

**TRABAJO PROFESIONAL INTEGRAL – METODOLOGÍA PARA LA
INTERVENCIÓN. ESTUDIO PATOLÓGICO FACHADA EDIFICIO EL
PUENTE, BUCARAMANGA – SANTANDER.**

INTEGRANTES:

ING. MIGUEL HERNANDO MALAVER CARDOZO

ING. JUAN MANUEL PEREZ MERCHÁN

ING. IVÁN CAMILO TORRES ESCALONA

DOCENTE:

DRA. MSc. MARÍA PAZ DUQUE GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

DECANATURA DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

2024

RESUMEN

El paciente en estudio es el “Edificio El Puente” ubicado en la ciudad de Bucaramanga, Santander. Este trabajo se abordará a partir de factores técnicos por los que se determinará el proceso de mantenimiento para rehabilitar el sistema de acabado existente. Para esto evaluaremos con pruebas el sustrato base de tal manera que obtendremos un estudio patológico verídico que determinará las actividades de ejecución y un proceso de mitigación de los problemas existentes.

ABSTRACT

The patient under study is the “El Puente Building” located in the city of Bucaramanga, Santander. It will be addressed based on technical factors by which the maintenance process will be determined in order to rehabilitate the existing finishing system. For this, we will evaluate the base substrate with tests in such a way that we will obtain a true pathological study that will determine the execution activities and a mitigation process for existing problems.

PALABRAS CLAVE

Estudio patológico, Paciente, Mantenimiento, Sustrato, Acabado, Mitigación, Rehabilitar

KEY WORD

Pathological study, Patient, Maintenance, Substrate, Building Finish, Mitigation, Rehabilitate

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEORICO	7
MARCO LEGAL	19
MARCO HISTORICO	19
JUSTIFICACIÓN	22
OBJETIVOS	22
OBJETIVO GENERAL	22
OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
ALCANCES Y LIMITACIONES	22
METODOLOGÍA	23
PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	23
UBICACIÓN DEL PACIENTE	23
INSPECCIÓN PRELIMINAR DEL PACIENTE	25
DATOS ESPECIFICOS DE LAS LESIONES	25
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL ESTUDIO	32
DEFINICIÓN DEL EQUIPO HUMANO DE TRABAJO QUE REALIZARÁ LA EXPLORACIÓN	34
DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS INSTRUMENTALES PARA REALIZAR LA EXPLORACIÓN	34
RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIO	36
HISTORIA CLÍNICA	36
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	36
DATOS GENERALES DEL PACIENTE	36
LOCALIZACIÓN	36
FECHA DE CONSTRUCCIÓN	36
USO DEL SECTOR	37
DATOS GENERALES DEL ENTORNO	37
EDIFICACIONES U OBRAS VECINAS:	37
CLIMA Y CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE	38
TEMPERATURA Y HUMEDAD ATMOSFÉRICA	39
HUMEDAD RELATIVA	40
PRECIPITACIONES ANUALES	40
SUELOS Y CIMENTACIONES	41

ARQUITECTURA.....	41
ESTRUCTURA.....	42
DATOS DE LAS LESIONES.....	43
COMPONENTE EXPERIMENTAL.....	44
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS:.....	44
EDIFICACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN.....	48
VULNERABILIDAD SISMICA.....	49
METODOLOGÍA (INVESTIGACIÓN).....	50
FALLAS GEOLÓGICAS (MAPAS, ESTRATIGRAFÍA, GEOLÓGICO MICROZONIFICACIÓN):.....	51
ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	54
HISTORIA DE SISMOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	54
GEOGRAFÍA DE LA ZONA.....	63
MATRIZ DE VULNERABILIDAD.....	64
FICHA DE VULNERABILIDAD.....	66
IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE:.....	66
CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO:.....	67
REGISTRO FOTOGRÁFICO:.....	68
BOSQUEJO EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN:.....	68
OCUPACIÓN DEL EDIFICIO:.....	69
TIPO DE SUELO:.....	69
PELIGROS GEOLÓGICOS:.....	70
ADYACENCIA:.....	71
IRREGULARIDADES:.....	71
RIESGOS DE CAÍDAS EXTERIORES:.....	72
CLASIFICACIÓN FEMA TIPOS DE EDIFICACIONES:.....	72
MODIFICADORES DE PUNTUACIÓN:.....	74
FICHA DE VULNERABILIDAD.....	76
FICHA DE PROCESO PATOLÓGICO DE LA FACHADA.....	77
ALTERNATIVA Y PRONÓSTICO.....	79
ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SELECCIONADA.....	79
PLANIMETRÍA Y PRESUPUESTO.....	85
PROGRAMACIÓN.....	88
CONCLUSIONES.....	91

RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	95

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Características del edificio. Fuente: FEMAP-154.....	9
Ilustración 2. Registro Fotográfico. Fuente: FEMAP-154.	11
Ilustración 3. Esquema de la edificación. Fuente: FEMAP-154.	11
Ilustración 4. Ocupación de la edificación. Fuente: FEMAP-154.....	12
Ilustración 5. Tipo de Suelo. Fuente: FEMAP-154.....	12
Ilustración 6. Peligros Geológicos. Fuente: FEMAP-154.	12
Ilustración 7. Ilustración Peligros Geológicos. Fuente: FEMAP-154.....	13
Ilustración 8. Adyacencia. Fuente: FEMAP-154.	13
Ilustración 9. Esquema de centro de masas no coincidentes. Fuente: FEMAP-154.	14
Ilustración 10. Esquema de diferencia de alturas. Fuente: FEMAP-154.	14
Ilustración 11. Esquema de edificaciones finales. Fuente: FEMAP-154.	15
Ilustración 12. Irregularidades. Fuente: FEMAP-154.	15
Ilustración 13. Riesgos por caídas exteriores. Fuente: FEMAP-154.....	16
Ilustración 14. Tabla de tipos de edificaciones. Fuente: FEMAP-154.....	17
Ilustración 15. Ubicación del paciente. Fuente: Google Maps.....	24
Ilustración 16. Fotografía frontal del paciente. Fuente: Google Maps.....	24
Ilustración 17. Registro fotográfico Humedades. Fuente: propia.....	26
Ilustración 18. Registro fotográfico Suciedad Por Lavado Diferencial Y Acumulación De Residuos. Fuente: Propia.....	27
Ilustración 19. Registro fotográfico Mala Ejecución del Proceso Constructivo. Fuente: Propia.....	28
Ilustración 20. Registro fotográfico Carbonatación. Fuente: Propia.....	29
Ilustración 21. Registro fotográfico Alta Porosidad del Sustrato. Fuente: Propia.	30
Ilustración 22. Registro fotográfico Fisuramiento por Contracción. Fuente: Propia.	31
Ilustración 23. Registro fotográfico Desprendimiento de Piezas de Fachada. Fuente: Propia....	31
Ilustración 24. Plano existente tipo pergamino original. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.....	33
Ilustración 25. Plano Digitalizado.....	33
Ilustración 26. Toma Aérea con Dron. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.	34
Ilustración 27. Higrómetro utilizado. Fuente: Propia.....	35
Ilustración 28. HYDRION PH PENCIL utilizado. Fuente: Propia.....	35
Ilustración 29. Área aferente del paciente. Fuente: Google Maps.	37
Ilustración 30. Registro Fotográfico Ensayos con Higrómetro. Fuente: Propia.....	46
Ilustración 31. Escala de pH fuente: HYDRION pensil.....	47
Ilustración 32. Registro Fotográfico Medición de pH. Fuente: Propia.	48

Ilustración 33. Fallas Geológicas más representativas de Colombia. Fuente: INGEOMINAS. .	52
Ilustración 34. Falla de Santamarta. Fuente: INGEOMINAS.	52
Ilustración 35. Falla de Bucaramanga. Fuente: INGEOMINAS.	53
Ilustración 36. Estratigrafía Bucaramanga. Fuente: Boletín de geología Universidad Industrial de Santander.	54
Ilustración 37. Captura de eventos sísmicos recientes en Bucaramanga. Fuente: Servicio Geológico Colombiano.	55
Ilustración 38. Historia Sísmica del municipio de Bucaramanga, Santander Fuente: Servicio Geológico Colombiano.	56
Ilustración 39. Intensidades Sísmicas Históricas registradas en el municipio de Bucaramanga, Santander Fuente: Servicio Geológico Colombiano.	57
Ilustración 40. Grados de daño en escala EMS-98. Fuente: EMS-98	64
Ilustración 41. Grados de daños/ escala de intensidades Fuente EMS-98 (Grünthal, 1998).....	64
Ilustración 42. Clasificación de estado de daño Fuente: Reinborn, 1997	64
Ilustración 43. Clasificación de etapas de vulnerabilidad. Fuente: Vanegas, 2022.....	65
Ilustración 44. Matriz de vulnerabilidad. Fuente: Vanegas, 2022.....	66
Ilustración 45. Características del edificio. Fuente: FEMAP-154.....	67
Ilustración 46. Registro fotográfico panorámica edificio "El puente" Fuente: Administración..	68
Ilustración 47. Esquema en planta del edificio "El Puente". Fuente: Propia.....	68
Ilustración 48. Ocupación de la edificación. Fuente: FEMAP-154.....	69
Ilustración 49. Tipo de suelo Fuente: FEMAP-154	69
Ilustración 50. Estratigrafía Bucaramanga. Fuente: Boletín de geología Universidad Industrial de Santander.	69
Ilustración 51. Tabla A.2.4-1 Clasificación de los perfiles de suelo. Fuente: NSR-10.	70
Ilustración 52. Peligros geológicos Fuente: FEMAP-154.....	70
Ilustración 53. Adyacencia. Fuente: FEMAP-154.	71
Ilustración 54. Irregularidades. Fuente: FEMAP-154.	71
Ilustración 55. Clasificación de irregularidad en planta. Fuente: NSR-10 A.3-1.....	71
Ilustración 56. Riesgos por caídas exteriores Fuente: FEMAP-154.....	72
Ilustración 57. Calificación FEMA tipos de edificaciones Fuente: FEMAP-154.	72
Ilustración 58. Tipo de edificación según FEMA Fuente: FEMAP-156.....	73
Ilustración 59. Determinación de categoría de amenaza sísmica Fuente: NSR-10.	73
Ilustración 60. Captura de tablas modificadoras de puntuación Fuente: FEMAP-154.	75
Ilustración 61. Ficha de Vulnerabilidad. Fuente: Propia.....	76
Ilustración 62. Ficha Patológica 1. Fuente: Propia.....	77
Ilustración 63. Ficha Patológica 2. Fuente: Propia.....	78
Ilustración 64. Dimensionamiento de la junta. Fuente: Pintuco.....	84
Ilustración 65. Archivo digitalizado. Fuente: Propia.	85
Ilustración 66. Plano Digitalizado.....	86
Ilustración 67. Plano existente tipo pergamino original. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.....	86
Ilustración 68. Presupuesto de obra. Fuente: Propia.	87
Ilustración 69. Cronograma de obra. Fuente: Propia.....	90

INTRODUCCIÓN

El presente informe trata del estudio patológico aplicado en el edificio “EL PUENTE” ubicado en la carrera 28 #48-22 barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga-Santander, el cual sufre de fallas y lesiones en su fachada debido al desprendimiento de las piezas de fachaleta que podrían causar daños, lesiones e incluso la muerte a las personas que allí habitan como los transeúntes del sector.

Se realizaron pruebas no destructivas para realizar un prediagnóstico como también inspecciones visuales que dieron lugar a una posible justificación de los daños ocasionados en el paciente donde las lluvias, la carbonatación y la humedad son factores indispensables a la hora de examinar nuestro paciente.

MARCO TEORICO

La carbonatación es un proceso químico que afecta al mortero en las fachadas de los edificios, particularmente en ciudades como Bucaramanga, donde el clima es cálido y húmedo, factores que pueden acelerar el proceso.

¿Qué es la carbonatación?

La carbonatación ocurre cuando el dióxido de carbono (CO_2) presente en el aire reacciona con el hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en el mortero para formar carbonato de calcio (CaCO_3). Esta reacción disminuye el pH del mortero, lo que puede reducir su capacidad protectora y facilitar la corrosión de las armaduras de acero en caso de estar presentes.

Efectos en el Mortero en las Fachadas

Pérdida de Alcalinidad: La disminución del pH hace que el mortero pierda su capacidad de proteger el acero de la corrosión, lo que es crítico en estructuras donde hay presencia de refuerzo metálico.

Fragilidad y Desintegración: A medida que avanza la carbonatación, el mortero puede volverse más frágil y desintegrarse, afectando la integridad estructural de la fachada y su capacidad para proteger el interior del edificio.

Formación de Grietas: El proceso de carbonatación puede inducir la formación de grietas en el mortero, lo que puede permitir la entrada de agua y otros agentes agresivos, agravando aún más los problemas de durabilidad.

Manchas en la Superficie: En algunos casos, la carbonatación puede causar la aparición de manchas blancas o eflorescencias en la superficie de la fachada, lo que afecta la estética del edificio.

Factores Locales en Bucaramanga

Clima: Bucaramanga tiene un clima cálido y húmedo, lo que puede acelerar la velocidad de carbonatación. La alta humedad facilita la difusión del CO₂ en el mortero, acelerando la reacción química.

Contaminación: En áreas urbanas, como Bucaramanga, la mayor concentración de CO₂ en el aire debido a la contaminación puede aumentar la tasa de carbonatación.

