6.28 metros de alto.

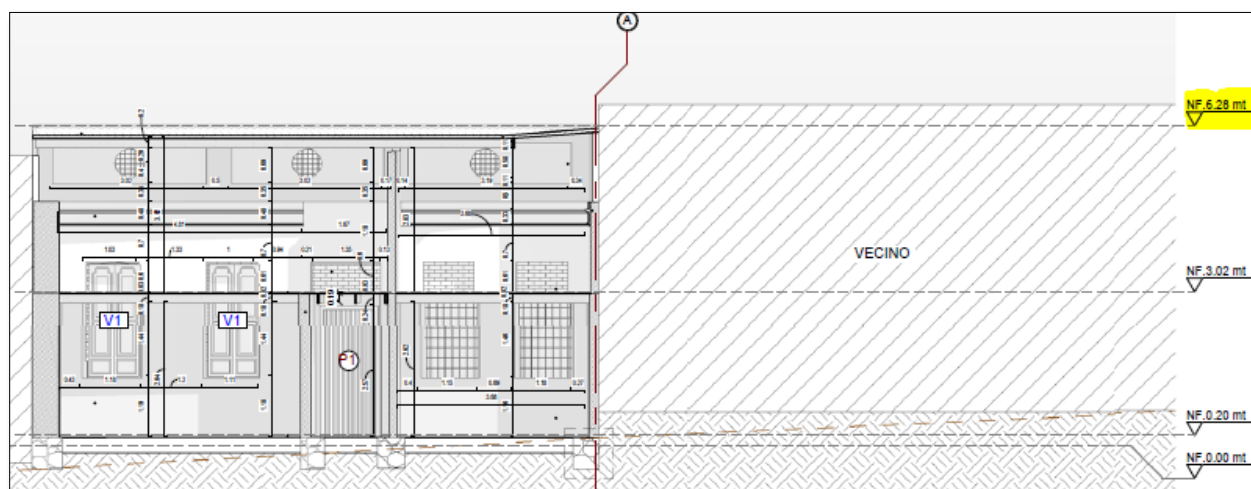


Ilustración 15. Corte arquitectónico – detalle niveles Salón Comunal
Fuente: Levantamiento arquitectónico

- **Área**

La edificación de proporciones casi de cuadrado de 47.52 x 10.37 metros, consta de dos niveles y un área construida total de 622.61 m² distribuidos así:

CUADRO DE AREAS	
AREA DEL LOTE	533.84 m ²
AREA LIBRE	315.46 m ²
AREA OCUPADA	218.38 m ²

Ilustración 16. Cuadro de áreas - Salón Comunal
Fuente: Escritura 451 del 13/3/2000

Tabla de Areas Levantamiento	
Comentarios	Área
1 NIVEL	
	427.63 m ²
2 NIVEL	
	194.98 m ²
Total general	622.61 m²

Ilustración 17. Cuadro de áreas - Salón Comunal
Fuente: Levantamiento arquitectónico (2020)

- **Estado general de construcción**

Se realizaron exploraciones de cimientos en diferentes puntos en los cuales no se encontraron problemas de humedad, disgregación del material, grietas o asentamientos.

La conservación de la fachada es buena, no se presentan desplomes ni grietas importantes en la estructura muraria o alto deterioro de sus acabados. El problema principal de la misma es el empleo de recubrimientos inadecuados como pañetes de cemento sobre muros de tierra cruda y pinturas en esmalte, generando eflorescencias en los recubrimientos y afectando la futura resistencia de la estructura por disminuir su capacidad de intercambio de humedad con el medio ambiente.



Ilustración 18. Eflorescencia al interior de la fachada Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La conservación de los muros perpendiculares al plano de fachada en primer piso es buena. No obstante, los muros que han sido intervenidos con la instalación de vigas en madera para el apoyo del entrepiso del segundo nivel y la estructura de cubierta presentan fisuras por la afectación generada por cargas puntuales sin la presencia de una viga solera que distribuya las mismas.

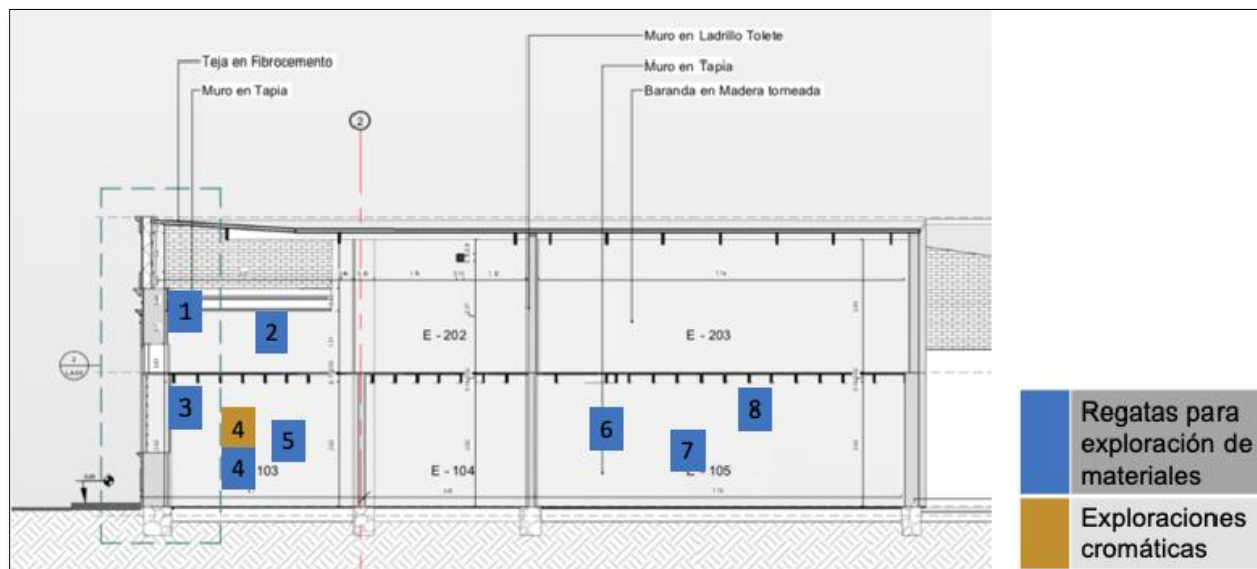


Ilustración 19. Ubicación en corte de las exploraciones murarias en corte

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

En la siguiente ilustración se puede apreciar la fracture del mampuesto sobre el que se ancha la viga de madera, además que a pesar de que la pintura de acabado presenta eflorescencias, la estructura muraria no presenta deterioro por humedad.



Ilustración 20. Exploración de materiales
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los muros a partir del eje 3, evidencian grietas estructurales en primer y segundo piso con mayor énfasis en el muro occidental en tierra cruda que presenta grietas de compromiso estructural en primer y segundo piso generadas por los cambios de técnicas constructivas (adobe – tapia) sin trabar entre ellas así como por el empuje generado por las vigas sobre los muros

En la siguiente ilustración se aprecian los cambios de técnica constructiva empleada. Tapia y adobe de diferentes tipos. Las dilataciones técnico constructivas sin trabar las diferentes etapas entre sí generan grietas en la estructura.



Ilustración 21. Exploración de materiales
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

En las siguientes ilustraciones se evidencia la afectación que ha generado la viga de madera en la estructura muraria fracturada por la fuerza ejercida sobre el muro:



Ilustración 22. Grietas en el muro oriental en tierra entre los ejes 3 y 4
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 23. Fisuras y grietas generadas por el empuje de las vigas de entrepiso sobre la estructura muraria

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los pisos de baldosas de cemento y de gres se encuentran en regular estado de conservación ya que por el paso del tiempo presentan fracturas en varios elementos así como lagunas en zonas que ya han sido resanadas con cemento.



Ilustración 24. Fracturas en las baldosas de cemento

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 25. Lagunas en los pisos de la zona del patio interior
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los pisos de madera se encuentran en regular estado de conservación. Los elementos del machimbre se encuentran con deformaciones por torsión y flexión y hacia el perímetro de los espacios, varios elementos presentan deterioro por humedad.

Las construcciones de la zona centro occidental y sur oriental se encuentran en estado de ruina, sin manto ni estructura de cubierta, desaparición de un alto porcentaje de la estructura muraria, deterioro de entrepisos y acabados.



Ilustración 26. Vista de las ruinas de la construcción sur oriental del inmueble
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 27. Vista de las ruinas de la zona de baños en la zona central del lote
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- **Información existente**

Se cuenta con planos del levantamiento arquitectónico realizado en el 2019, estos suministrados, relacionados así: (ver Anexo 1)

- LA 01 – Plano de localización general
- LA 02 – Plano de localización
- LA 03 – Planta arquitectónica piso 1
- LA 04 – Levantamiento arquitectónico nivel 2
- LA 05 – Planta de cubierta
- LA 06 – Fachada
- LA 07 – Cortes arquitectónicos
- LA 08 – Cortes arquitectónicos
- LA 09 – Localización puertas y ventanas
- LA 10 – Detalles ventanas
- LA 11 – Detalles puertas
- LA 12 – Detalle escalera

Así como los planos del levantamiento estructural realizados en el 2019, relacionados así: (ver Anexo 2)

- LE-01
- LE-02
- LE-03
- LE-04
- LE-05
- LE-06
- LE-07

- **Fidelidad de los planos**

Los planos del levantamiento arquitectónico y estructural (ver Anexos 1 y 2) fueron suministrados previamente a la visita de inspección por la firma CONSORCIO CEYCO-BAC, con autorización del Fondo de Desarrollo Local de Santa Fe entidad propietaria del inmueble

6.3.5. Aplicación patológica

Debido a que la edificación tiene más de 100 años de construida, la aplicación patológica a la que se clasifica corresponde a geriátrica.