Teniendo en cuenta que para el presente caso de estudio la edificación presenta desprendimientos de materiales de fachada, es necesario incluir un estudio que permita evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica lo cual se puede realizar en base a

metodologías como: “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook” de FEMA P-154. Esta metodología se realiza para determinar la vulnerabilidad sísmica partiendo de una inspección visual la cual se describe punto a punto a continuación.

IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Fecha:

Dirección:

Ciudad:

Departamento:

País:

Uso de la edificación:

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO:

No. Stories:	Above Grade: _____	Below Grade: _____	Year Built: _____	☐
Total Floor Area (sq. ft.): _____			Code Year: _____	
Additions:	☐ None	☐ Yes, Year(s) Built: _____		

Ilustración 1. Características del edificio. Fuente: FEMAP-154.

Número de pisos: Este dato es sumamente importante porque se encuentra directamente relacionado al con los posibles daños que puedan ocurrir en un evento sísmico. A mayor altura más probabilidad de daño claramente de pendiendo también de otros factores.

Numero de sótanos: Necesario para determinar si la estructura puede estar sufriendo afectaciones por filtraciones de nivel freático. Deterioro de elementos estructurales por humedades o temperaturas.

Años de construcción y normativa acogida: Permite determinar y analizar practicas constructivas de la época de ejecución y evaluar la normativa vigente en ese momento, permite también determinar la edad de los materiales entre otros factores. Se debe marcar o señalar si la edad es aproximada o exacta.

Área total: Área promedio de un piso x número de pisos.

Longitud: Dato descriptivo

Ancho: Dato descriptivo

CONSTRUCCIÓN ADICIONAL O ADYACENTES: Se marca Si/No y se describe brevemente la edificación adicional o adyacente. Es importante para determinar si se evalúa como estructuras múltiples o ampliaciones realizadas, evaluación de juntas estructurales. Sucede normalmente cuando hay proyectos de expansión dentro del mismo complejo en nuestro caso la edificación no contiene construcciones adicionales o de expansión.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:

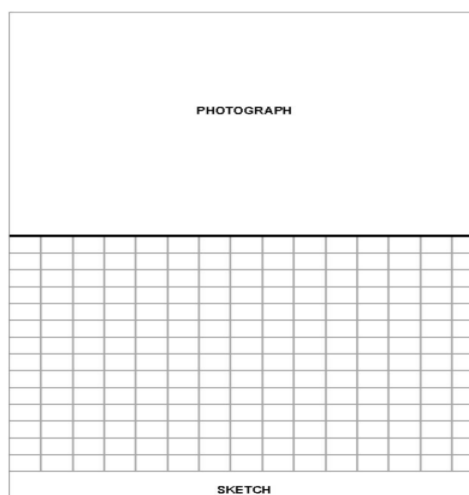


Ilustración 2. Registro Fotográfico. Fuente: FEMAP-154.

Según esta metodología de evaluación de vulnerabilidad, se debe realizar una fotografía panorámica de la edificación. Con una imagen panorámica es suficiente.

DIBUJAR LA EDIFICACIÓN:

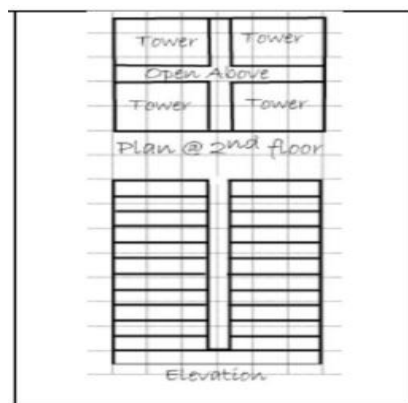


Ilustración 3. Esquema de la edificación. Fuente: FEMAP-154.

Adicionar un esquema o boceto preferiblemente a mano alzada que permita apreciar de manera muy clara y entendible la geometría en planta y en elevación de la edificación en estudio.

OCUPACIÓN DEL EDIFICIO:

Occupancy:	Assembly	Commercial	Emer. Services	☐ Historic	☐ Shelter
	Industrial	Office	School	☐ Government	
	Utility	Warehouse	Residential, # Units: _____		

Ilustración 4. Ocupación de la edificación. Fuente: FEMAP-154.

- Determinar el uso u ocupación del edificio: Institucional, Atención de emergencias, Escolar, Almacenes de abastecimiento, Oficinas, Industriales, Residenciales.
- Es muy importante determinar si la edificación es: Gubernamental, Históricas, Refugio.

TIPO DE SUELO:

Soil Type:	☐ A Hard Rock	☐ B Avg Rock	☐ C Dense Soil	☐ D Stiff Soil	☐ E Soft Soil	☐ F Poor Soil	DNK <i>If DNK, assume Type D.</i>
-------------------	---	--	--	--	---	---	---

Ilustración 5. Tipo de Suelo. Fuente: FEMAP-154.

Debido a la poca información técnica en el caso de nuestro paciente “El puente” este dato debe ser basado en documentos técnicos donde se pueda evidenciar la estratigrafía del suelo de la ciudad de Bucaramanga. Y se deben homologar con los tipos de suelos descritos en FEMAP-154.

PELIGROS GEOLÓGICOS:

Geologic Hazards: Liquefaction: Yes/No/DNK	Landslide: Yes/No/DNK	Surf. Rupt.: Yes/No/DNK
---	-----------------------	-------------------------

Ilustración 6. Peligros Geológicos. Fuente: FEMAP-154.

Se debe determinar teniendo en cuenta la visita de campo donde se pueda identificar si existen factores de riesgo como cercanía a zonas con posibles deslizamientos o pendientes pronunciadas por encima o por debajo del edificio.

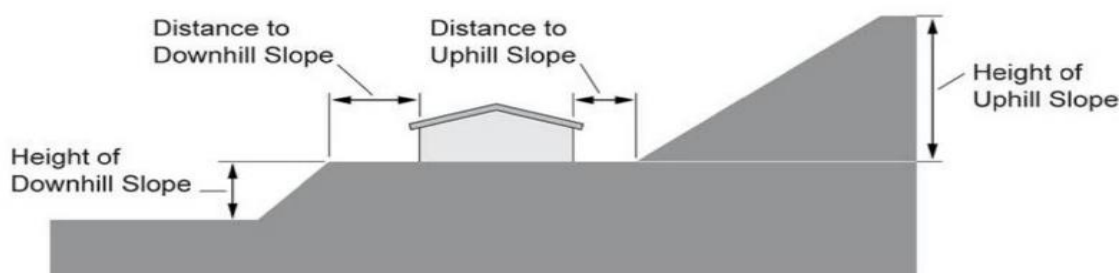


Ilustración 7. Ilustración Peligros Geológicos. Fuente: FEMAP-154.

ADYACENCIA:

Adjacency:	☐ Pounding	☐ Falling Hazards from Taller Adjacent Building
-------------------	-----------------------------------	--

Ilustración 8. Adyacencia. Fuente: FEMAP-154.

Para empezar, se debe determinar la cercanía de las edificaciones próximas. De existir una edificación adyacente se debe clasificar el riesgo en las siguientes dos categorías:

Golpeteo o Punding: Para poder marcar esta condición se debe cumplir al menos una de las siguientes situaciones:

- ✓ Cuando los centros de masa de las edificaciones adyacentes no coinciden la siguiente imagen describe esta definición.

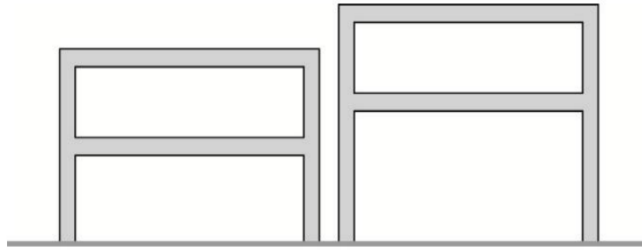


Ilustración 9. Esquema de centro de masas no coincidentes. Fuente: FEMAP-154.

- ✓ Cuando una de las dos edificaciones es más alta por dos o más pisos

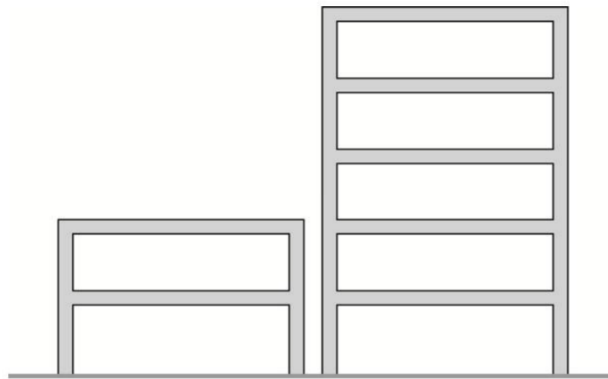


Ilustración 10. Esquema de diferencia de alturas. Fuente: FEMAP-154.

- ✓ Cuando la edificación en estudio se encuentra al final de una hilera de edificaciones adyacentes. Se considera más vulnerable debido a que tiene mayor probabilidad de colapso por no tener restricción en uno de sus costados.

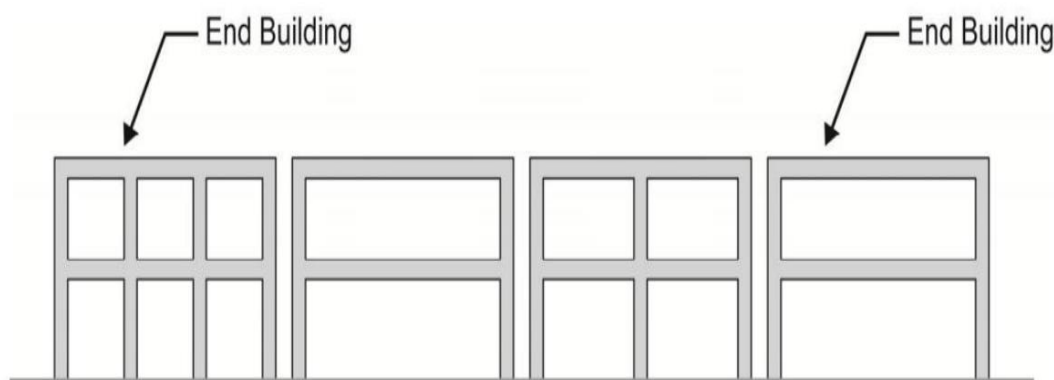


Ilustración 11. Esquema de edificaciones finales. Fuente: FEMAP-154.

Riesgos por caída desde una edificación adyacente: Se marca cuando existe una edificación adyacente de mayor altura y que presenta elementos que pueden representar un riesgo por caída en caso de un evento sísmico significativo, elementos como: Chimeneas mal fijadas, Cubiertas, Voladizos o Antepechos,

Si al realizar la inspección se determina que la edificación cumple con cualquiera de los criterios anteriores se debe realizar una evaluación estructural detallada. Para el caso de nuestro paciente no existen estas condiciones al no tener proximidad con construcciones existentes.

IRREGULARIDADES:

Irregularities:	☐ Vertical (type/severity)	_____
	☐ Plan (type)	_____

Ilustración 12. Irregularidades. Fuente: FEMAP-154.

En este apartado el documento base FEMAP-154 tiene su categorización con normativa internacional por esta razón para nuestro caso de estudio se debe recurrir al título A-3 de la NSR-10. Para determinar el tipo de irregularidad ya sea en planta y su severidad.

RIESGOS DE CAÍDAS EXTERIORES:

Exterior Falling Hazards:	☐ Unbraced Chimneys	☐ Heavy Cladding or Heavy Veneer
	☐ Parapets	☐ Appendages
	☐ Other: _____	

Ilustración 13. Riesgos por caídas exteriores. Fuente: FEMAP-154.

Se debe marcar cuando la edificación en estudio presenta elementos exteriores que puedan significar un riesgo por caída en el caso de un sismo, elementos como:

- Chimeneas sin apuntalar
- Parapetos
- Revestimientos o enchapado pesados
- Elementos arquitectónicos adicionados a las fachadas
- Otros

Esta sección es muy significativa e importante en nuestro caso de estudio ya que en el paciente en cuestión edificio “el puente” su proceso patológico más marcado lo presenta en su fachada debido a que las piezas de enchape no tienen adherencia y se han presentado desprendimientos, provocando un riesgo para los habitantes.

CLASIFICACIÓN FEMA TIPOS DE EDIFICACIONES:

FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5

Este punto puede realizarse al empezar o al finalizar la evaluación y es quien determina el puntaje de arranque o S_{min} el cual se afectará con los parámetros encontrados a lo largo del proceso de verificación de parámetro visuales.

La clasificación de cada tipo de edificación se encuentra discriminada en la tabla 3-1 del documento FEMAP-154. Para nuestro caso de estudio el edificio “El puente” se encuentra clasificado como:

- Edificios con estructura de hormigón resistente a momentos (C1)

Los valores de puntuación básica o S_{min} se encuentran determinados por:

VH: Zonas con sismicidad muy alta

H: Zonas con sismicidad alta

MH: Zonas con sismicidad moderadamente alta

M: Zonas con sismicidad moderada

L: Zonas con sismicidad baja

Edificio FEMA Tipo	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
C1 Pórticos de hormigón resistentes a momentos		(VH) = 1,0 (H) = 1,5 (MH) = 1,7 (M) = 2,1 (L) = 3,3	• Todos los marcos de concreto expuestos son de concreto reforzado (no marcos de acero revestidos de concreto). • - Un factor fundamental que rige el desempeño de pórticos de concreto resistentes a momentos es el nivel de detalle dúctil. • Un espaciamiento grande entre los estribos en las columnas puede provocar una falta de confinamiento del concreto y falla por corte. • La falta de refuerzo continuo de la viga puede resultar en la formación de bisagras durante la inversión de carga. • La rigidez relativamente baja del marco puede provocar daños no estructurales sustanciales. • - Pueden producirse daños en las columnas debido al golpe con los edificios adyacentes.

Ilustración 14. Tabla de tipos de edificaciones. Fuente: FEMAP-154.

MODIFICADORES DE PUNTUACIÓN:

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}																		
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity, V_{L1}		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Moderate Vertical Irregularity, V_{L1}		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Plan Irregularity, P_{L1}		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Minimum Score, S_{MIN}		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0

Para determinar la puntuación final de este análisis se inicia con el puntaje inicial o S_{min} . A partir de este puntaje se empezarán a señalar los modificadores de puntaje que pueden disminuir o aumentar el puntaje inicial, es decir:

- ✓ Si la edificación presenta 1 o más irregularidades severas en altura, se señala el puntaje (-0.9)
- ✓ Si la edificación presenta 1 o más irregularidades moderadas en altura, se señala el puntaje (-0.5)
- ✓ Si la edificación presenta 1 o más irregularidades en planta, se señala el puntaje (-0.6)
- ✓ Si la edificación fue diseñada y construida bajo normativas anteriores o que no acogían reglamentos de sismo resistencia, se señala el puntaje (-0.4)
- ✓ Si la edificación fue diseñada y construida bajo normativas vigentes o que acogen reglamentos de sismo resistencia, se señala el puntaje (1.9)

- ✓ Si la edificación esta cimentada sobre suelos tipo A o B (se debe homologar por tipos de suelos normativa colombiana), Se señala el puntaje (0.4)
- ✓ Si la edificación esta cimentada sobre suelos tipo E y tiene 3 o menos pisos (se debe homologar tipo de suelo FEMA por tipos de suelos según normativa colombiana), Se señala el puntaje (0.0)
- ✓ Si la edificación esta cimentada sobre suelos tipo E y tiene 3 o más pisos (se debe homologar tipo de suelo FEMA por tipos de suelos según normativa colombiana), Se señala el puntaje (-0.5)

Para finalizar si el S_{min} es menor a 0, se concluye que la edificación debe pasar por un proceso de evaluación estructural detallado ya que es sísmicamente vulnerable según el método RVS del FEMP-154.

MARCO LEGAL

En los últimos años, la administración municipal ha implementado políticas para proteger el patrimonio arquitectónico de la ciudad, estableciendo normas para la restauración y conservación de edificios históricos. La Ley 1185 de 2008 y su reglamentación reflejan un intento de preservar la identidad cultural de Bucaramanga frente al avance de la urbanización.

MARCO HISTORICO

Bucaramanga ha experimentado un crecimiento urbano significativo desde su fundación en 1622. Durante el siglo XIX y principios del XX, la arquitectura refleja influencias coloniales y eclécticas, lo que ha resultado en una arquitectura variada y rica.

Durante la década de 1980, Bucaramanga, la capital del departamento de Santander en Colombia, experimentó un periodo significativo de desarrollo y cambio en diversos aspectos. A continuación, se presenta un análisis del contexto histórico de la ciudad en los años 1980, considerando aspectos sociales, económicos, geográficos, ideológicos, políticos y jurídicos.

1. Contexto Social:

Crecimiento Poblacional: Bucaramanga vivió un crecimiento poblacional acelerado durante los años 1980, en parte debido a la migración desde zonas rurales hacia la ciudad. Esta migración fue impulsada por la búsqueda de mejores oportunidades económicas y por la violencia en las áreas rurales.

Urbanización: La ciudad experimentó un proceso de urbanización marcado, lo que resultó en la expansión de barrios y en un aumento de la demanda de servicios públicos, educación y salud. La urbanización también trajo consigo problemas sociales, como la informalidad en la vivienda y el aumento de la pobreza urbana.

Educación y Cultura: Bucaramanga se consolidó como un centro educativo importante, con un creciente número de instituciones educativas y universidades, como la Universidad Industrial de Santander (UIS), que jugó un papel clave en la formación académica y cultural de la región.

2. Contexto Económico:

Industria y Comercio: La economía de Bucaramanga durante los años 1980 estuvo dominada por la industria manufacturera y el comercio. La ciudad se destacó por

su producción de calzado, textiles y alimentos procesados, lo que contribuyó al dinamismo económico de la región.

Sector Financiero: Bucaramanga también fue un centro financiero importante en la región, con un desarrollo creciente del sector bancario y de seguros.

Desempleo y Economía Informal: A pesar del crecimiento económico, la ciudad enfrentó desafíos relacionados con el desempleo y la expansión de la economía informal, fenómenos comunes en las ciudades en desarrollo de Colombia en esa época.

3. Contexto Geográfico:

Ubicación Estratégica: Bucaramanga, ubicada en una región montañosa de los Andes, es la puerta de entrada a la región del Magdalena Medio. Su posición geográfica la convirtió en un importante centro de conexión entre el interior del país y la costa Caribe.

Infraestructura y Comunicaciones: Durante la década de 1980, Bucaramanga experimentó mejoras en su infraestructura vial, lo que facilitó la comunicación y el transporte hacia otras ciudades importantes como Bogotá, Cúcuta y Barrancabermeja.

4. Contexto Ideológico y Político:

Política Local: Bucaramanga y Santander en general han sido históricamente una región conservadora, pero en los años 1980 hubo una mayor diversificación política con la presencia de movimientos liberales y de izquierda. Este pluralismo se reflejó en las elecciones locales y en la vida política de la ciudad.

JUSTIFICACIÓN

El paciente en estudio es un edificio de uso residencial de nombre “El Puente” que alberga aproximadamente 44 familias. Presenta un problema que disminuye su habitabilidad y representa un factor de riesgo para la integridad física de moradores y transeúntes del sector, por eso se eligió para realizar el estudio patológico, para llegar a un diagnóstico que permita concluir cuáles serán las medidas de mitigación y que sirva como base para actuar en pro de mejorar las condiciones en las que se encuentra.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Emplear los conocimientos adquiridos en la especialización de Patología de la construcción para realizar un diagnóstico patológico donde podamos llegar al génesis de la problemática plasmada en el deterioro del sistema de pre-acabado y acabado final en el paciente, edificio “El Puente” ubicado en la ciudad de Bucaramanga, Santander.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Obtener resultados de ensayos tomados en sitio.
- Analizar cada una de las muestras obtenidas para discusión de los resultados.
- Llegar al a un diagnóstico asertivo del origen de la patología.
- Determinar las acciones necesarias para la intervención oportuna del paciente.

ALCANCES Y LIMITACIONES

El estudio patológico presentado forma parte de un trabajo académico realizado como requisito para optar al título de especialista en patología de la construcción de la Universidad Santo Tomás. El alcance de este proyecto consiste en ofrecer una propuesta que permita identificar los orígenes, los procedimientos y los efectos a considerar en la

futura intervención de la edificación en estudio. Cabe destacar que el edificio ‘El Puente’, ubicado en Bucaramanga, Santander, fue seleccionado como modelo (paciente) para el análisis.

No se contó con autorización formal por parte de la administración para intervenir el edificio, dado que no fue necesario realizar ensayos destructivos ni efectuar alteraciones estructurales, lo que aseguró que no se produjeran daños materiales a la propiedad. El principal objetivo de este documento es servir como guía para mejorar la apariencia estética del inmueble, prolongar su vida útil y, lo más importante, salvaguardar la seguridad de las personas que transitan en las cercanías, ante el riesgo de desprendimiento de la fachaleta

METODOLOGÍA

PREPARACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

- ✓ Inspección preliminar del paciente
- ✓ Toma de registro fotográfico en sitio
- ✓ Evaluación de los sustratos con pruebas no destructivas y revisión de la vulnerabilidad sísmica de la edificación.
- ✓ Entrega de propuesta de rehabilitación

UBICACIÓN DEL PACIENTE

Ciudad: Bucaramanga – Barrio Sotomayor

Departamento: Santander

Dirección: Carrera 28 #48-22



Ilustración 15. Ubicación del paciente. Fuente: Google Maps.



Ilustración 16. Fotografía frontal del paciente. Fuente: Google Maps.

INSPECCIÓN PRELIMINAR DEL PACIENTE

Luego de la aprobación del paciente, se realizó una visita técnica preliminar en la que partimos a determinar e indagar las patologías que están causando el desprendimiento de acabado desde los pisos más altos. A partir de información recolectada en sitio, los propietarios del edificio debido al mal estado de la fachada desean realizar una intervención dados los peligros que se están presentando. Durante la visita y a través de una inspección visual, recolectamos las patologías más representativas y fáciles de identificar.

Cuando se hace referencia a las patologías más representativas del paciente se habla del desprendimiento de las piezas de fachaleta, debido que estas al caer desde alturas importantes podrían generar accidentes e inclusive lesiones físicas graves.

DATOS ESPECIFICOS DE LAS LESIONES

Durante el recorrido pudimos identificar:

Humedades: Se evidencia migración de humedad en las cabinas de los baños. Gracias a una revisión hecha en meses anteriores, se demarcó las áreas donde el sustrato carece de un friso o pañete firme por lo que se puede asegurar el deterioro del perfil de anclaje. Visualizando en sitio nos percatamos que los baños presentan una pequeña ventana de ventilación, considerando los tiempos de servicio podemos indagar que el agua encapsulada ha migrado a través de los capilares del concreto y el friso a tal punto que se ha presentada como una humedad activa.



Ilustración 17. Registro fotográfico Humedades. Fuente: propia.

Suciedad Por Lavado Diferencial Y Acumulación De Residuos: Tomando en consideración el deterioro por la falta de mantenimiento, la fachaleta perdió la vitrificación que los propietarios más antiguos nos aseguraron que tuvo la edificación. Esto generó el aumento en el tamaño del poro de la superficie, sumado a la presencia de material contaminante en la zona, las precipitaciones y posteriores escurrimientos por la lluvia, generó el crecimiento de microorganismos y depósito de contaminantes a raíz de lavado diferencial e incrustación de contaminantes en la superficie.

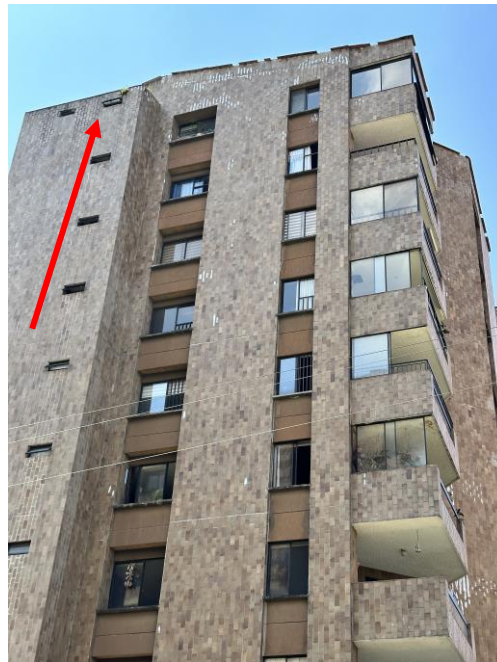


Ilustración 18. Registro fotográfico Suciedad Por Lavado Diferencial Y Acumulación De Residuos.

Fuente: Propia.

Mala Ejecución Del Proceso Constructivo: Tradicionalmente los frisos o pañetes tradicionales no tienen óptima adherencia sobre los sistemas industrializados de concreto. Esto lo corroboramos con una ligera muestra de fachaleta desprendida donde se corroboró una capa de gran espesor en el mortero de relleno y una capa adicional de pega de las piezas de fachada. Tengamos en cuenta que el friso o pañete tradicional no permite ser aplicado en bajos espesores porque pueden perder cohesión, adherencia y posteriormente quebrarse.



Ilustración 19. Registro fotográfico Mala Ejecución del Proceso Constructivo. Fuente: Propia.

Carbonatación: En las zonas donde la fachaleta está desprendida, y con varias pruebas de pH en la superficie, se evidenció que el pañete presenta acidez y en algunos casos las pruebas nos arrojaron una superficie neutra. Esto se ha generado por la degradación química del cemento y la arena que componen el pañete. Tengamos en cuenta que este resultado nos manifiesta que las sales formadas por el hidróxido de calcio presente en la mezcla de concreto o de pañete al reaccionar con el dióxido de carbono de la atmosfera se transforma en carbonato de calcio CaCO_3 . Por los años de servicio de la edificación, el proceso de carbonatación generado por el intemperismo ha sido de avance lento y continuo. No obstante, el proceso se vio acelerado por la infiltración del agua a través de las brechas de la fachaleta que ha generado la disminución en las capacidades y cualidades del sustrato.