6.3.6. Datos específicos de las lesiones

Se denominará lesión al problema o deterioro, siendo el proceso patológico el conjunto de aspectos que definen cada uno de estos problemas, es decir su origen, su evolución en el tiempo y el estado actual que presentan que puede estar determinado por diferentes tipos de agresiones en un elemento.

Las causas que pueden producir lesiones se separan en dos grupos: directas e indirectas. Las primeras son todas aquellas que pueden actuar sobre una edificación produciendo lesiones, las segundas, son aquellos defectos constructivos del edificio que favorecen los agentes directos.

Las causas directas pueden ser:

- **Mecánicas:** Son las acciones que implican un esfuerzo mecánico sobre elementos estructurales y pueden producir deformaciones, grietas o desprendimientos, los agentes erosivos y el uso que provocan un desgaste de materiales.
- **Físicas:** Incluyen todos los agentes atmosféricos que pueden afectar una edificación.
- **Químicas:** Son aquellas que implican reacciones químicas con agentes del edificio. Puede ser efecto de contaminantes ambientales, efectos de microorganismos o disolución de materiales debido al agua.
- **Antrópicas:** Acciones del hombre en el inmueble que afectan la conservación de sus elementos o sus valores.

6.3.7. Descripción de la patología más relevante en el paciente

- **Lesiones de tipo físico y mecánico**

- Grietas: Dilataciones en los muros generadas por fallas de tipo mecánico de la edificación que afectan todo el espesor del muro.



Ilustración 28. Grieta diagonal evidencia la fractura de algunos mampuestos en adobe
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Fisuras: Abertura que afecta a la superficie del elemento o su acabado superficial. No tienen compromiso aún con la estructura



Ilustración 29. Fisuras en muro, fractura en el pañete por causas físicas sin compromiso mecánico de la estructura

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Fractura del material: Deterioro de un elemento por causas principalmente mecánicas que ya ha llegado a comprometer las características físicas del elemento y la constitución del material. La fractura se produce cuando el material presenta grietas de forma que el material se desprende de forma natural o con un esfuerzo mínimo o lagunas en lugares donde el material se encuentra completamente desprendido.



Ilustración 30. Fractura de baldosas de piso de cemento
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Eflorescencia: Deposito de sales, usualmente blancas que se forman en las superficies.

Las eflorescencias generan deterioro de la superficie eliminando los acabados exteriores y en grados más avanzados desarrollando meteorización y disgregación del material. Las eflorescencias surgen en el inmueble por la dificultad de evaporación de la humedad ascendente a través de las superficies murarias. Los acabados en pintura con base en aceite dificultan el comportamiento normal del muro en tierra cruda.



Ilustración 31. Eflorescencia en el salón 2 en la base de los muros de la fachada principal hacia el interior del espacio

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Desprendimiento total del pañete o pintura: Superficie de los muros que carecen de recubrimiento de mortero. Las causas son variadas (movimientos de la estructura, exposición a la intemperie, humedades, etc.)



Ilustración 32. Muro sobre el eje A después del eje 4 donde el volumen fue destruido

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Humedad ascendente: Afectación de los elementos por humedad ascendente por capilaridad desde la cimentación o por la presencia de elementos (p.ej. vegetación) que incrementa la concentración de humedad sobre la superficie. Esta humedad favorece la aparición de hongos y vegetación parásita.

Humedad ascendente en la base de los muros, se evidencia por las manchas de color negro en el pañete. No obstante el nivel de humedad proveniente de cimientos es bajo, el tipo de acabados no permite el intercambio de humedad del muro con el ambiente.



Ilustración 33. Base de muro sobre el eje A en el Salón 1 con evidencia de humedad ascendente
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Humedad descendente: Afectación de los elementos por humedad descendente por infiltración desde el manto de cubierta.

La baja calidad de materiales y defectuosa fabricación de la estructura de cubierta ha favorecido el desplazamiento de los elementos del manto generando infiltraciones de humedad hacia los muros.



Ilustración 34. Mancha de humedad descendente en el muro sobre el eje A en el salón 6
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Degradación por la luz: El espectro ultravioleta de la luz descompone la celulosa de la madera produciendo su degradación. La acción es lenta y a medida que afecta las capas superficiales de la madera estas sirven de protección a las capas interiores. Por este motivo los cambios de coloración se presentan entre el primer y el séptimo año y es más rápida si se combina con el efecto que puede producir la lluvia que arrastra la celulosa de la superficie. La unión de estos dos factores puede producir agrietamientos en dirección de las vetas por las cuales penetra la humedad favoreciendo la invasión de hongos xilófagos.

Degradación por la luz y las lluvias producida en la madera de los corredores de segundo piso. Se puede ver en el deterioro de los acabados y la superficie así como en la aparición de fisuras y fracturas del material en el sentido de la veta.



Ilustración 35. Baranda en corredor del segundo piso frente al salón 5 con degradación por la luz
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La humedad en sí misma puede no ser una lesión pero su presencia evidencia un problema sea de diseño, de falla de instalaciones o un factor ambiental que cuando se presenta favorece la aparición de otras patologías que deterioran la estructura.

- **Lesiones de tipo biológico**

- Manchas de polución: Manchas superficiales del recubrimiento por agentes atmosféricos y polución, favorecen el desconchamiento, disgregación y la aparición de agentes biológicos.

La falta de mantenimiento y limpieza en algunos espacios ha generado acumulaciones de capas de polución en la superficie de los muros.



Ilustración 36. Vista hacia el ingreso del salón 5 con manchas de polución sobre los muros
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Insectos: Algunas clases de insectos utilizan a la madera o la estructura muraria como refugio para depositar los huevos, aprovechando huecos y pequeñas fisuras que encuentran. Cuando nacen las larvas, cavan las galerías y convierten la madera en su hábitat, extrayendo de ésta el material que los alimenta. Esto produce la lenta destrucción del elemento. Entre los insectos identificados se pudo identificar la acción principal de los siguientes insectos:
 - **Termitas**: Viven en las galerías que practican en los árboles y en las maderas que forman la estructura de los edificios. No dejan aserrín en sus galerías, si bien suelen delatar su presencia por la aparición de pequeñas alitas de color plateado. Como tratamiento preventivo se recomienda impregnar la madera con productos antisépticos insecticidas o bien alejar las piezas de madera del contacto con el suelo. Los defectos tales como nudos, corazón partido o acebolladuras, son una vía de acceso para este tipo de insectos.

La acción de la invasión por insectos es evidente en varios elementos en madera del inmueble. Su debilitación a lo largo del tiempo ha generado fracturas y en algunos casos pérdida de los elementos.



Ilustración 37. Detalle del piso en madera en el Salón 1 con lesiones
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Hongos: Presencia de manchas en los elementos generadas por la presencia de hongos causados por la humedad. Disgregan el material. Entre los hongos, aquellos que se evidencian en el inmueble pertenecen al grupo de los mohos, estos se caracterizan por ser manchas de diferentes coloraciones (blanca, gris, verde, negra) y se ubican en los elementos en madera, además de facilitar la descomposición de la misma, su presencia puede afectar la salud humana con síntomas congestión nasal, irritación de los ojos o resuello.

Manchas de hongos en el entrepiso en madera, se encuentran de manera constante en todo el entrepiso del inmueble. Las manchas homogéneas en toda la superficie inferior ponen en evidencia que el principal problema proviene de la humedad ambiente del espacio que se condensa en la parte superior contra el entrablado del piso.



Ilustración 38. Manchas de hongos en la madera del salón 2
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Pudrición de la madera: Normalmente se da como consecuencia de la incidencia de varios factores, humedad, invasión por insectos y afectación por hongos que con el paso del tiempo favorecen la pudrición del elemento. Se identifica un tipo de pudrición.
 - ***Pudrición blanca***: La madera se vuelve fibrosa y se parte con facilidad, mostrando aristas angulosas en la zona de fractura.



Ilustración 39. Viga en madera en la estructura de cubierta de segundo piso con evidencias de pudrición blanca
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 40. Fractura de elemento en madera en el salón 2 como consecuencia del debilitamiento por pudrición blanca
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- **Lesiones de tipo antrópico**

- Graffiti: Inscripción o dibujo que se realiza en un lugar público, por lo general sin autorización



Ilustración 41. Graffiti sobre la fachada con pintura en aerosol
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 42. Vista de detalle y vista general
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- Pañetes de cemento: Recubrimiento de la superficie muraria en tierra cruda con morteros con base de cemento.



Ilustración 43. Salón E 202 con paños de pañete de cemento sobre el muro oriental
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 44. Salón E 103 con pañete de cemento en la base de algunos muros
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La aplicación de estos pañetes de cemento son una respuesta del mantenimiento natural que dan los habitantes a las edificaciones en tierra cruda, quienes sea por desconocimiento de las técnicas constructivas tradicionales o por la creencia de que las construcciones con cemento son de mejor calidad, aplican recubrimientos en las superficies muraria que no permiten el intercambio natural de humedad del muro con el medio ambiente.

6.3.8. Clasificación y origen de las patologías

Se tiene como objetivo suministrar la información de inspección visual del sitio por medio de un registro fotográfico, identificando las afectaciones de la edificación, su clasificación y origen con el fin de obtener la información del estado de la estructura.