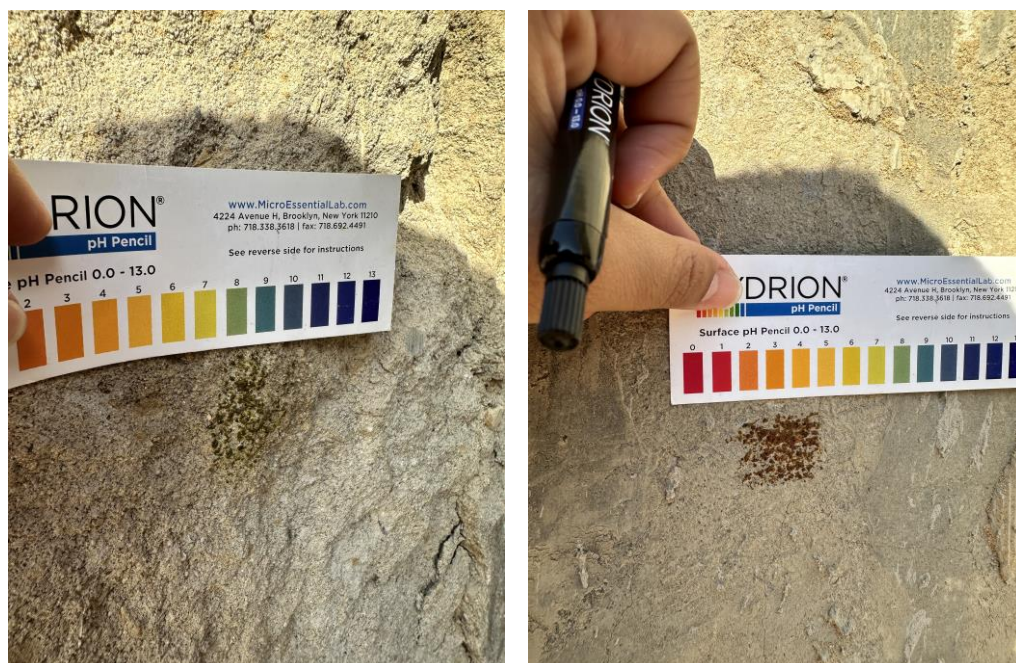


Ilustración 20. Registro fotográfico Carbonatación. Fuente: Propia.

Alta Porosidad Del Sustrato: En las zonas con desprendimientos de fachaleta se realizó una ligera revisión al contacto de la superficie, la cual presentó desmoronamiento inmediato. Adicionalmente con la ayuda de una lupa se pudo corroborar la porosidad y baja cohesión del pañete existente. Esta patología puede generarse por una mala ejecución en el proceso de mezclado, lo cual se ve reflejado en la porosidad del producto final de la mezcla provocando bajas resistencias y fragilidad del pañete. Adicionalmente, se evidenció que las zonas afectadas presentan un mal brechado, la infiltración de agua también nos afectó el comportamiento del friso.



Ilustración 21. Registro fotográfico Alta Porosidad del Sustrato. Fuente: Propia.

Fisuramiento Por Contracción: El pañete al contener materiales cementantes tienden a tener un proceso de retracción por endurecimiento y fraguado. En este caso puede ser causado por una mala ejecución de la mezcla teniendo en cuenta que la relación agua-cemento debe ser bien calculada para evitar este tipo de fisuras. Adicionalmente, la contracción produce inicialmente fisuramientos, sumado a las vibraciones generadas en los sismos, los cambios de temperatura en la ciudad, la infiltración de agua, la falta de tratamiento y los altos espesores identificados nos producen una falla mecánica por la mezcla de rigidez y baja cohesión en los materiales implementados.



Ilustración 22. Registro fotográfico Fisuramiento por Contracción. Fuente: Propia.

Desprendimiento De Piezas De Fachada (Enchape): Durante la visita técnica de inspección realizada, se logra ver un gran número de piezas de fachada que se han desprendido por las patologías mencionadas en el presente trabajo de diagnóstico.



Ilustración 23. Registro fotográfico Desprendimiento de Piezas de Fachada. Fuente: Propia.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL ESTUDIO

Al ser el paciente de tipo geriátrico (entre 35 a 45 años) se tiene en la actualidad muy poca información ya que en sus años de construcción la información no era almacenada digitalmente como se puede documentar hoy en día, por lo tanto, al realizar la solicitud de información se logró obtener únicamente unos planos arquitectónicos tipo pergamino los cuales fueron digitalizados a tiempo presente.

No se cuenta con documentación de mantenimiento alguno durante los últimos años, lo cual se pudo afirmar gracias a las conversaciones sostenidas con diferentes propietarios o habitantes del edificio, quienes concordaban que en el tiempo que ellos llevan viviendo en estos lugares no habían visto que la fachada fuese intervenida de manera preventiva, es decir por medio de mantenimientos periódicos. No obstante, en el presente año la junta administrativa tomó la decisión de intervenir la fachada ya que estas lesiones podrían ocasionar incidentes, accidentes y en el peor de los casos la muerte de alguna persona. No se mencionará la empresa contratista para evitar responsabilidades a terceros ya que no contamos con permiso de la empresa ejecutora de la intervención. De la misma manera se exime de toda responsabilidad al contratista o empresa constructora de los ensayos, análisis, diagnósticos, y conclusiones del presente informe.

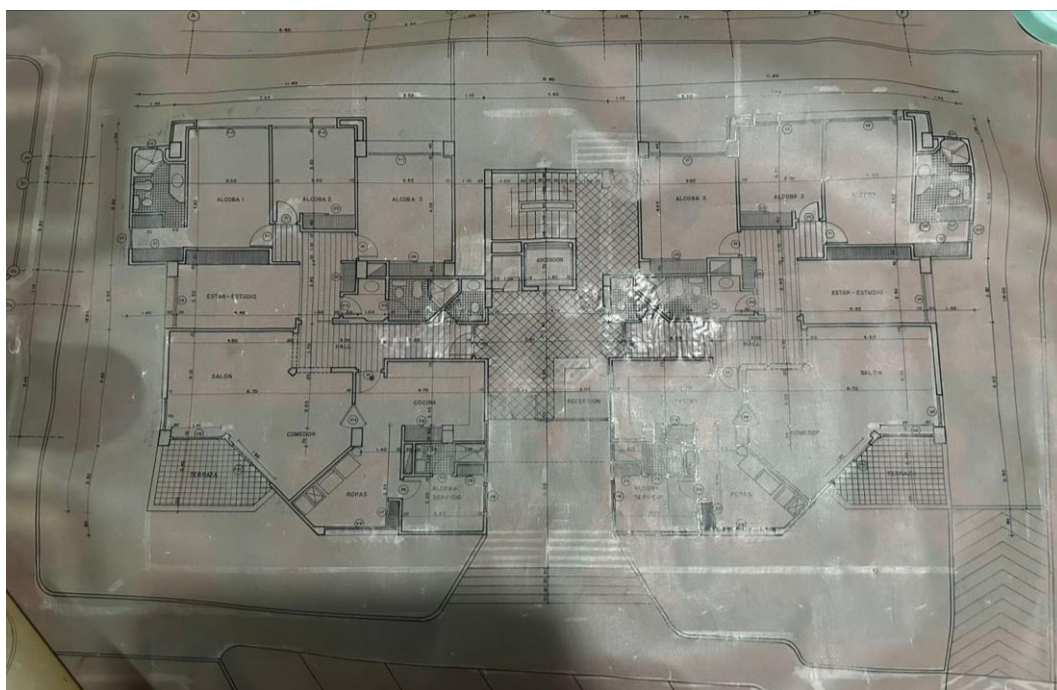


Ilustración 24. Plano existente tipo pergamino original. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.

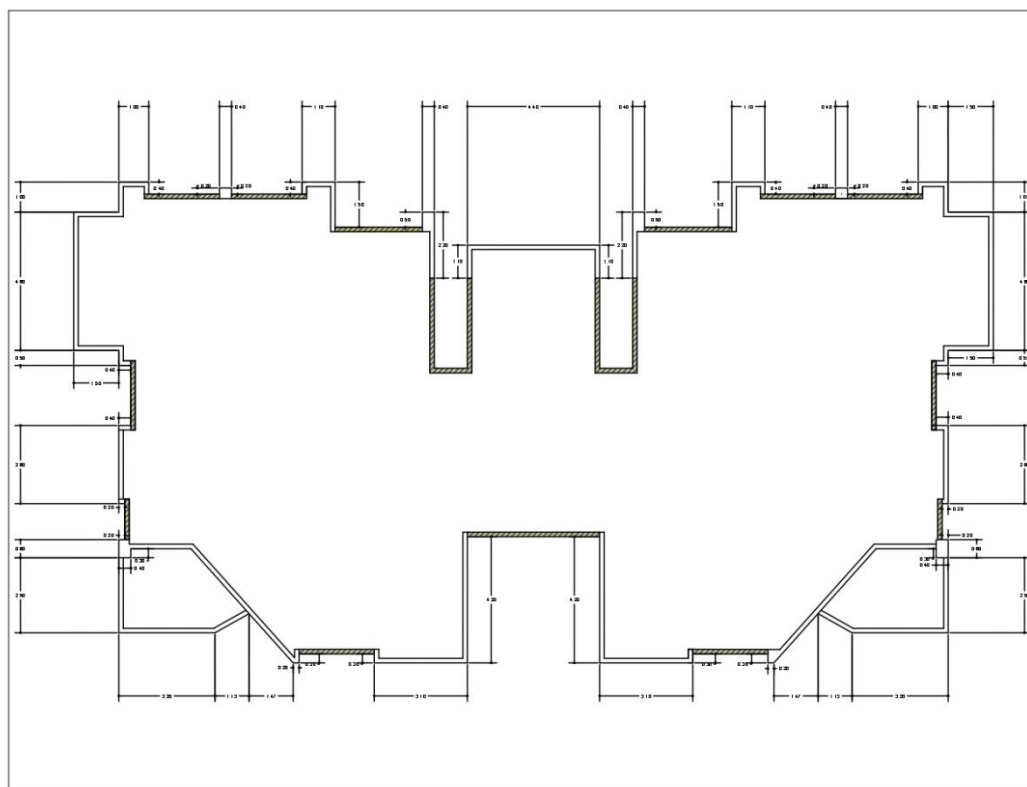


Ilustración 25. Plano Digitalizado.



Ilustración 26. Toma Aérea con Dron. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.

DEFINICIÓN DEL EQUIPO HUMANO DE TRABAJO QUE REALIZARÁ LA EXPLORACIÓN.

El estudio patológico del Edificio “El puente” cuenta con un equipo humano conformado por los autores del presente documento académico:

- ✓ Ing. Iván Camilo Torres Escalona
- ✓ Ing. Juan Manuel Pérez Merchán
- ✓ Ing. Miguel Hernando Malaver Cardozo

DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS INSTRUMENTALES PARA REALIZAR LA EXPLORACIÓN.

El Ing. Miguel Hernando Malaver fue la persona encargada de realizar los ensayos no destructivos a la edificación dado que reside en la ciudad donde se ubica el paciente patológico. Los instrumentos de prueba usados son:

- Medidor de Humedad para Concreto ó Higrómetro de la marca DELMHORST

INSTRUMENT CO – Modelo BD-2100 con número de serie 56809:



Ilustración 27. Higrómetro utilizado. Fuente: Propia.

- Hydrión Insta-chek 0-13 Mechanical pH Pencil ó Lapiz de PH:



Ilustración 28. HYDRION PH PENCIL utilizado. Fuente: Propia.

RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIO

El presente informe ha sido elaborado con fines exclusivamente académicos y no debe interpretarse como asesoramiento profesional, comercial o legal. MIJ se eximen de cualquier responsabilidad legal derivada del uso, interpretación o aplicación de la información contenida en este informe. Los receptores del informe serán los docentes de la Universidad Santo Tomás quienes lo tomarán como material evaluativo en la asignatura TPI I la cual es obligatoria para alcanzar el título de Especialista en Patología de la Construcción.

HISTORIA CLÍNICA

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

23 de noviembre al 03 de diciembre del 2023

DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Edificio El Puente de uso residencial, es una edificación la cual tiene múltiples propietarios debido a su estructura de apartamentos en propiedad vertical.

LOCALIZACIÓN

Bucaramanga - Santander, Barrio Sotomayor

FECHA DE CONSTRUCCIÓN

Según conversaciones sostenidas con los propietarios de la edificación se estima que el paciente fue construido en la década de los 80's podría llegar a estar entre los 35 a 45 años. También mediante estas conversaciones se pudo conocer que la edificación no ha tenido intervenciones o mantenimientos hasta el mes de noviembre de 2023 que comenzó la intervención de las fachadas.

USO DEL SECTOR

Desde los inicios de la construcción del paciente ha sido enfocado en lo residencial, sin embargo, en la zona se encuentran entidades bancarias, institucionales y educativas como Bancos, La Registraduría, Supersalud, y Colegios.

Se tiene previsto que el sector tenga un alto crecimiento comercial por ser una zona central de la ciudad de Bucaramanga.

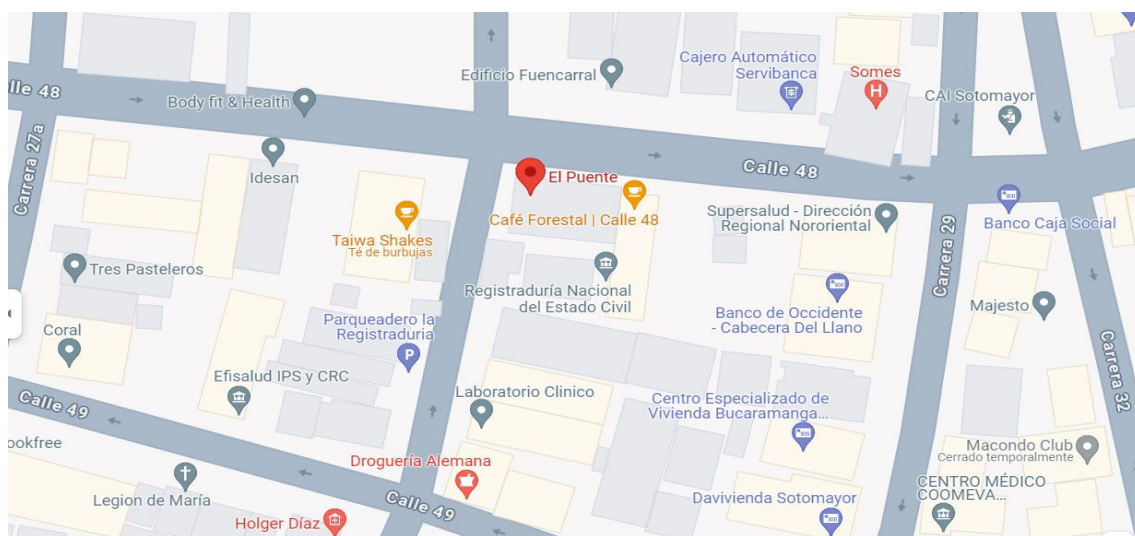


Ilustración 29. Área aferente del paciente. Fuente: Google Maps.

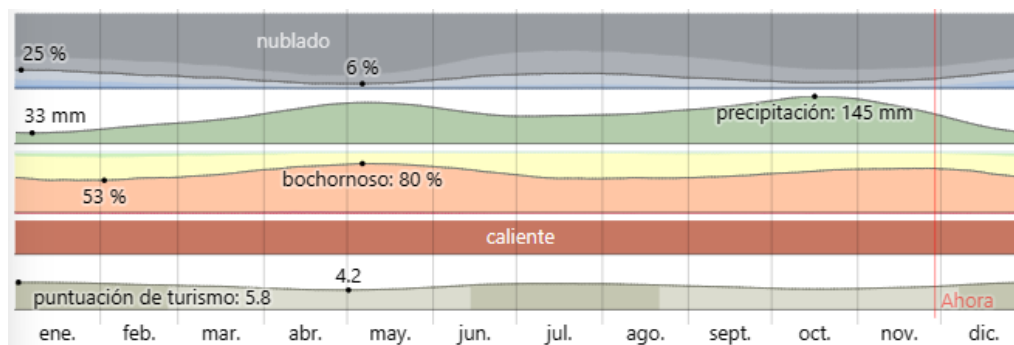
DATOS GENERALES DEL ENTORNO

EDIFICACIONES U OBRAS VECINAS:

- Institucionales: Registraduría Nacional del Estado Civil
- Bancarias o financieras: Banco Davivienda, Banco de Occidente, Centro Especializado de Vivienda, Servibanca.
- Centros de salud: Laboratorio Clínico, Centro Integral de Medicina Estética, Efisalud IPS, Supersalud Regional Nororiental.
- Comercial: Onda Fit, Body & Health, Martina Salón de Belleza, Droguería la alemana.

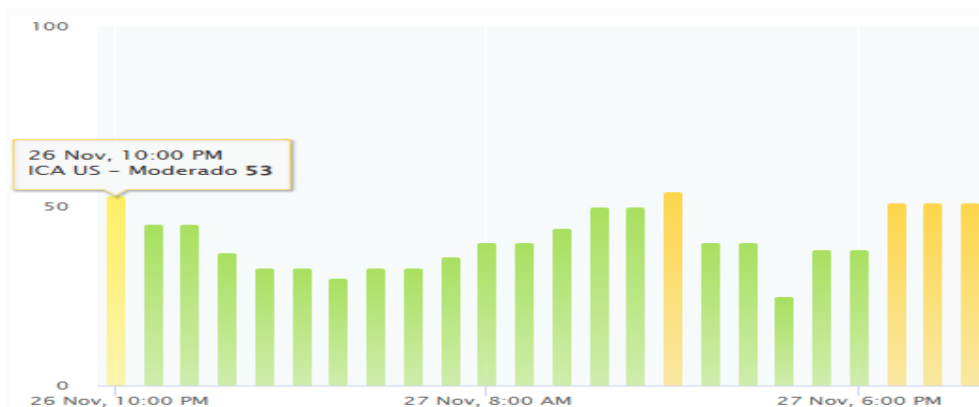
CLIMA Y CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE

El clima y la contaminación ambiental pueden afectar significativamente la durabilidad de las estructuras. Las variaciones de temperatura y la humedad pueden causar expansión, contracción, y corrosión en materiales como el concreto y el acero, mientras que la lluvia y el viento pueden provocar erosión y estrés estructural. La contaminación del aire, como la lluvia ácida, puede dañar materiales de construcción, y los contaminantes del agua y del suelo pueden infiltrar cimientos y bases, comprometiendo su estabilidad. Por lo cual se debe diseñar las estructuras con materiales adecuados y mantener sistemas de prevención y reparación eficientes.



Clima en Bucaramanga año 2023 Fuente: Weather Spark sitio web: [El clima en Bucaramanga, el tiempo por mes, temperatura promedio \(Colombia\) - Weather Spark](#)

- La grafica anterior es un resumen climático de todos los meses del año 2023 de la ciudad de Bucaramanga, donde podemos ver que los meses más nublados son: mayo y octubre, los meses de mayor precipitación octubre y mayo, el clima se mantiene a una temperatura constante y la sensación de humedad aumenta para el mes de mayo y noviembre.

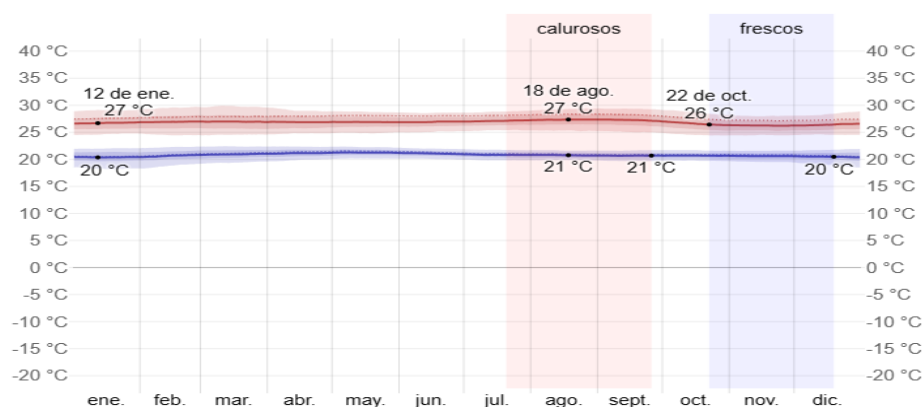


Índice de Calidad del Aire (ICA) actual Bucaramanga 2023 Fuente: IQAir. Sitio web:

[Índice de la calidad del aire \(ICA\) de Bucaramanga y contaminación del aire en Colombia | IQAir](#)

- Según el índice de Calidad descrito en la página de IQair, el clima de Bucaramanga suele ser bueno y morado, lo cual podríamos decir que está en niveles benéficos para la salud de las personas e infraestructuras.

TEMPERATURA Y HUMEDAD ATMOSFÉRICA

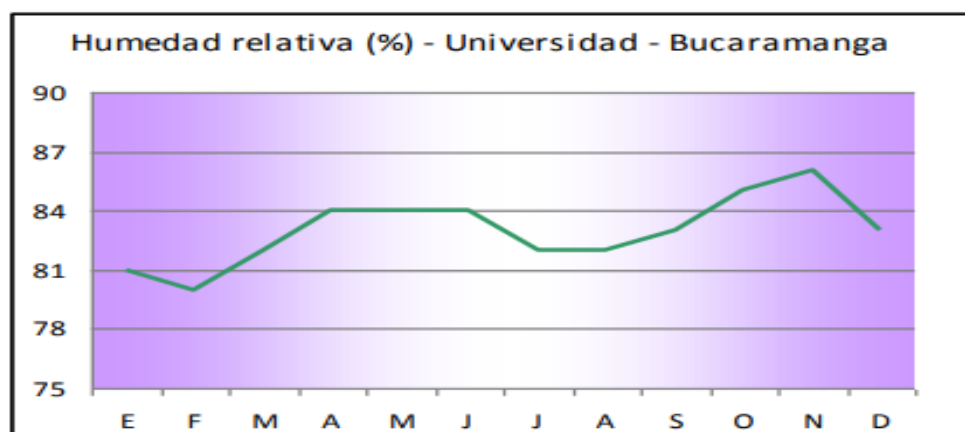


Promedios de máximos y mínimos de temperatura en Bucaramanga año 2023 Fuente:

Weather Spark sitio web: [El clima en Bucaramanga, el tiempo por mes, temperatura promedio \(Colombia\) - Weather Sparks](#)

- Según la gráfica apreciamos una temperatura máxima promedio de 26.5 °C y mínima de 20.5 °C que representa un clima templado en la ciudad de Bucaramanga.

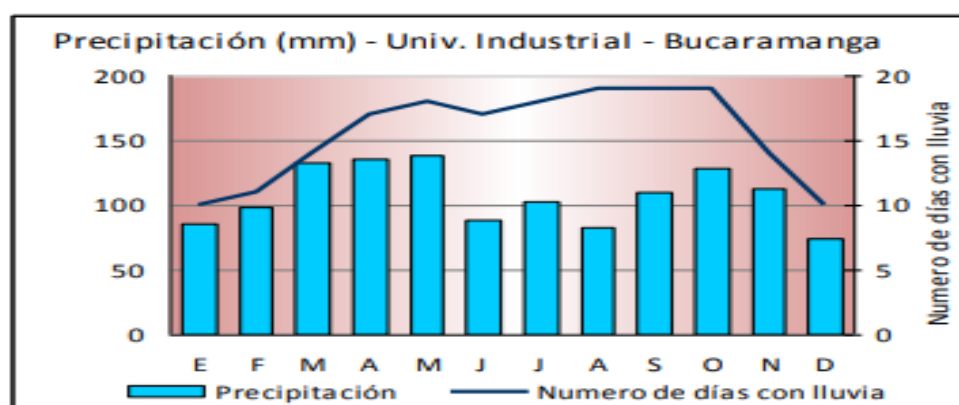
HUMEDAD RELATIVA



Humedad relativa > 80% en promedio Fuente: IDEAM sitio web: [BUCARAMANGA\(ideam.gov.co\)](http://BUCARAMANGA(ideam.gov.co))

- La grafica refleja la humedad en los diferentes meses del año 2023 en la ciudad de Bucaramanga donde el mes de mayor humedad es noviembre.

PRECIPITACIONES ANUALES



Promedio de precipitación anual 1303 mm Fuente: IDEAM sitio web:

[BUCARAMANGA\(ideam.gov.co\)](http://BUCARAMANGA(ideam.gov.co))

- La representación nos muestra el mes a mes de precipitaciones del año 2023 en la ciudad de Bucaramanga donde encontramos el mayor día de lluvia y milímetros en los meses de marzo, abril, mayo y octubre.

Con lo anterior denotamos que el clima de la ciudad de Bucaramanga es apropiado para la conservación de las infraestructuras (al ser catalogado estadísticamente como Bueno-Moderado) siempre y cuando se lleven a cabo buenas prácticas en los procesos constructivos que en el caso particular del paciente el edificio “El puente” son ausentes. Dado que las precipitaciones, temperatura y humedad, añadiendo la ausencia de buenas prácticas en diseño y ejecución hicieron parte del proceso patológico.

SUELOS Y CIMENTACIONES

Bucaramanga se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad sísmica, caracterizada por diversos tipos de suelos, principalmente arcillosos y limosos. A pesar de esta condición, para el estudio y análisis de nuestro paciente, no es necesario examinar el tipo de suelo ni su sistema de cimentación.

ARQUITECTURA

El edificio "El Puente" se distingue por su arquitectura contemporánea, un testimonio visual del inicio del auge de crecimiento exponencial en la ciudad de Bucaramanga, en un sector rodeado por comercio, instituciones educativas como bancarias entre otras. La estructura refleja los elementos estilísticos propios de la contemporaneidad, que también incorpora soluciones para satisfacer las necesidades habitacionales emergentes en la ciudad.

ESTRUCTURA

En el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10 las edificaciones en el título A. sección 10. hace referencia a las estructuras cuya edad de construcción superan el año de la implementación de la normativa vigente. Estas edificaciones deberían ser actualizadas al reglamento vigente siguiendo un paso a paso de descrito en este apartado de la norma, es decir, Que estas estructuras deben de pasar un numero de estudios para determinar su vulnerabilidad sísmica y de esta manera evaluar la necesidad de realizar una actualización de estas.

Para este caso en particular donde se evaluará como proceso patológico principal el deterioro de la fachada y debido a la poca o ninguna información suministrada (planos, estudios previos, mantenimientos, ensayos), se realiza una descripción cualitativa de la estructura del paciente, tal como lo menciona la normativa en el apartado A.10.2.2 “Estado del sistema estructural”. De esta manera podemos determinar que en el recorrido se evidenció:

- Sistema estructural: Convencional porticado, sistema de losas aligeradas.
- Los elementos de hormigón armado como columnas y vigas no presentan hormigoneo en su desarrollo.
- Las uniones entre los elementos estructurales que conforman los pórticos se ven consistentes y no presentan fisuramientos en las áreas de confinamiento de las vigas.
- A pesar de que el departamento de Santander es conocido por sus constantes eventos sísmicos, la estructura en los elementos que se pudieron evidenciar no presenta agrietamientos o fisuras de gran magnitud por movimientos telúricos.