Formatos de recolección de inspección visual:

Para el desarrollo del presente estudio, se realizó una visita a la instalaciones al salón comunal con el fin de realizar un registro fotográfico donde se evidencie el estado actual de la edificación,

obteniendo este registro se realizan las respectivas fichas de inspección las cuales se encuentran identificadas y contienen la siguiente información: (Ver Anexo 3)

- Ficha 01 de 05: Reseña histórica, intervenciones anteriores, influencia del viento, agentes contaminantes cercanos, asoleación y vegetación.
- Ficha 02 de 05: Lesiones primer nivel
- Ficha 03 de 04: Lesiones segundo nivel
- Ficha 05 de 05: Lesiones Fachada
- Ficha 15 de 05: FICHA RESUMEN

- Modelos de fichas por espacios

El objetivo de la ficha es concentrar la información relevante del estado constructivo y características materiales de cada espacio y/o elemento del edificio que presente alteraciones, daños o cambios que afecten la integridad de Bien.

En consecuencia se planteó una ficha así:

1. INFORMACION GENERAL: Nombre del edificio,
2. INFORMACION TECNICA: Elemento, originalidad, material y técnica, estado de conservación, (bueno, regular, malo), tipo de lesión, (causa y efecto – definiciones y convenciones) observaciones
3. IDENTIFICACION POR SISTEMA: Muros, cubierta, acabados, carpinterías, redes
4. LOCALIZACION: Plano de ubicación y fotografías
5. RESPONSABLES: Numeración, logos, contrato y elaboró (en campo)
6. PREDIAGNOSTICO: Breve reseña general del estado de conservación.

[illegible]

Ilustración 45. Modelo ficha de inspección
Fuente: Propia

6.3.9. Datos generales del entorno

- **Medio ambiente**

El valor medio ambiental del inmueble es bajo y sólo pueden entrar en consideración el empleo de muros en tierra cruda como testimonio de una técnica constructiva de bajo impacto ambiental que emplea los materiales del lugar y el manejo de las visuales hacia la ciudad.



Ilustración 46. Visual desde el inmueble hacia la ciudad
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

- TIPO DE AMBIENTE: Urbano de alta contaminación atmosférica.
- GRADO DE HUMEDAD Y TEMPERATURAS: las características climatológicas de la zona de implantación son temperaturas medias de 14ª C con precipitaciones entre los 65 y 150 mm.

Las temperaturas máximas son de 20° C y precipitaciones máximas de 175 mm estas se dan en los meses de enero, febrero, marzo y septiembre, siendo estos meses los meses con mayores días de sol y los vientos en estos meses oscilan entre los 5 y 12 (km/h).

Las temperaturas mínimas son de 5° C y precipitaciones máximas de 211 mm estas se dan en los meses de mayo, junio, julio y agosto, siendo estos meses los meses más nublados y los vientos en estos meses oscilan entre los 8 y 19 (km/h).

A pesar del alto porcentaje de precipitaciones anualmente también hay varios meses con bastantes días secos al año; aproximadamente 148 días entre los 12 meses.

En el año los meses que tienen el porcentaje más alto en velocidad de vientos son mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre siendo una curva que llega a su pico más alto en agosto pudiendo llegar a tener vientos por encima de los 23 (km/h), mientras que en su inicio que es mayo y su fin que es octubre hay vientos que oscilan entre los 6 y 14 (km/h), manteniendo una velocidad media aproximadamente entre los 9 y 12 (km/h) durante este periodo de 6 meses.

- **VIENTOS:** Según la rosa de vientos anual, los vientos más fuertes que se presentan en la zona son los vientos que están comprendidos entre el sentido este y sur-este siendo vientos prolongados con velocidades máximas desde 17 – 20 (Km/h) y pudiendo pasar por encima de los 23 (Km/h) en ocasiones.

La dirección de los vientos anualmente mantiene la calma un 21% y el 79% restante se divide N 7%, Ne 7%, E 17%, SE 27%, S 8%, SO 4%, O 4% y NO 5%.

La frecuencia eólica del sitio con mayor rango se encuentra en sentido ESE con vientos de 18 (km/h) y una prolongación de tiempo de 4-5 horas a 8-9 horas. Siguiéndole los vientos en dirección E con vientos de 12 (km/h) y una prolongación de tiempo de 3-4 horas y ocasionalmente superando las 10 horas.

- **Agentes contaminantes**

Los agentes contaminantes que se encuentran presentes en el medio circundante de la edificación, son en su mayoría partículas sólidas suspendidas en el aire, tales como partículas PM10, PM2.5 y O3. Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante. Sus efectos sobre la salud se producen por el nivel de exposición, actualmente se ven afectadas la mayoría de las poblaciones urbanas y rurales de los países desarrollados y en desarrollo. Las exposiciones a partículas a corto y largo plazo se han relacionado con problemas de salud. El ozono (O3) puede ocasionar inflamación pulmonar, depresión del sistema inmunológico frente a infecciones pulmonares, cambios agudos en la función, estructura y metabolismo pulmonar y efectos sistémicos en órganos blandos como el hígado, los niveles de estos contaminantes en el aire de la zona de interés estructural son favorables o moderados, de tal forma que no interfieren con el uso y el desempeño estructural de la edificación.

Color	Estado de calidad del aire
Azul claro	Favorable
Verde	Moderada
Amarillo	Regular
Naranja	Mala
Rojo ³	Muy Mala
Morado	Peligrosa

Ilustración 47. Convenciones: Estado calidad del aire

Fuente: <http://iboca.ambientebogota.gov.co/mapa/>

- **Topografía**

EL predio ubicado en la calle 1D con carrera 7 a la altura de 2749M sobre el nivel del Mar se encuentra en el oriente de la ciudad de Bogotá en el pie de monte de la cordillera central tiene una condición topográfica de pendiente moderada que varía en la zona de intervención entre el 10 y el 15%, y que además tiene un importante impacto por las corrientes de los cerros orientales.

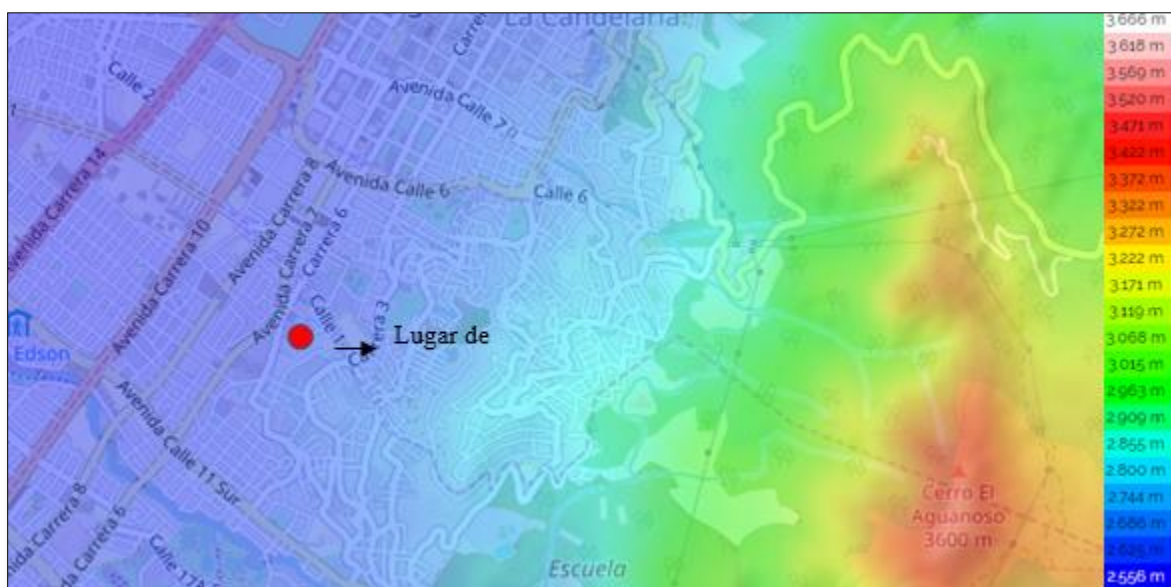


Ilustración 48. Topografía Bogotá sector Las Cruces

Fuente: <https://es-co.topographic-map.com/maps/pxua/Bogot%C3%A1/>

Con respecto a la topografía delimitada por el lote intervenido específicamente tiene una diferencia de nivel entre la fachada frontal y el muro medianero posterior de 7m aproximadamente, esta diferencia de nivel resulta similar en los lotes vecinos generando la misma altura de los medianeros en todo el perímetro del lote.



Ilustración 49. Perfil Topográfico

Fuente: Estudio topográfico suministrado (2019)

- **Nivel freático**

El nivel freático (N.F.) no se registró durante la exploración. Es importante anotar que el nivel de agua está sujeto a cambios ocasionados por fluctuaciones de las condiciones climáticas.

6.3.10. Arquitectura (descripción general)

- **Contexto físico**

El inmueble cumple un rol importante en la conformación del sector ya que representa el lenguaje y la tipología arquitectónica del periodo de consolidación del barrio Las Cruces como sector urbano de la ciudad. Así mismo, su desarrollo en la manzana contigua a la Iglesia de Las Cruces hizo de esta y las demás edificaciones del periodo un referente para el desarrollo urbano del sector. Actualmente, se conservan varias fachadas de las edificaciones contemporáneas al inmueble de estudio haciendo esta cuadra un referente del paisaje urbano republicano del sector.



Ilustración 50. Vista de la Cll 1D desde la Cra 7
Fuente: Propia



Ilustración 51. Vista de la Cll 1D hacia el oriente
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 52. Vista de la Cll 1D hacia el occidente
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Es importante resaltar que el manejo de proporciones de edificaciones de 1 y 2 pisos del sector muestran un respeto por el inmueble de mayor valor arquitectónico y significación para la comunidad: la iglesia de Las Cruces.