- En algunos elementos principalmente los que se encuentran a la intemperie, existen fisuras leves provocadas por cambios de temperaturas.
- La estructura no presenta avistamiento de acero de refuerzo por lo que se puede decir que los recubrimientos cumplen y las secciones transversales de los elementos no presentan disminución por deterioro.

Con lo anterior se puede decretar que al momento de la inspección el estado del sistema estructural es **bueno**.

DATOS DE LAS LESIONES

El edificio no cuenta con ningún tipo de elemento que funciona como gotero o canaleta de aguas pluviales o precipitaciones lo cual generó escorrentías a lo largo de los años (aprox. 40 años); esta escorrentía bajó la cohesión del material del friso o pañete y del mortero de pega de la fachaleta además que este último presenta una mala ejecución del proceso constructivo ya que presenta una alta porosidad y desprendimiento al contacto; al presentar la porosidad y la baja cohesión sumado a los cambios de temperatura que se dan en la zona se evidenció grietas por contracción las cuales se generaron por la mala ejecución mencionada anteriormente, tengamos en cuenta que durante el tiempo de fraguado y endurecimiento podemos presentar estos procesos de retracción que sumados a un gran espesor del mortero de relleno o nivelación ocasionó el fallo patológico existente. Por todo lo anterior se dio el proceso de carbonatación ya que la infiltración por escorrentías de las aguas pluviales activó la alcalinidad del cemento generando la degradación química del friso o pañete tengamos en cuenta que este resultado nos manifiesta que las sales formadas por el hidróxido de calcio presente en la mezcla de concreto o de pañete al reaccionar con el dióxido de carbono de la atmósfera se transforma en carbonato de calcio CaCO_3 . Por los años de

servicio de la edificación, el proceso de carbonatación generado por el intemperismo ha sido de avance lento y continuo. No obstante, el proceso se vio acelerado por la infiltración del agua a través de las brechas de la fachaleta que ha generado la disminución en las capacidades y cualidades del sustrato; El proceso mencionado anteriormente describe la generación de eflorescencias.

Otra patología diagnosticada es la migración de humedad en las cabinas de los baños, esto se da por humedad atrapada desde un área con poca ventilación que con el paso de los años ha logrado manifestarse desde los capilares del concreto hacia el exterior manifestándose como una humedad activa que intensifica el deterioro por la escorrentía mencionada anteriormente.

Todas las lesiones con sus causas descritas en el presente documento han generado desprendimiento continuo en el acabado, razón primordial por la cual se debe plantear la intervención de la edificación ya que genera un riesgo latente para los habitantes y transeúntes del sector.

COMPONENTE EXPERIMENTAL

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS:

Medición De Humedad: Usamos el higrómetro Delmhorst BD-2100, un medidor altamente versátil por su mano portabilidad y los niveles de humedad que puede medir en concreto, frisos, paneles de yeso y madera.

El Delmhorst BD-2100 ofrece lecturas de humedad precisas, por lo que puede firmar su inspección con la confianza de que el sitio está seco. Con su gama de capacidades, se puede confiar en el medidor en una amplia gama de entornos, desde inspecciones de viviendas hasta trabajos de restauración.

La escala de referencia del Delmhorst BD-2100 amplía sus capacidades de lectura de humedad, lo que le permite verificar los niveles de humedad en materiales que no son de madera como concreto, yeso y aislamiento, una característica particularmente útil para la restauración de proyectos. Esta escala lee de 0 a 100 sobre una base relativa para adaptarse a una variedad de materiales.

La pantalla de lectura digital muestra los resultados de forma rápida y precisa: Este medidor funciona rápidamente para mostrar resultados precisos en su pantalla digital clara y fácil de leer, para que pueda ver las lecturas con facilidad. El medidor promedio hasta 99 lecturas acumuladas, lo que le brinda una vista general de su trabajo actual.

El medidor utiliza dos clavijas que penetran los materiales de construcción hasta una profundidad de 5/16 de pulgada. Los medidores de tipo pin brindan lecturas más precisas que los medidores de superficie porque sus puntas entran en contacto directo con el material que se mide. Si alguna vez trata con materiales que han estado expuestos a la humedad de la superficie, un medidor de alfiler es la mejor herramienta de medición porque sus lecturas no están sesgadas por este factor. Lecturas tomadas en sitio:

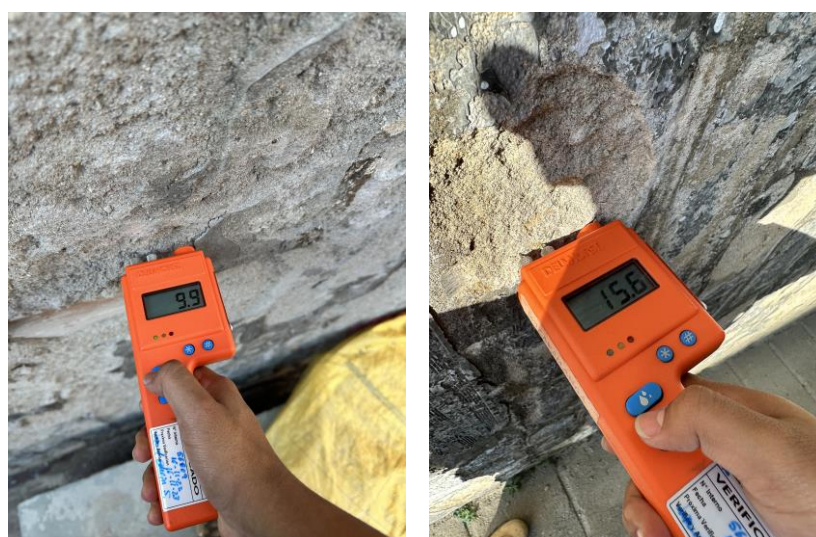




Ilustración 30. Registro Fotográfico Ensayos con Higrómetro. Fuente: Propia.

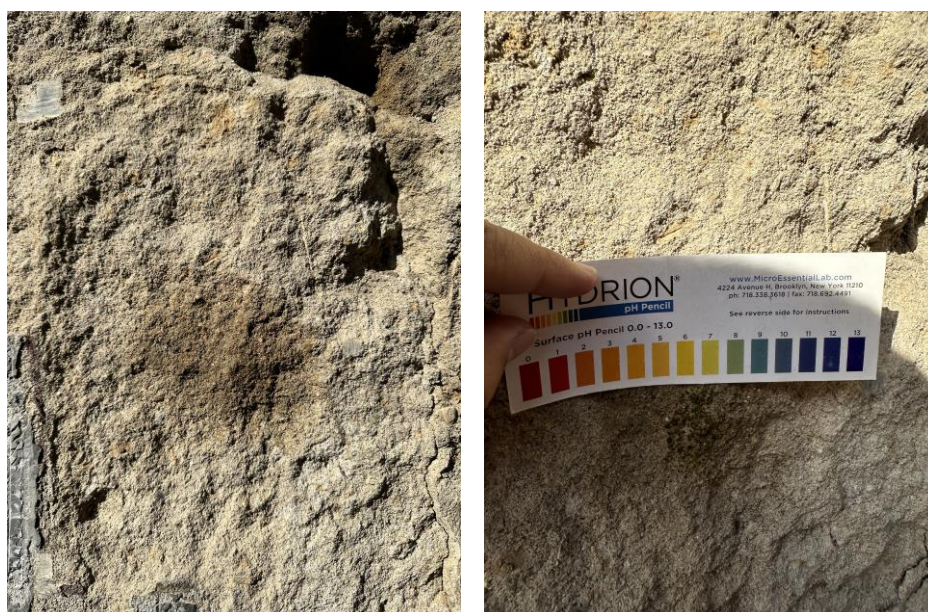
PRUEBA DE CARBONATACIÓN: El lápiz de pH mecánico Hydrion mide el pH de cualquier superficie al valor de pH completo más cercano. El lápiz de pH Hydrion se puede utilizar para probar superficies irregulares o desiguales y también es eficaz en materiales porosos y sólidos impermeables. Ofrece coincidencias claras y brillantes de un solo color en cada intervalo de 1,0 desde pH 0,0-13,0. La tabla de colores tiene coincidencias de pH en:



Ilustración 31. Escala de pH fuente: HYDRION pensil.

El lápiz de pH se usa para detectar residuos ácidos o alcalinos y puede usarse para medir el pH de cualquiera de los siguientes: Papel, Madera, Hormigón, Cemento, Placas de yeso, Superficies prepintadas, Superficies pintadas, Textiles, Pielés, Cerámica.

La medición del pH de la superficie se realizó humedeciendo la superficie con agua destilada. Trazando la superficie con el lápiz. Espere aproximadamente 15 segundos y comparando el cambio de color resultante con la tabla de colores. Lecturas tomadas en sitio:



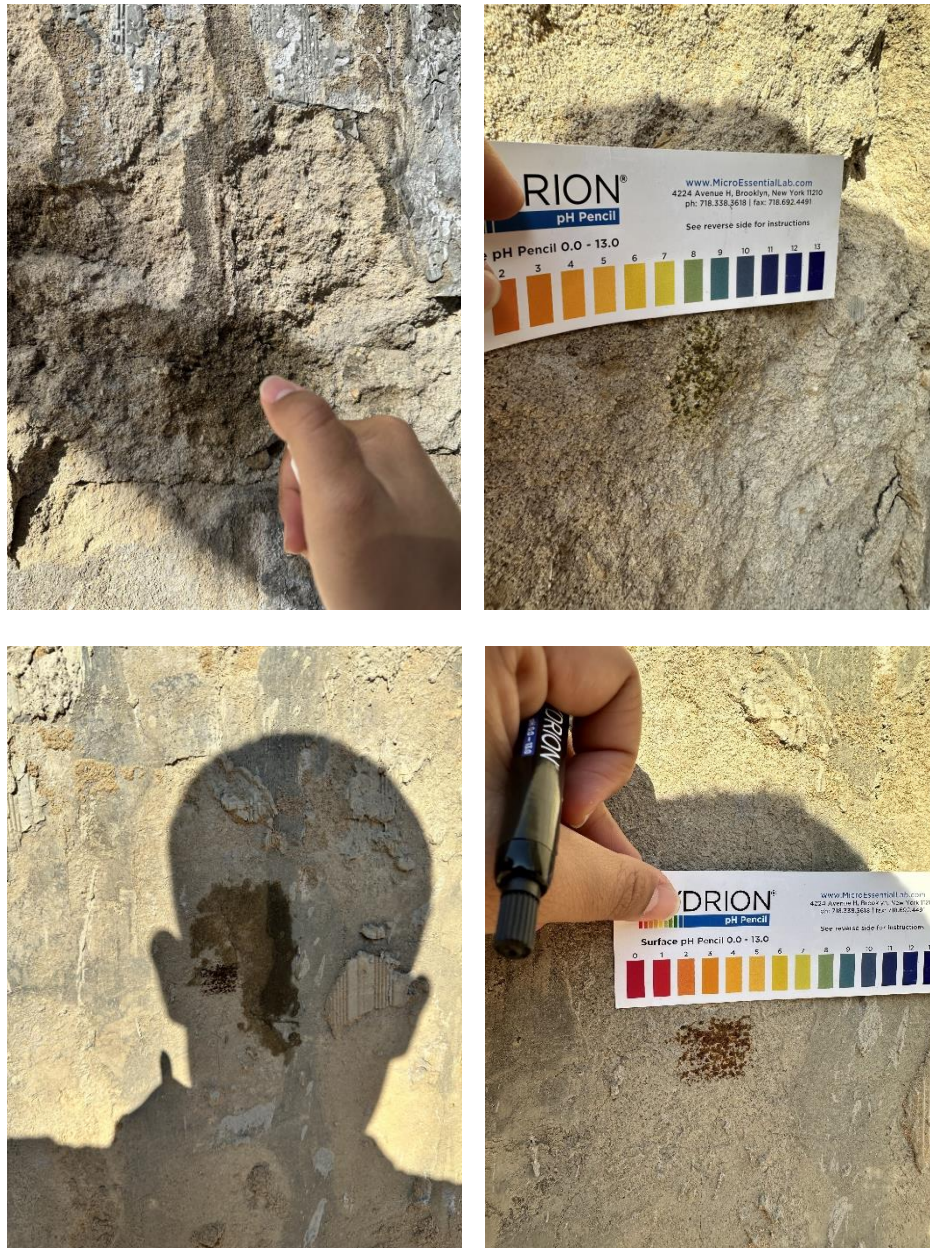


Ilustración 32. Registro Fotográfico Medición de pH. Fuente: Propia.

EDIFICACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN

Nuestro paciente es un edificio con sistema estructural porticado, con 11 niveles de 2.75m por piso lo que nos daría una altura de 30,25m aproximadamente basados en

los planos digitados utilizando la herramienta informática AutoCAD EL área por nivel es de 347m², área total es igual a 3.817m², la única información encontrada fueron unos planos tipo pergamino anteriormente mostrados en el presente informe, por los años de construcción el tipo de intervención patológica a realizar nuestro paciente será considerado paciente geriátrico.

VULNERABILIDAD SISMICA

La vulnerabilidad sísmica de un edificio es un aspecto crucial para considerar, especialmente en zonas como Bucaramanga, Santander, Colombia, donde la actividad sísmica puede representar un riesgo significativo para las estructuras. En este documento plasmaremos elementos claves que influyen en la vulnerabilidad sísmica de un edificio en esta región donde se analizará el tipo de suelo y sus características mediante ensayos específicos, ya que el suelo juega un papel fundamental en la respuesta sísmica de las estructuras. Asimismo, se evaluarán las fallas geológicas presentes en la zona, considerando mapas, estratigrafía y la geológica microzonificación, factores determinantes en la distribución de los esfuerzos sísmicos.

Además, se ponen en consideración estudios detallados de la vulnerabilidad sísmica del edificio, teniendo en cuenta su diseño y materiales de construcción.

Se revisará la historia de sismos en la zona de estudio para comprender mejor la amenaza sísmica a la que está expuesta la estructura. La geografía de la zona también será analizada para identificar posibles condiciones que puedan amplificar los efectos de un sismo y por último, se examinarán los mapas estructurales y arquitectónicos de la zona del proyecto para comprender mejor el entorno construido y su capacidad para resistir un evento sísmico. Este trabajo proporcionará una visión integral de la

vulnerabilidad sísmica del edificio el Puente ubicado en Bucaramanga, Santander, Colombia, y ayudará a identificar medidas de mitigación necesarias para mejorar su resiliencia ante sismos futuros.

La realización de una matriz y ficha de vulnerabilidad sísmica se vuelve fundamental para comprender y mitigar los posibles impactos de un sismo en un edificio específico. La matriz de vulnerabilidad sísmica permite clasificar y evaluar el grado de vulnerabilidad de un edificio ante un evento sísmico. Este instrumento considera diversos aspectos como la calidad de la construcción, el tipo de suelo, la edad y diseño del edificio, entre otros factores. Al utilizar esta herramienta, se puede identificar de manera sistemática las áreas críticas que requieren intervención para mejorar la capacidad de resistencia sísmica del edificio. Por otro lado, la ficha de vulnerabilidad sísmica proporciona información detallada sobre las características estructurales y arquitectónicas del edificio, así como su contexto geográfico y geológico. Esta ficha es esencial para comprender las condiciones específicas que pueden influir en la respuesta del edificio ante un sismo, permitiendo así tomar decisiones informadas sobre las medidas de mitigación necesarias.

METODOLOGÍA (INVESTIGACIÓN)

Tipo de suelo y sus características ensayos: Bucaramanga se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad sísmica, caracterizada por diversos tipos de suelos, principalmente arcillosos y limosos. A pesar de esta condición, para el enfoque de estudio y análisis de nuestro paciente, es importante aclarar que los procesos patológicos presentes en él se encuentran en sus fachadas.

En la realización de estudios de suelos para la caracterización de estos es necesario ejecutar algunos ensayos como lo son:

- **Análisis granulométrico:** Se utiliza para determinar la distribución de tamaños de partículas en el suelo. Esto es importante porque la textura del suelo influye en sus propiedades físicas y químicas.
- **Límites de Atterberg:** Los límites de plasticidad y liquidez se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos arcillosos. Estos límites ayudan a clasificar el suelo y a predecir su comportamiento frente a la humedad.
- **Compactación:** Se realiza para determinar la densidad máxima seca y el contenido óptimo de humedad de un suelo. Esto es importante para el diseño de cimentaciones y estructuras sobre el suelo.
- **Permeabilidad:** Se mide para determinar la capacidad de un suelo para permitir el paso de agua. Esto es importante para el diseño de drenajes y la evaluación del riesgo de inundaciones.
- **Corte directo:** Se utiliza para determinar la resistencia al corte de un suelo. Esto es importante para el diseño de estructuras de contención, como muros de contención y taludes.

FALLAS GEOLÓGICAS (MAPAS, ESTRATIGRAFÍA, GEOLÓGICO MICROZONIFICACIÓN):

Colombia se encuentra cubierta por cuatro fallas geológicas representativas ilustradas en la siguiente imagen:



Ilustración 33. Fallas Geológicas más representativas de Colombia. Fuente: INGEOMINAS.

Para este caso de estudio nos centramos en las fallas que tienen inferencia en la ciudad de Bucaramanga, capital del departamento de Santander, la cual tiene fallas geológicas importantes debido a la actividad tectónica de la zona. Algunas de las fallas más significativas cercanas a Bucaramanga son:

Falla Santa Marta: Es una falla geológica importante que se extiende desde la Cordillera Oriental hasta la Sierra Nevada de Santa Marta. Esta falla es responsable de la actividad sísmica en la región y ha generado terremotos significativos en el pasado.

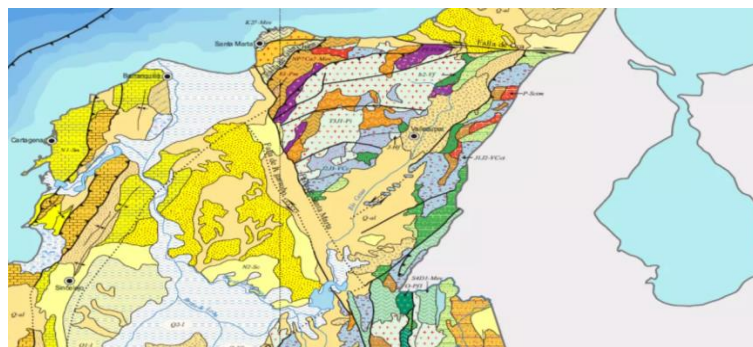


Ilustración 34. Falla de Santamarta. Fuente: INGEOMINAS.

Falla de Bucaramanga: Es una estructura geológica que se extiende a lo largo de varios kilómetros alrededor de la ciudad de Bucaramanga. Esta falla es activa y ha sido responsable de varios eventos sísmicos en la región.

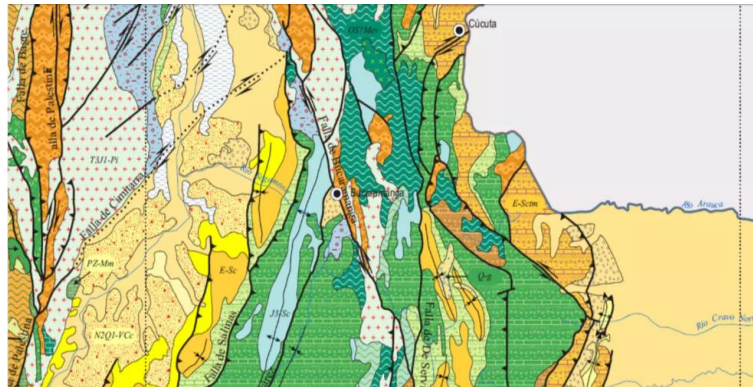


Ilustración 35. Falla de Bucaramanga. Fuente: INGEOMINAS.

Teniendo en cuenta la siguiente imagen, podemos confirmar que el suelo de la ciudad de Bucaramanga está compuesto en su mayoría por capas limosas y arcillosas:

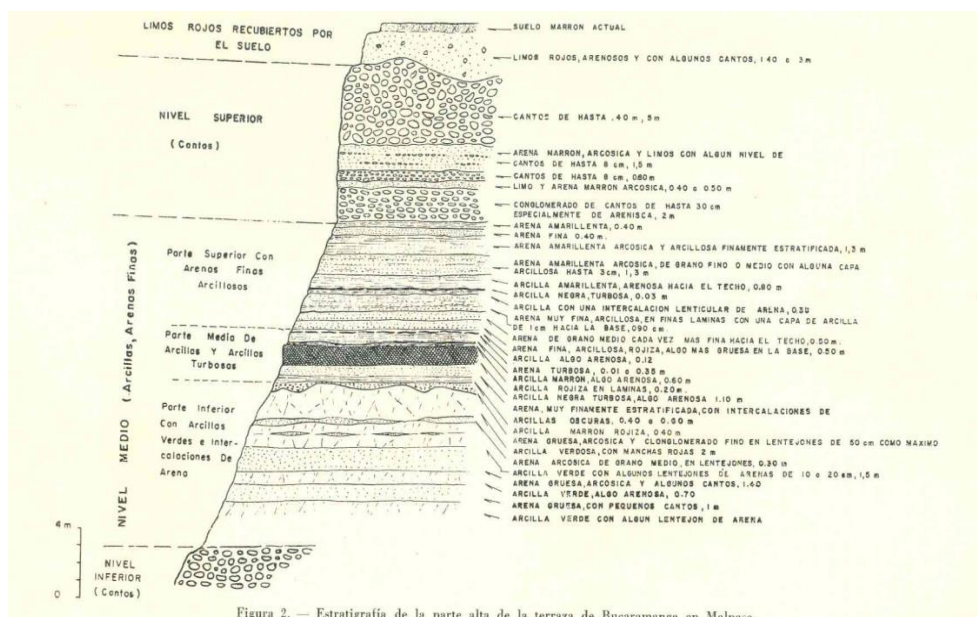


Ilustración 36. Estratigrafía Bucaramanga. Fuente: Boletín de geología Universidad Industrial de Santander.

ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

El presente estudio del edificio “El puente” se ha enfocado en el proceso patológico que presentan las fachadas, por esta razón y teniendo en cuenta la poca documentación existente de estudios de diseño o bitácoras de construcción. Y al no tener un estudio de vulnerabilidad sísmica previo. Por este motivo es viable realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica siguiendo la metodología “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook” de FEMA P-154. Esta metodología se realiza para determinar la vulnerabilidad sísmica partiendo de una inspección visual. Este método se ajusta en este caso a nuestro paciente teniendo en cuenta la poca información previa.

La metodología contiene un paso a paso para realizar la matriz o formulario de vulnerabilidad cualitativa la cual se desarrolla en el apartado de “FICHA DE VULNERABILIDAD”, del presente documento.

HISTORIA DE SISMOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

A partir de los datos que podemos obtener del Sistema de Información de Sismicidad Historia de Colombia en el Servicio Geológico Colombiano vamos a enmarcar la historia de los sismos a partir de la recopilación encontrada en bases de datos en aras de encontrar el grado de afectación que los sismos a través de los daños hayan debilitado y afectado nuestro paciente.

Partiendo que la zona es de alta sismicidad y la ciudad se ubica entre dos fallas (Santa Marta y Suarez) todos los días se presentan sismos de pequeña escala. A través

del Servicio Geológico Colombiano (2024) <https://www.sgc.gov.co/sismos/> realizamos una consulta histórica reciente de los últimos eventos geológicos de tal manera que se datan 78 sismos en los últimos 5 días:

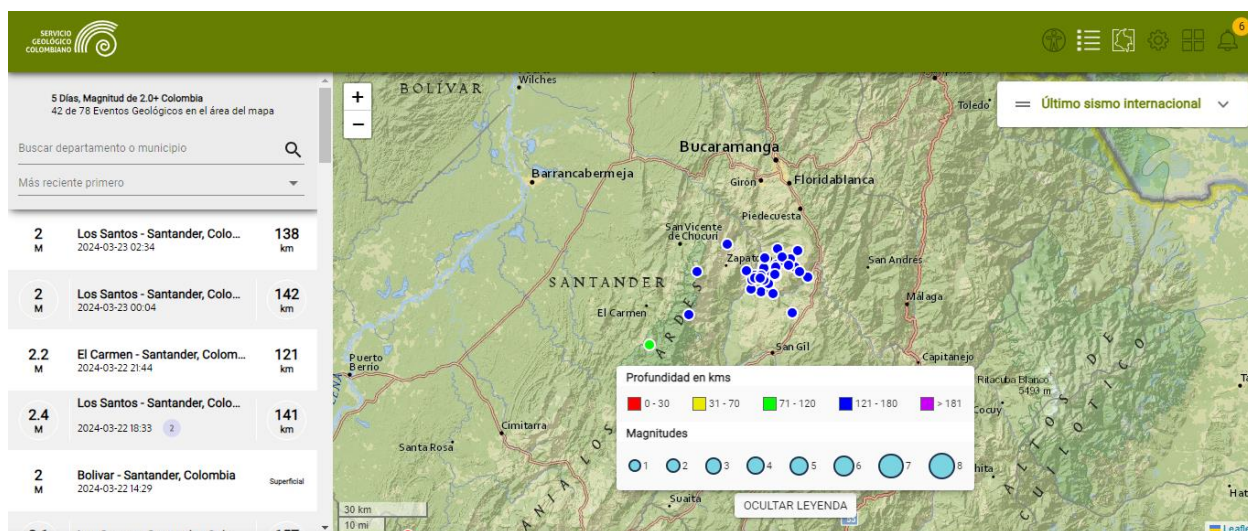


Ilustración 37. Captura de eventos sísmicos recientes en Bucaramanga. Fuente: Servicio Geológico Colombiano.

En la misma página podemos recopilar los eventos sísmicos más recientes obteniendo la magnitud, la intensidad percibida, la intensidad instrumental y obtener el cálculo de aceleración de cada evento.