- **Contexto histórico**

- Como testimonio de la arquitectura menor del periodo republicano en Bogotá, época de la consolidación urbana del sector.
- Sus elementos originales son testimonio de las técnicas constructivas tradicionales empleadas a finales del siglo XIX las cuales se encuentran en desuso en la ciudad y el sector urbano.
- Como parte de la historia de un sector urbano importante en la historia de la ciudad a partir del periodo Colonial que toma auge a finales del siglo XIX por medio del desarrollo de usos industriales representativos en la historia de la ciudad. Estructura (descripción general)

Teniendo en consideración lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, la edificación objeto de estudio se puede calificar de una manera cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y su estado actual, como se indica a continuación

- **Por calidad del diseño y la construcción de la estructura original (A. 10.2.2.1 – NSR 10)**

La calidad del diseño y la construcción de la estructura original la calificamos como regular, toda vez que se evidencia que tiene un sistema de pórticos en concreto en una dirección, en el sentido X presenta Disipación Moderada de Energía DMO, y en el sentido Y se evidencia ausencia de vigas de rigidez, así como elementos estructurales como columnas que cuentan con una cuantía mínima de diseño adecuada para cargas y en vigas cuantías adecuadas para cargas verticales y con zonas de confinamiento.

- **Estado de la estructura (A. 10.2.2.2 – NSR 10)**

Una vez realizada la inspección visual a la edificación, se evidencian lesiones desde lo físico y químico son relativamente leves. Por otro lado, no se identificó afectación en la estructura producto de sismos, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales ni deflexiones excesivas, aun considerando la edad de la edificación.

Por tal motivo, calificamos el estado de la estructura existente como malo, ya que en general la edificación no se encuentra en un buen estado de conservación. Además, la estructura de entrepiso, genera una fuerza horizontal de cortante sobre los muros en tierra facilitando la fractura de los mismos. Además, la ausencia de continuidad estructural entre los muros con tierra y los muros posteriores de menor espesor, lo hacen frágil ante eventos sísmicos por volcamiento de las estructuras que no se encuentran trabadas.

- **Suelos**

Desde el punto de vista sísmico, según el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10), el SIRE del Fondo de Prevención y Atención de Emergencia de la Alcaldía Mayor de Bogotá se establece que el proyecto

institucional se encuentra en la Zona de Respuesta Sísmica Piedemonte B. El perfil del suelo es D, según la tabla A.2.4-1, ya que el C_u está entre 50 kPa y 100 kPa.

Profundidad Mts	Litología	Descripción
0.0		Tableta y placa de concreto
0.50		Material de relleno de arcilla y escombros de construcción
1.00	CL	Arcilla algo limosa de color gris pardusco
1.50		
2.00		
2.50		
3.00		
3.50	CH	Arcilla de alta plasticidad color marrón amarillento apagado
4.00		
		RECHAZO

Tabla 2. Perfil estratigráfico promedio – zona de estudio
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC (2019)

6.4. DIAGNÓSTICO

Después de la visita de campo, se determina que no obstante los elementos a conservar sean aquellos correspondientes a la primera etapa de construcción del inmueble, deber ser analizado el tramo frontal como conjunto estructural para entender las afectaciones que las nuevas intervenciones pueden generar en los elementos a conservar.

- **Configuración estructural:**

La configuración estructural de la edificación solo puede ser analizada de manera completa vista como un conjunto desde su cimentación hasta la cubierta, adicionalmente, se realiza un análisis del comportamiento de los elementos a conservar y la afectación que pueden tener por intervenciones realizadas en otros periodos.

La zona a conservar de acuerdo al estudio y considerando que el inmueble es un Bien de Interés Cultural, corresponde a una estructura en I con muros de tierra (tapia y adobe) y mampostería cocida, empleada esta última en sobre cimientos, columnas y franja sobre los dinteles en fachada. Se apoya sobre un cimiento ciclópeo en piedra pegada con argamasa de tierra, guijarros de piedra, gres y cal.

Su comportamiento estructural se basa en la forma las figuras rectangulares de muros que se traban entre sí hacen que funcione como un conjunto homogéneo. En el modelo se representan los diferentes materiales con los siguientes colores:

Beige (muros en tierra cruda); verde (elementos en ladrillo tolete macizo); amarillo quemado (cimiento ciclópeo); café (dintel en madera)

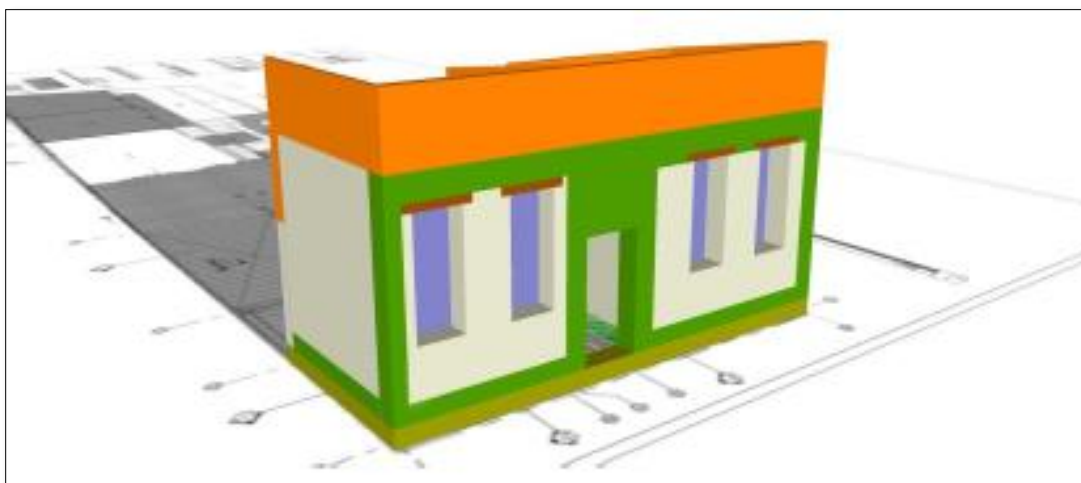


Ilustración 53. Vista frontal del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen

Fuente: Modelo por el Consorcio CEYCO-BAC (2019)



Ilustración 54. Vista aérea del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen

Fuente: Modelo por el Consorcio CEYCO-BAC (2019)

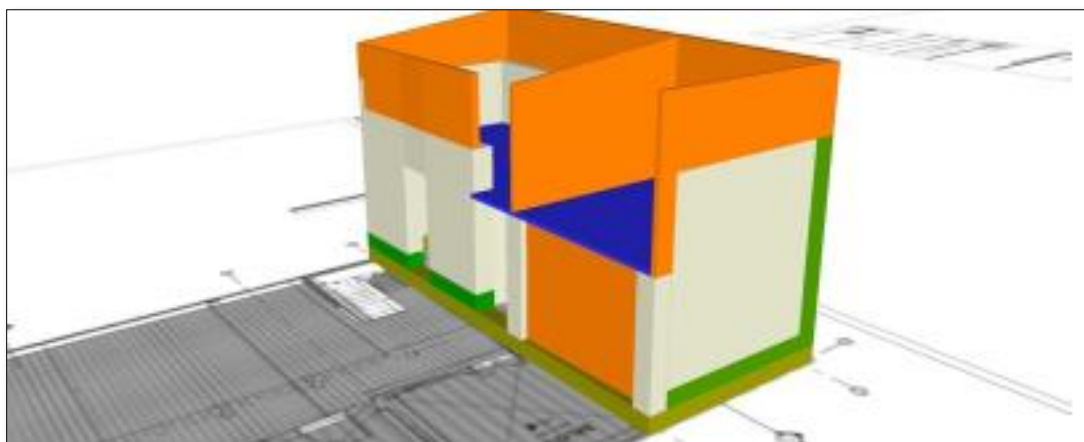


Ilustración 55. Vista posterior del modelo de los elementos a conservar con las intervenciones de otros periodos que existen actualmente

Fuente: Modelo por el Consorcio CEYCO-BAC (2019)

En naranja y azul se representan las intervenciones posteriores en el tramo, realizadas con ladrillo tolete macizo y madera que buscaban solucionar un espacio en segundo piso para la edificación. Estos elementos no se encuentran articulados con el nivel inferior por medio de una estructura tipo diafragma que transmita las cargas lo que genera esfuerzos que afectan los elementos a conservar.

Por otro lado, la estructura de entrepiso, genera una fuerza horizontal de cortante sobre los muros en tierra facilitando la fractura de los mismos. Además, la ausencia de continuidad estructural entre los muros con tierra y los muros posteriores de menor espesor, lo hacen frágil ante eventos sísmicos por volcamiento de las estructuras que no se encuentran trabadas.

- **Diagnóstico por espacios:**

- Salón E101

El espacio se emplea como depósito para objetos de la Junta de Acción Comunal, la estructura muraria se encuentra en buen estado de conservación y no se evidencian grietas de patologías activas en este momento. En el punto de encuentro de las vigas de entrepiso con los muros se pueden ver algunos resanes anteriores de posible fracturas que hayan generado estos elementos en el muro pero en el momento no se presentan nuevas lesiones.



Ilustración 56. Imagen interior del Salón E 101 hacia el costado occidental. Ausencia de lesiones como fisuras, grietas, eflorescencias o desprendimiento del pañete

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los elementos en madera si presentan varias lesiones asociadas a diferentes patologías. Las maderas de entrepiso presentan manchas de hongos y pudrición blanca en algunos puntos lo que ha conllevado a la fractura y pandeo de varios de sus elementos.



Ilustración 57. Estructura en madera en el Salón E 101 con fractura por pudrición blanca
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 58. Estructura en madera en el Salón E 101 con pandeo
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los pisos en madera machihembrada presentan flexión y pudrición al interior de varios elementos generada por la presencia de termitas y humedad así como reposiciones en varios puntos por cambios realizados por los usuarios debido al deterioro del material.

La carpintería de puertas y ventanas evidencia afectaciones por insectos y fracturas en algunos de sus elementos.

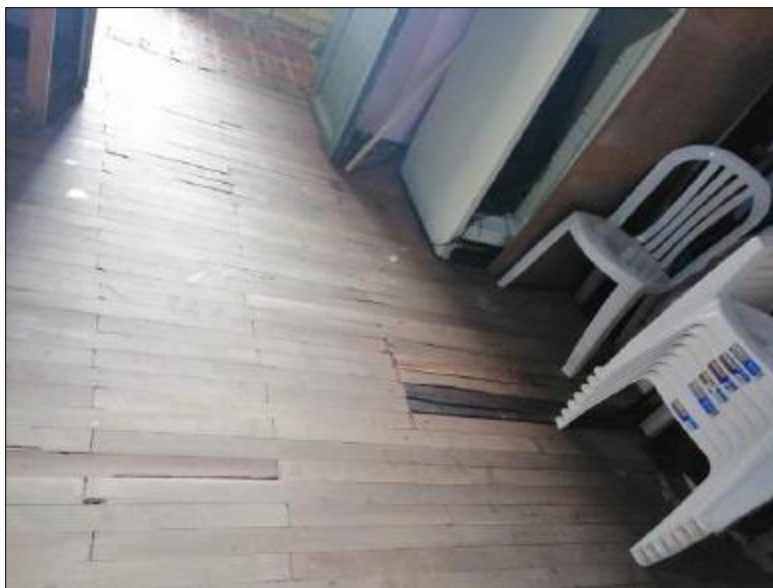


Ilustración 59. Piso del salón E101 con deformaciones, cambios de tonalidad y reemplazo de elementos
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 60. Ventana en el Salón E 101 con fracturas
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 61. Invasión por insectos en la puerta de ingreso al Salón E 101
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

○ Salón E103

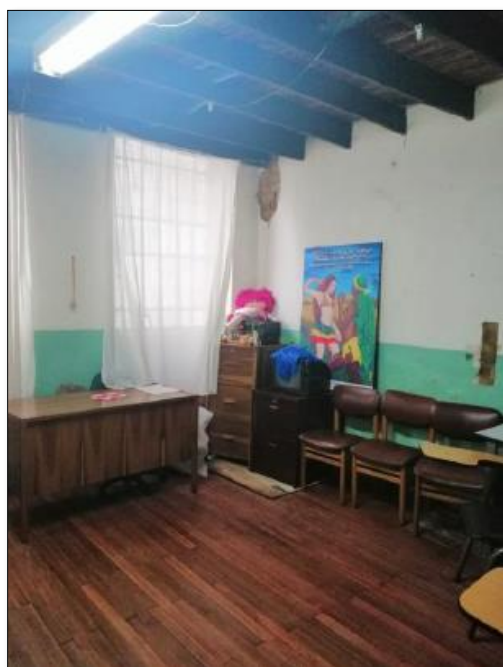


Ilustración 62. Vista general del E 103
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

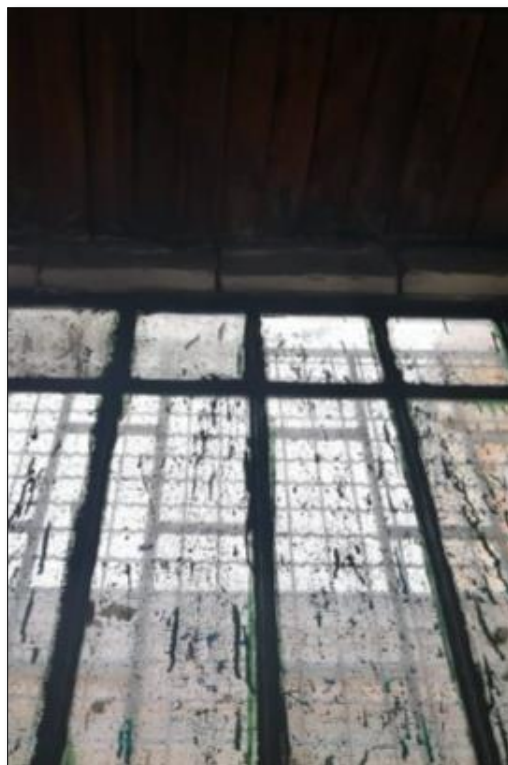


Ilustración 63. Vista de taponamiento parcial del vano de fachada y cambio de ventanería en el E 103
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Aunque se evidencia en este espacio un buen estado de conservación de su estructura muraria, esta se ha visto afectada tanto por la incidencia de las cargas puntuales de las vigas en los muros así como por eflorescencias en su base. Adicionalmente, ha sido afectado por cambios de elementos originales como las ventanas en madera las cuales fueron modificadas tanto por el cambio de la dimensión de sus vanos cerrando el mismo con mampostería cocida como cambiando el elemento por una con estructura metálica y vidrio.



Ilustración 64. Eflorescencias en la base del muro de fachada en el salón E 103
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 65. Manchas por humedad ascendente en la base del muro sobre el eje A en el Salón E 103
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 66. Fractura de la mampostería en adobe en el punto de apoyo de una viga de madera en el salón E 103

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Se cree que en este sector haya una mayor incidencia de la humedad ascendente que al no poder evaporarse en los muros por la presencia de pinturas con base en aceite y zonas con pañetes de cemento, generan eflorescencias en las superficies.

No obstante este espacio ha tenido un mayor mantenimiento al funcionar como oficina, los elementos del entepiso de madera y el piso en madera machihembrada presentan pandeos, manchas por hongos e invasión por insectos.

- Salón E201

El espacio se encuentra en desuso y se evidencian las diferentes etapas de intervención en el inmueble.



Ilustración 67. Vista del Salón E 201 hacia el muro norte
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 68. Vista del salón E201 hacia el muro sur
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

El cambio de espesores de muros, el taponamiento de la parte superior de los vanos de ventanas, la presencia de columnas que no guardan continuidad con la estructura inferior, evidencia diferentes periodos de intervención.



Ilustración 69. Desprendimiento de la pintura en la unión con la cubierta generada por humedad descendente en el salón E 201

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 70. Vista del manto de cubierta del salón E 201 donde se evidencian varias fracturas y cambios de material

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La cubierta en teja de asbesto cemento se encuentra bastante deteriorada con fracturas y deformaciones lo que genera filtraciones tanto hacia los muros como hacia el entrepiso acelerando el desarrollo de otras patologías relacionadas con hongos y eflorescencias.



Ilustración 71. Vista del piso en madera del salón E 201 con fracturas y deformaciones
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 72. Vista de la puerta de ingreso al salón E 201 sin pintura de recubrimiento y afectación por insectos
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los pisos en madera presentan las mismas patologías de los anteriores espacios como invasión por insectos, deformaciones y fracturas de varios elementos. Así mismo su carpintería corresponde a diferentes periodos de intervención siendo las ventanas fabricadas con marco metálico y vidrio y la puerta en madera.



Ilustración 73. Vsta de la cornisa con fractura y pérdida de algunos fragmentos de la misma en el Salón E 201.

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 74. Falta de continuidad de la cornisa hacia el interior del espacio en el Salón E 201
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La cornisa decorativa en yeso presenta fracturas en varios puntos con faltantes del material. Se ve también discontinuidad del motivo por lo que se infiere que el muro en tierra ha tenido reparaciones y modificaciones a lo largo de la historia del inmueble.

- Salón E202

El espacio se encuentra en desuso y se evidencian las diferentes etapas de intervención en el inmueble.



Ilustración 75. Vista del salón E 202 hacia el muro norte
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

El cambio de espesores de muros, el taponamiento de la parte superior de los vanos de ventanas, la presencia de columnas que no guardan continuidad con la estructura inferior, son muestra de los diferentes periodos de intervención.



Ilustración 76. Puerta de ingreso al salón E 202 cortada en su parte inferior
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC



Ilustración 77. Grieta del muro posterior al de conservación del salón E 202
Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

Los pisos en madera presentan las mismas patologías de invasión por insectos, deformaciones y fracturas de otros espacios. Su carpintería corresponde a adaptaciones de elementos de otras edificaciones evidenciándose en sus diferentes tamaños, materiales y cortes. La estructura muraria en tierra que no corresponde al tramo frontal de la I original, es de menor espesor y ha tenido mayores afectaciones por la estructura en madera generando grietas a lo largo de los muros.



Ilustración 78. Mancha por humedad descendente sobre el muro oriental en el salón E 202

Fuente: Consorcio CEYCO-BAC

La cornisa decorativa en yeso presenta fracturas en varios puntos con faltantes del material. Se ve también discontinuidad del motivo ornamental por las diferentes etapas de construcción de los muros del espacio.

El manto de cubierta presenta fracturas y deformaciones que generan infiltraciones de humedad en los muros y al interior del espacio.

de la capital a éstos sistemas, tales como el sistema de Falla Frontal de la Cordillera Oriental (Falla Guaicáramo, Falla Algeciras), Falla Usme, Honda e Ibagué. (IDIGER)

De estos, la Falla Frontal de la Cordillera Oriental, ubicada a 40 km de la ciudad, representa la mayor contribución a la amenaza sísmica de Bogotá. Dada su localización con respecto a los distintos sistemas, Bogotá está ubicada en una zona de amenaza sísmica intermedia. (IDIGER)

Considerando lo anterior y la edad de la edificación objeto de estudio, resulta preciso mencionar los sismos históricos desde la construcción del edificio Pedro A. López (1919):

Fecha del sismo	Magnitud	Tipo magnitud	Centro poblado	Área epicentral
1911/04/10	7.2	MS	Bogotá	Yarumal, Antioquia
1917/08/31	6.7	MW	Bogotá	Villavicencio, Meta
1923/12/22	5.9	MW	Bogotá	Medina, Cundinamarca
1925/06/07	6.1	MW	Bogotá	Tuluá, Valle Del Cauca
1928/11/01	5.9	MW	Bogotá	Chinavita, Boyacá
1935/09/17	6.1	MW	Bogotá	Pueblo Rico, Risaralda
1938/02/04	7	MS	Bogotá	Eje Cafetero, Colombia
1942/05/22	5.7	MW	Bogotá	Girardot, Cundinamarca
1942/12/26	6.2	MW	Bogotá	Santa Cruz De Lorica, Córdoba
1952/02/14	5.9	MW	Bogotá	Mutató, Antioquia
1957/04/21	6.6	MW	Bogotá	Málaga, Santander
1957/05/23	6.1	MW	Bogotá	Suroccidente Valle Del Cauca, Valle
1961/12/20	6.8	MS	Bogotá	Eje Cafetero, Colombia
1962/02/18	5.8	MW	Bogotá	Maceo, Antioquia
1962/07/30	6.5	MW	Bogotá	Eje Cafetero, Colombia
1966/09/04	5.3	MW	Usme	Choachí, Cundinamarca
1966/09/04	5.3	MW	Bogotá	Choachí, Cundinamarca
1967/02/09	7	MW	Bogotá	Colombia, Huila
1967/07/29	6.8	MW	Bogotá	Betulia, Santander
1970/09/26	6.6	MW	Bogotá	Bahía Solano (ciudad Mutis), Chocó
1973/04/03	6.2	MW	Bogotá	Salento, Quindío
1973/08/30	6.3	MW	Bogotá	Convención, Norte De Santander
1974/04/17	5.2	MW	Bogotá	Guaca, Santander
1974/07/12	7.1	MW	Bogotá	Costa Pacífica, Pacífico
1977/08/30	6.5	MW	Bogotá	Apartadó, Antioquia
1979/11/23	7.2	MW	Bogotá	Eje Cafetero, Colombia
1979/12/12	8.1	MW	Bogotá	Costa Pacífica, Pacífico
1988/03/19	5	MS	Bogotá	El Calvario, Meta

1991/11/19	7.2	MW	Bogotá	Costa Pacífica, Pacífico
1992/10/18	7.1	MW	Bogotá	Murindó, Antioquia
1993/07/21	6	MW	Bogotá	Puerto Rondón, Arauca
1994/06/06	6.8	MW	Bogotá	Páez (belalcázar), Cauca
1995/01/19	6.5	MW	Bogotá	Tauramena, Casanare
1995/02/08	6.4	MW	Bogotá	Calima (darién), Valle Del Cauca
2008/05/24	5.9	MW	Bogotá	Quetame, Cundinamarca
2013/02/09	7	MW	Bogotá	Guaitarilla, Nariño
2015/03/10	6.3	MW	Bogotá	Los Santos, Santander
2016/10/30	5.2	ML	Bogotá	Colombia, Huila

Tabla 3. Histórico de sismos en Bogotá a partir de 1919

Fuente: Servicio Geológico Colombiano

7.1.LOCALIZACIÓN SISMICA

El IDIGER clasifica la zona geotécnica y de respuesta sísmica de la edificación objeto de estudio, de acuerdo al Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, mediante el cual se reglamenta y define los parámetros sísmicos concernientes a la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., así:

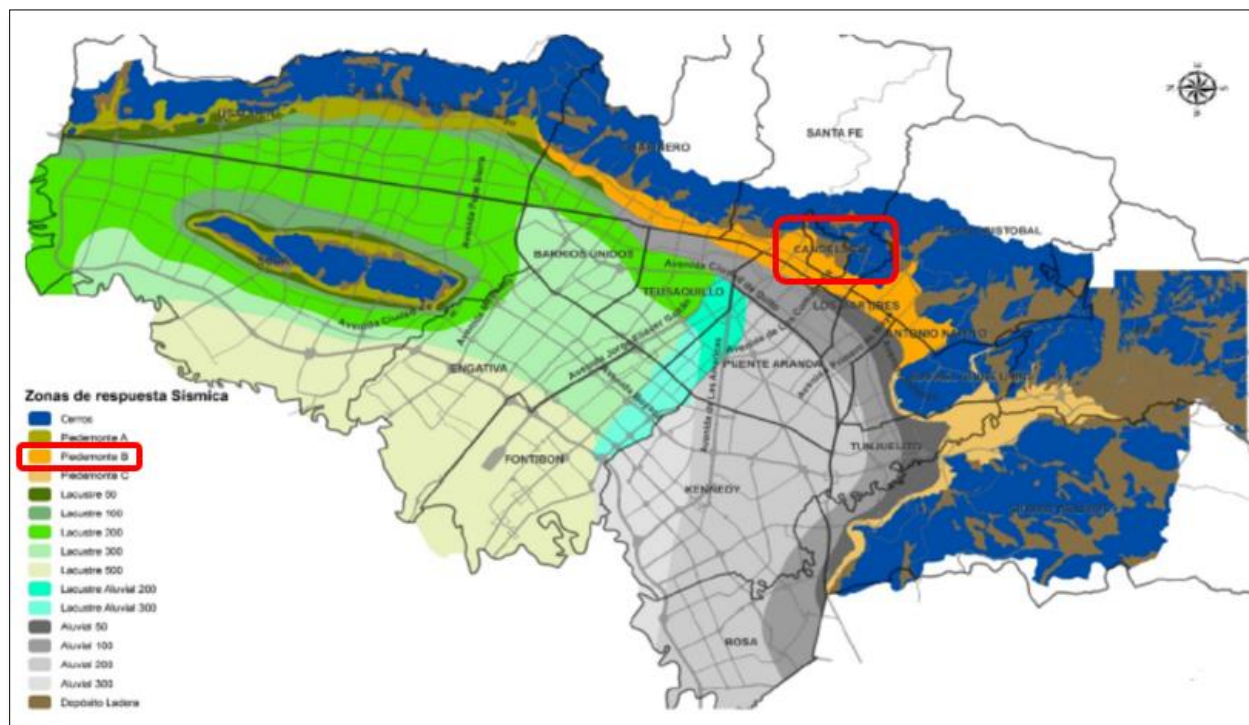
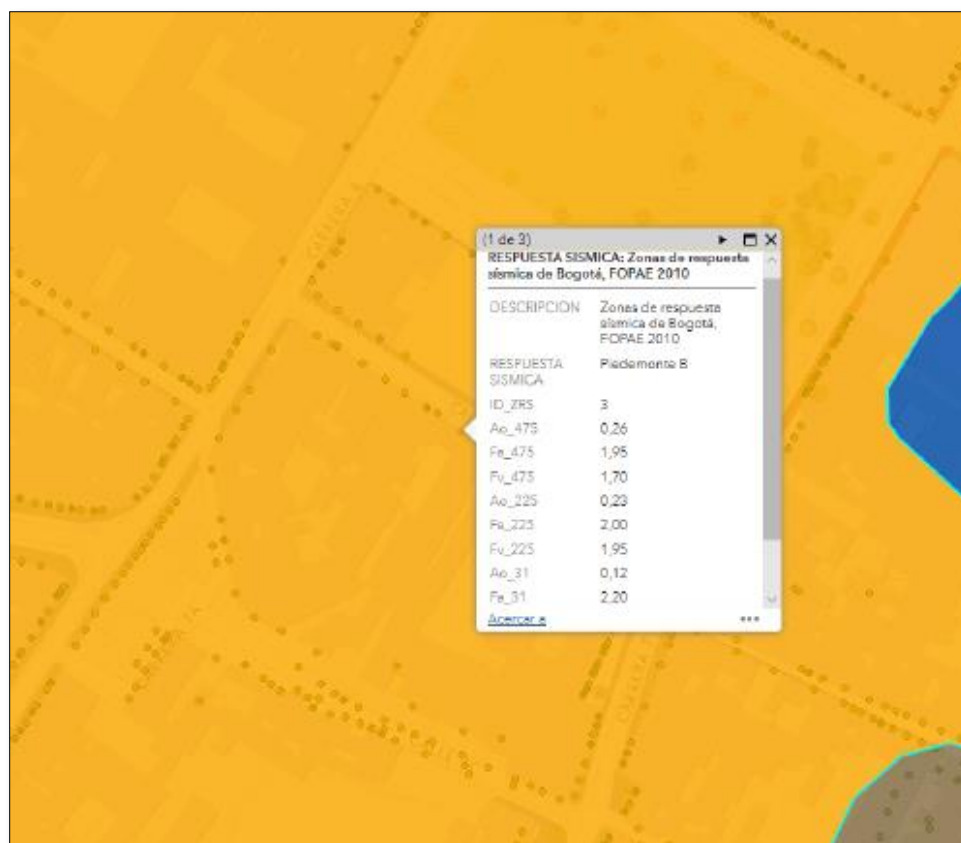


Tabla 4. Zonificación de la respuesta sísmica de los suelos de la ciudad de Bogotá D.C. (Polígono rojo ubicación edificio Pedro A. López)

Fuente: FOPAE (2010)



Fecha elaboración	10/24/2010 7:00 P. M.
Zonas de respuesta sísmica	Piedemonte B
Identificador zona respuesta sísmica	3
Aceleración horizontal Ao_475	0,26
Coeficiente de amplificación Fa_475	1,95
Coeficiente de amplificación Fv_475	1,70
Aceleración horizontal Ao_225	0,23
Coeficiente de amplificación Fa_225	2,00
Coeficiente de amplificación Fv_225	1,95
Aceleración horizontal Ao_31	0,12
Coeficiente de amplificación Fa_31	2,20
Coeficiente de amplificación Fv_31	2,25
Período largo	3,00
Entidad responsable	IDIGER

Ilustración 80. Respuesta Sísmica (Consultado el 18 de mayo de 2020)
Fuente: IDIGER

Considerando lo anterior, la edificación se encuentra dentro de la zona geotécnica Piedemonte B, cuya descripción de acuerdo a la Tabla 1 y 2 del Decreto 523 de 2010, es la siguiente:

Nombre	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Piedemonte B	Suelo coluvial y aluvial centro	Coluviones y Complejo de Conos Aluviales	Piedemonte	Gravas areno arcillosas compactas	Suelos de alta capacidad portante pero pueden presentar problemas de inestabilidad en excavaciones abiertas

Tabla 5. Descripción geotécnica según Decreto 523 de 2010

Fuente: Decreto 523 de 2010

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m VS (m/s)	Humedad Promedio m Hn (%)	Efectos de sitio relacionados
Piedemonte B	<50	0.3 – 0.6	Suelo coluvial y aluvial con espesor superior a 12m: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosas o areno arcillosa	300 -750	10 - 30	Topográficos, amplificación

Tabla 6. Descripción de las zonas de respuesta sísmica

Fuente: Decreto 523 de 2010

Localización y datos sísmicos de acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10):

DESCRIPCIÓN	NOMENCLATURA	VALOR
Bogotá D.C. – (Cundinamarca)	Código	11001
Zona de Amenaza Sísmica (Apéndice A-4)	-	Intermedia
Movimientos Sísmicos de Diseño (A.2.2.)		
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, para diseño (Apéndice A-4)	Aa	0,15
Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, para diseño (Apéndice A-4)	Av	0,20
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, para seguridad limitada (Apéndice A-4)	Ae	0,13
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva, para umbral de daño (Apéndice A-4)	Ad	0,06

Tabla 7. Localización y datos sísmicos Bogotá
Fuente: NSR-10

7.2.GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

7.2.1. Geología Regional

Tomando como base los estudios hechos para la ciudad de Bogotá D. C., se logró establecer que la zona se encuentra en la Provincia Litosférica Continental Mesoproterozoica Grenviliana (PLCMG) donde afloran básicamente los grupos de suelos: (k1k6-Stm) constituida por Shales, Calizas, fosforitas, cherts y cuarzoarenitas. Predominio de facies finas al norte del cocuy; facies más arenosas al sur.

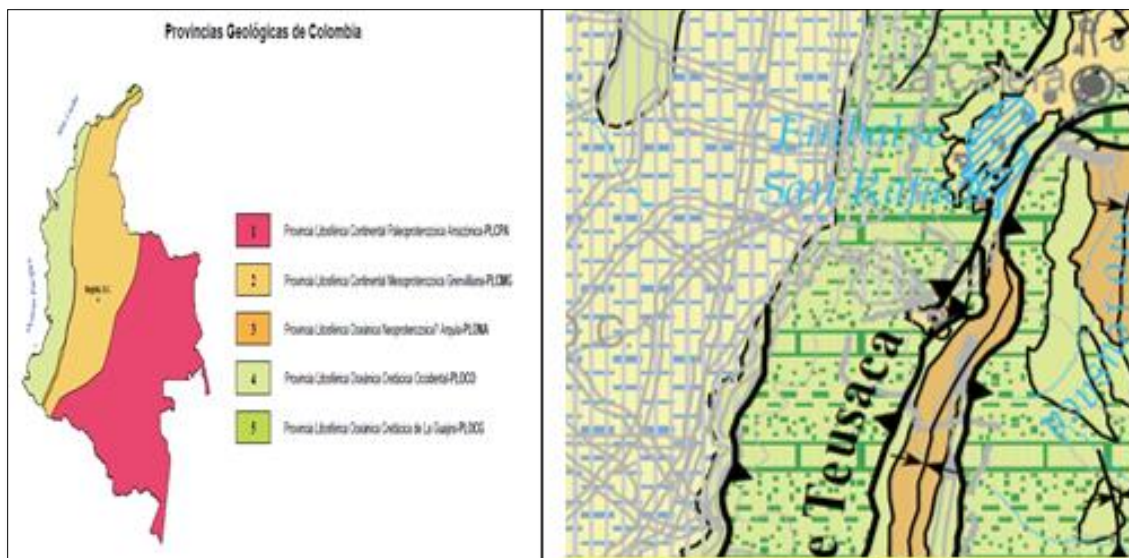


Ilustración 81. Localización geológica edificio Pedro A. López

Fuente: Atlas Geológico de Colombia 2007

7.2.2. Geología Local

- Formación Sabana (Qlsa)

Se denomina formación Sabana a los depósitos lacustrinos que afloran en toda la zona plana y que hace parte de la Sabana de Bogotá. Para Helmes & Van der Hammen (1995), esta formación está constituida principalmente por arcillas y hacia las márgenes de la cuenca se observan arcillas orgánicas, arenosas y turba-lignita.

Para Carvajal et al. (2005), este depósito es resultado de un antiguo lago que dejó planicies y deltas lacustrinos, los cuales son extensos, de aspecto aterrazado y con morfología ondulada suavemente inclinada y limitada hacia los cauces por los escarpes de estos.

- Litología

Para Helmes & Van der Hammen (1995), este depósito tiene por lo menos 320 m (pozo Funza II), está constituido por sedimentos finos y en los dos metros superiores son suelos constituidos por cenizas volcánicas; en general son arcillolitas grises con locales intercalaciones de arenas finas y niveles delgados de gravas y turbas.

- Posición Estratigráfica y Edad

La Formación Sabana se presenta suprayaciendo los sedimentos de la Formación Subachoque y por datos de huellas de fisión, ^{14}C Carbono, indican una edad Pleistoceno medio y tardío (Helmes & Van der Hammen, 1995).

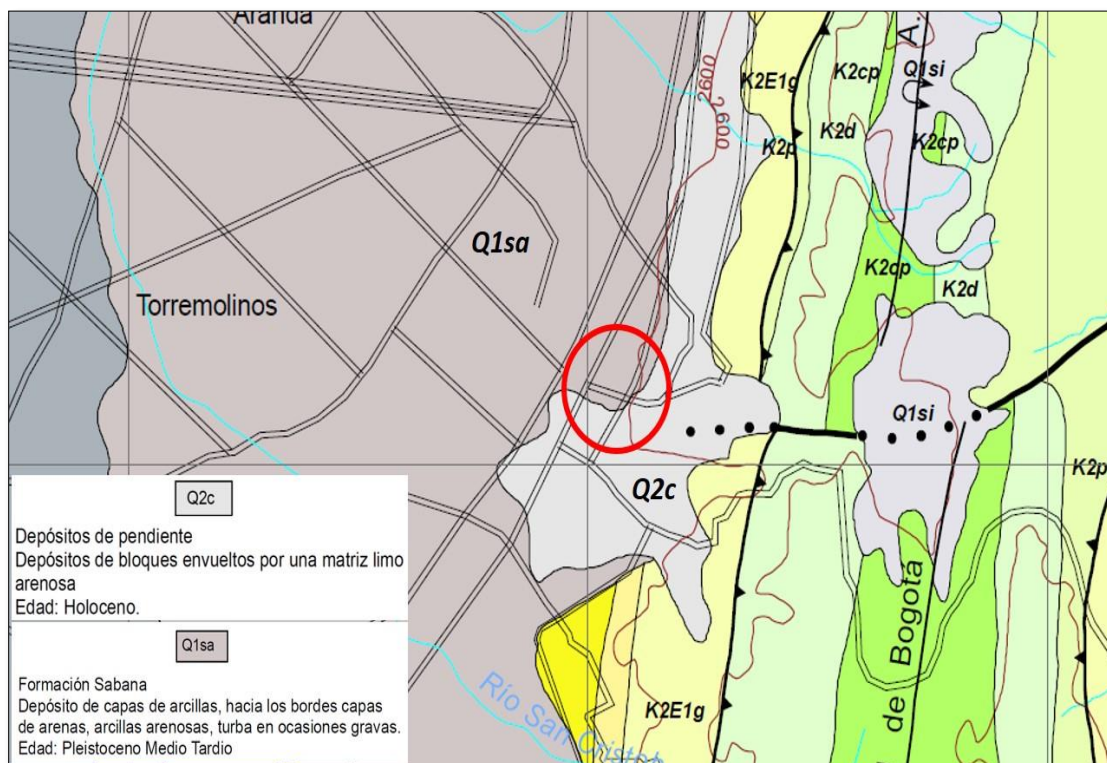


Ilustración 82. Geología de la zona de estudio
Fuente: Mapa geológico de la Sabana de Bogotá, INGEOMINAS 2005

7.2.3. Geomorfología

Topográficamente se encuentra construido sobre zonas de ladera, que están conformadas por rocas sedimentarias de origen marino y continental, que corresponden a areniscas, lodolitas y conglomerados, que están parcialmente cubiertos por depósitos coluviales y rellenos antrópicos, y evidencian esfuerzos tectónicos a través de pliegues, fallas y diaclasas.

Estas zonas están sometidas a un proceso natural de transformación constante de las formas del relieve, debido a la acción frecuente de las lluvias y a la fuerza erosiva de los cursos de agua; además de estos procesos erosivos, se presentan movimientos de roca y suelo que se desplazan

cuesta abajo debidos a la pérdida de equilibrio natural de la ladera, siendo los más frecuentes deslizamientos, caídas de roca y flujos.

El sistema hidrológico corresponde a los recorridos de las quebradas San Bruno, Manzanares, Santa Isabel y Comuneros en los barrios Los Laches, San Francisco rural y el Guavio, principalmente. Así mismo, las zonas aledañas al canal Los Laches y la Quebrada La Mina – Vitelma, es decir, algunos sectores de los barrios Girardot, Ramírez, el Rocío y El Dorado.

7.3.MATRIZ DE VULNERABILIDAD

Se presenta mediante una matriz de vulnerabilidad los criterios de calificación de la edificación, en relación con las etapas de vulnerabilidad y clasificación del riesgo. (ver Anexo 4)

COMPORTAMIENTO REQUERIDO				
NIVEL DE DISEÑO SISMICO	OPERACIÓN PERMANENTE	OCUPACION INMEDIATA	PROTECCION DE LA VIDA	PREVENCION DEL COLAPSO
<i>Frecuente (50%/30%)</i>	Δ	Δ		
<i>Ocasional(50%/50años)</i>			Δ	
<i>Raro(10%/50años)</i>				
<i>Muy raro (10%/100años)</i>				Δ

●	<i>Seguridad critica, como hospitales, departamentos de bomberos.</i>
□	<i>Instalacion esencial o peligrosa, como centrales telefonicas, edificaciones con quimicotoxicos</i>
Δ	<i>Instalacion basica o convencional, como edificios de oficinas y de residencias</i>

Tabla 8. Comportamiento requerido de la estructura

Fuente: Propia

8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En relación con el diagnóstico anterior, se propone Dar prioridad a la conservación de los elementos por constitución del bien, tipología y ornamentación son representativos del periodo republicano, así:

- ✓ Plantear un uso que permita a la comunidad un empleo continuo del inmueble para mejorar el sentido de pertenencia de la misma por el lugar
- ✓ Recuperar en el ala anterior la espacialidad del inmueble republicano de un piso con zaguán y dos cuartos contiguos.
- ✓ Conservar la estructura muraria del plano de fachada así como los muros perpendiculares a este y aquellos muros contruidos con tierra que no presente problemas estructurales para su conservación.
- ✓ Eliminar el entrepiso en madera de la construcción anterior actual ya que afecta la espacialidad republicana original y la conservación de la estructura muraria
- ✓ Dejar evidencia de aquellos elementos materiales que por su estado de conservación no pueden ser conservados en su totalidad pero que corresponden a este periodo (bases en piedra de las primeras columnas, acabados en pisos de cemento)
- ✓ Recuperar la espacialidad del primer patio conformando la implantación tipo C del inmueble original. Este volumen debe guardar las proporciones del original pero debe dilatarse estructuralmente de los elementos a conservar y debe ser legible lenguaje en correspondencia con el periodo actual.

Con base en el estudio de vulnerabilidad, se proponen diferentes alternativas de solución que permitan reducir las solicitudes sobre los elementos vulnerables, con lo que se lograría reducir el índice de sobreesfuerzo considerablemente. Se aclara que también puede considerarse una combinación entre las alternativas a continuación citadas:

MUROS EN CONCRETO

Imágenes Generales



VENTAJAS	DESVENTAJAS
Aumento en la resistencia de elementos.	Método invasivo en espacios reducidos.
Incremento en la rigidez de la estructura evitando deflexiones excesivas.	Altos costos indirectos. (obra, equipos, tiempo, personal)
Se acopla a cualquier tipo de estructura de concreto.	Generalmente existe suspensión temporal de las actividades en la zona a reforzar.
Costos directos bajos.	

FIBRAS DE CARBONO (UNICAMENTE PARA CARGAS VERTICALES)	
Imágenes Generales	
	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Aumento en la resistencia de elementos.	NO es funcional para aumento de rigidez de las estructuras.
Su proceso de instalación es CERO invasivo a la arquitectura actual de la edificación.	Las fibras y las platinas de carbono tienen un costo directo alto.
Costos indirectos bajos ya que el personal requerido para su instalación es muy poco y su intervención es muy rápida.	No se acopla a cualquier tipo de estructura de concreto ya que ésta deberá tener materiales en media a buena calidad para su adecuada adherencia.
NO hay necesidad de suspender labores en los espacios a reforzar.	

DIAGONALES y MARCOS METALICOS

Imágenes Generales



VENTAJAS	DESVENTAJAS
Aumento en la resistencia de elementos.	Método que generalmente afecta la arquitectura de las fachadas y en especial, marcos de ventanas.
Incremento en la rigidez de la estructura evitando deflexiones excesivas.	No se acopla a cualquier tipo de estructura de concreto ya que ésta deberá tener materiales en buena calidad para su adecuado anclaje.
De no necesitar diagonales sino solamente marcos metálicos, se puede planear un acople arquitectónico importante sin afectar la circulación en los espacios.	Costos directos relativamente altos.
Su proceso constructivo no genera tanto impacto en el funcionamiento de la estructura como el encamisado en concreto.	Se deben suspender labores en tiempos relativamente cortos para su instalación.
Costos de instalación relativamente bajos.	No es apropiado para espacios reducidos.

ENCAMISADO EN CONCRETO

Imágenes Generales



VENTAJAS

Aumento en la resistencia de elementos.

Incremento en la rigidez de la estructura evitando deflexiones excesivas.

Se acopla a cualquier tipo de estructura de concreto.

Costos directos bajos.

DESVENTAJAS

Método invasivo en espacios reducidos.

Altos costos indirectos. (obra, equipos, tiempo, personal)

Generalmente existe suspensión temporal de las actividades en la zona a reforzar.

10. PROGRAMACIÓN

Se realizó una estimación de la programación de la propuesta de intervención a realizar al Salón Comunal del barrio Las Cruces. (ver Anexo 6)

11. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de diagnóstico patológico realizado a la edificación denominada el Comendador, se concluye lo siguiente:

- La estructura en su integridad presenta un estado desfavorable en cuanto a lesiones debido estructura de la parte trasera se encuentra en pésimas condiciones; se aprecian patologías que afectan el funcionamiento de la estructura. Además, el entrepiso de madera presenta humedad, se encuentra podrida por lo que debe ser reemplazado.
- Las condiciones de materiales y de construcción no cumple con los requerimientos normativos actuales desde el punto de vista de durabilidad, toda vez que de acuerdo a los ensayos realizados, la resistencia del concreto no cumple ni el recubrimiento de acuerdo a los rangos establecidos en la NSR-10. En razón a que los núcleos de concreto extraídos arrojaron resultados en los cuales se aprecia una resistencia a la compresión promedio de 12.80 MPa. De acuerdo con los resultados obtenidos, la resistencia a la compresión del concreto de las columnas es inferior a la indicada en planos y a lo estipulado en el numeral C.21.1.4.2 en donde se especifica que el concreto diseñado y construido para edificaciones de disipación de energía moderada (DMO) no puede ser inferior a 21 MPa. Adicionalmente, Según los resultados de las regatas, las columnas no cumplen con el recubrimiento mínimo, al igual con la separación de estribos para vigas y columnas.
- Se encuentra una afectación importante del entrepiso sobre los muros de tapia pisada originales, la cual se genera por las siguientes razones: El entrepiso se construye como una adecuación a la edificación sin considerar un adecuado apoyo de las viguetas sobre el muro (viga en madera). Además, Al generarse apoyos para cada vigueta sobre el muro, se producen cargas puntuales que afectan localmente el comportamiento estructural del muro en tapia pisada.

- El predio en la actualidad tiene un área preexistente construida a la cual se le realizó una valoración patrimonial y cuya conclusión corresponde a la conservación de la fachada y la recuperación de la tipología edificatoria, sin superar la altura promedio de la manzana de acuerdo a la norma de la UPZ.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IDIGER – Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (2020). SIG PREDIAL.
<https://n9.cl/gpd2>

Alcaldía Mayor de Bogotá (2020). Cultura, recreación y deporte en la Localidad de Santa Fe.
<https://n9.cl/rq1g>

Murcia C., Mendoza S. (2004). Universidad Nacional de Colombia. Cuando la carrera 10a. fue el Wall Street bogotano. Política & Sociedad. <https://n9.cl/d9k3>

Secretaría Distrital de Planeación (2010). Decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010, mediante el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C. <https://n9.cl/79jg>

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Apéndice A-4 Localización y datos sísmicos.

Rodríguez F., Rodríguez V., Santa Cruz J., Ubeda P. (2004). Manual Patología de la edificación.

Asocreto, Silva O. (2020). Durabilidad del concreto. <https://url2.cl/DA1XY>

Vizconde A (2017). Vulnerabilidad Sísmica. <https://url2.cl/7Nlv1>

Sánchez de Gúzman D. (2001). Tecnología del Concreto y del Mortero.

13. ANEXOS

Anexo 1 - Planos levantamiento arquitectónico (17 planos)

Anexo 2 – Planos levantamiento estructural (5 planos)

Anexo 3 – Fichas de Calificación (5 fichas)

Anexo 4 – Matriz de vulnerabilidad (3 planos)

Anexo 5 – Presupuesto propuesta de intervención (1 folio)

Anexo 6 – Programación de la intervención (2 folios)

Anexo 7 – Calendario de mantenimiento (1 folio)