En cuanto a data histórica, a través del Servicio Geológico Colombiano (2024) *Sismicidad histórica de Colombia*. <https://sish.sgc.gov.co/visor/> podemos obtener la documentación que compila la totalidad de las actividades sismológicas identificando las fuentes y llevando los registros hasta fuentes de consulta contemporáneas de tal manera que se obtiene la información total de la siguiente forma:



Historia sísmica del municipio Bucaramanga, Santander

No.	Fecha del sismo	Hora local	Latitud	Longitud	Autor epicentro	Magnitud	Tipo magnitud	Autor magnitud	Profundidad (km)	Autor profundidad	Centro poblado	Int. Sitio (EMS-98)	Intensidad Máxima EMS-98	Int. Sitio (MM)	Intensidad Máxima MM	Área epicentral
1	1875/05/18	11:15	7.86	-72.42	Servicio Geológico Colombiano	6.8	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Bucaramanga	6	10	7	10	Cúcuta, Norte De Santander
2	1917/08/31	06:36	3.78	-74	Servicio Geológico Colombiano	6.7	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Bucaramanga	3	9	4	9	Villavicencio, Meta
3	1923/12/22	04:56	4.56	-73.51	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	5.9	MW	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	15	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	Bucaramanga	3	8	3	8	Medina, Cundinamarca
4	1928/11/01	11:08	4.95	-73.097	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	5.9	MW	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	15	Di Giacomo, D.; Sarabia, A.	Bucaramanga	3	8	3	8	Chinavita, Boyacá
5	1938/02/04	21:23	4.68	-75.69	International Seismological Centre	7	MS	International Seismological Centre	150	International Seismological Centre	Bucaramanga	5	8	5	9	Eje Cafetero, Colombia
6	1950/07/08	21:35	7.6	-72.86	Servicio Geológico Colombiano (G&oscut e me z et al., 2020)	6.2	MW	Servicio Geológico Colombiano (G&oscut e me z et al., 2020)	10	Servicio Geológico Colombiano (G&oscut e me z et al., 2020)	Bucaramanga	6	9	6	9	Arboledas Norte De Santander
7	1957/04/21	16:12	6.868	-72.095	ISC-GEM	6.6	MW	ISC-GEM	25	ISC-GEM	Bucaramanga	6	7	6	7	Málaga, Santander
8	1961/06/16	05:33	8.88	-73.48	International Seismological Centre	6.5	MS	International Seismological Centre	114	International Seismological Centre	Bucaramanga	5	7	6	7	Ocañild e a, Norte De Santander
9	1962/07/30	15:18	5.17	-76.35	ISC-GEM	6.5	MW	ISC-GEM	64	ISC-GEM	Bucaramanga	5	8	6	9	Eje Cafetero, Colombia
10	1967/02/09	10:24	2.9	-74.8	ISC-EHB	7	MW	ISC-EHB	35	ISC-EHB	Bucaramanga	3	10	3	10	Colombia, Huila
11	1967/07/29	05:24	6.747	-73.03	ISC-GEM	6.8	MW	ISC-GEM	161	ISC-GEM	Bucaramanga	7	8	7	9	Betulia, Santander
12	1973/08/30	13:25	7.14	-72.76	ISC-GEM	6.3	MW	ISC-GEM	180	ISC-GEM	Bucaramanga	6/7	8	7	9	Converción, Norte De Santander
13	1974/04/17	20:19	6.95	-72.95	ISC-GEM	5.2	MW	ISC-GEM	26	ISC-GEM	Bucaramanga	6	7	6	8	Guaca, Santander
14	1977/08/30	19:42	7.35	-76.14	ISC-GEM	6.5	MW	ISC-GEM	23.3	ISC-GEM	Bucaramanga	4	7	4	8	Apatadó, Antioquia
15	1979/11/23	18:40	4.73	-76.16	ISC-GEM	7.2	MW	ISC-GEM	110	ISC-GEM	Bucaramanga	5	8	5	9	Eje Cafetero, Colombia
16	1991/11/19	17:28	4.52	-77.33	ISC-GEM	7.2	MW	ISC-GEM	20	ISC-GEM	Bucaramanga	2	8	2	8	Costa Pacifica, Pacifico
17	1992/10/18	11:12	7.07	-76.8	ISC-GEM	7.1	MW	ISC-GEM	10	ISC-GEM	Bucaramanga	-	10	4	10	Murindó, Antioquia
18	1995/01/19	10:05	5.1	-72.89	ISC-GEM	6.5	MW	ISC-GEM	15	ISC-GEM	Bucaramanga	4	8	4	9	Tauramena Casanare
19	1995/02/08	13:40	4.06	-76.56	ISC-GEM	6.4	MW	ISC-GEM	71	ISC-GEM	Bucaramanga	4	8	4	8	Calima (dari&eac ute.n), Valle Del Cauca
20	2008/05/24	14:20	4.44	-73.81	Red Sismológica Nacional de Colombia	5.9	MW	Red Sismológica Nacional de Colombia	10	Red Sismológica Nacional de Colombia	Bucaramanga	3	8	3	9	Quetame, Cundinamarca
21	2015/03/10	15:55	6.825	-73.134	Red Sismológica Nacional de Colombia	6.4	MW	Red Sismológica Nacional de Colombia	157.7	Red Sismológica Nacional de Colombia	Bucaramanga	5	7	6	8	Los Santos, Santander
22	2023/08/17	12:04	4.42	-73.63	Servicio Geológico Colombiano	6.1	MW	Servicio Geológico Colombiano	13	Servicio Geológico Colombiano	Bucaramanga	4	7	-	-	San Juanito, Meta

Historia sísmica del municipio Bucaramanga, Santander

Ilustración 38. Historia Sísmica del municipio de Bucaramanga, Santander Fuente: Servicio Geológico Colombiano.

A su vez, recopilamos las 22 intensidades registradas en la siguiente gráfica:



Sismicidad Histórica de Colombia

Intensidades registradas en Bucaramanga, Santander

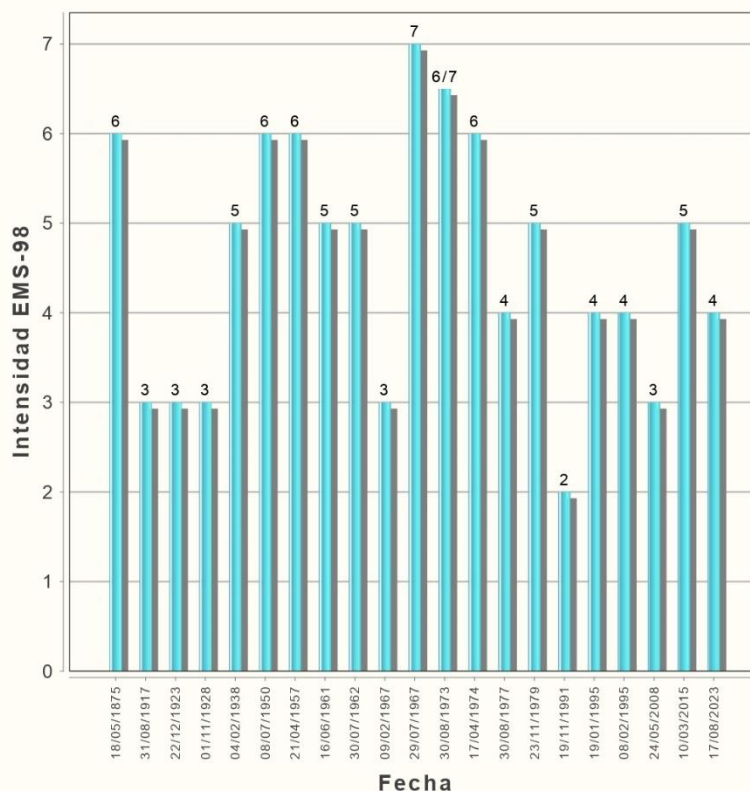


Ilustración 39. Intensidades Sísmicas Históricas registradas en el municipio de Bucaramanga, Santander

Fuente: Servicio Geológico Colombiano.

Tomando en consideración que nuestro paciente fue construido en un tiempo no menor a 40 años, tomaremos los registros históricos a partir de 1980.

Tengamos en cuenta que el 60% de la sismicidad ocurrida en Colombia se registra en el municipio de Los Santos, Santander. No obstante, para este ejercicio académico descartaremos los eventos puntuales en este municipio y consideraremos en general el Nodo Sísmico de Bucaramanga. La cual es una zona ubicada entre los municipios de Bucaramanga, Cepitá, Umpalá y Los Santos donde convergen las placas

Sudamericana, Nazca y del Caribe abordando las fallas de Santa Marta y Suarez. Este nodo sísmico es el segundo más activo del mundo.

Aunque no se ha establecido con certeza el origen tectónico del Nido de Bucaramanga, varios estudios han propuesto tres posibilidades: la subducción de una parte de la placa del Caribe debajo de la placa Sudamericana, que se inclina en el manto debajo de la cordillera Oriental a una velocidad de aproximadamente 20 milímetros por año; la subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana en la región conocida como Lora de Bucaramanga, moviéndose hacia el este a unos 65 milímetros por año; o la colisión entre las placas de Nazca y del Caribe en las profundidades bajo la corteza terrestre.

La convergencia de las placas Sudamericana, de Nazca y del Caribe en el extremo noroccidental de Sudamérica.

Las réplicas más significativas de los terremotos son al noroeste de Los Santos y a profundidades promedio de 110 a 150 kilómetros. Normalmente a estas intensidades máximas de IV, el sismo se siente en Cúcuta y Floridablanca.

El evento más reciente de consideración en la zona tuvo lugar el 29 de julio de 1967, prácticamente en la misma ubicación que los terremotos de este siglo. Tuvo una magnitud de 6,8, causando daños en varias iglesias y reportándose grietas y casas averiadas en casi toda el área. Se estima que el 20% de los edificios sufrió daños.

En ese lapso se han registrado 11 sismos fuertes que pudieron generar un grado de afectación al paciente, a continuación, describimos brevemente cada evento:

11 de marzo de 2015

Magnitud: 6.6 grados Escala de Richter.

Profundidad: 161 kilómetros.

Epicentro: Los Santos, Santander.

14 de abril de 1999

Magnitud: 6.1 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 170 kilómetros.

Epicentro: No se registra.

5 de mayo de 2007

Magnitud: 6.0 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 155 kilómetros.

Epicentro: Betulia, Santander.

1 de enero de 1996

Magnitud: 6.0 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 170 kilómetros.

Epicentro: Villanueva, Santander.

2 de septiembre de 1998

Magnitud: 5.8 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 150 kilómetros.

Epicentro: Los Santos, Santander.

2 de enero de 1998

Magnitud: 5.8 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 155 kilómetros.

Epicentro: Los Santos, Santander.

26 de octubre de 1998

Magnitud: 5.7 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 160 kilómetros.

Epicentro: San Andrés, Provincia de
García Rovira, Santander.

3 de diciembre de 1998

Magnitud: 5.7 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 165 kilómetros.

Epicentro: Los Santos, Santander.

24 de mayo de 1998

Magnitud: 5.6 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 150 kilómetros.

Epicentro: Cepitá, Santander.

13 de enero de 1999

Magnitud: 5.5 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 160 kilómetros.

Epicentro: Jordán, Santander.

6 de mayo de 1998

Magnitud: 5.5 grados en la Escala de Richter.

Profundidad: 162 kilómetros.

Epicentro: Los Santos, Santander.

A partir de lo mencionado por Elkin de Jesús Hurtado (2002) a través de su Análisis Macrosísmico de Bucaramanga, nueve (9) de los once (11) sismos mencionados anteriormente no han dejado efectos o daños sobre la ciudad a pesar de ser una zona de producción frecuente de sismos. Ninguno de los once (11) sismos más intensos y representativos ha causado pérdidas humanas o materiales directamente a través de los eventos sismológicos en Bucaramanga. Esto lo concluimos a través de dos consideraciones fundamentales y los datos recopilados en la base de datos de Sismicidad Histórica de Colombia:

- ✓ No se registraron víctimas mortales, personas heridas, damnificados o desaparecidos.
- ✓ Estos eventos ocurrieron de forma esporádica en un intervalo de profundidad entre los 150 y 180 kilómetros lo que hace que la cantidad de energía sísmica que alcanza a llegar a la superficie terrestre sea demasiado débil para generar daños materiales.

De esta manera, se puede afirmar que, si se mantiene el actual "clima sísmico" en la región, es poco probable que la ciudad de Bucaramanga y sus alrededores sufran graves consecuencias por un sismo generado en esta zona. Por lo tanto, el desarrollo económico y urbanístico de la región no se ha visto afectado o reducido por los daños causados por desastres sísmicos. Aunque ha habido casos en los que sismos de baja intensidad han tenido efectos leves en Bucaramanga, las mayores consecuencias son resultado del sismo del 29 de julio de 1967, considerado uno de los más fuertes en la historia de la región.

A continuación, se relacionan algunas noticias históricas que presentan datos sobre los efectos y daños más relevantes causados por sismos sobre la ciudad de Bucaramanga:

- ✓ TITULAR: El sismo de Abril 19 de 1952 (Periódico Vanguardia Liberal, 20 de Abril de 1952, página 1). Este sismo, que se presentó a los 5 y 3 minutos, logró agrietar paredes de algunas edificaciones entre casas y edificios de la ciudad de Bucaramanga (Colegio Santander, Láceo Nazaret, Cárcel de La Concordia). Se da conocimiento de la destrucción de una casa antigua, que al parecer no estaba construida para resistir ningún movimiento producido por ondas sísmicas.

- ✓ TITULAR. El sismo de Diciembre 14 de 1952 (Periódico Vanguardia Liberal, 15 de Diciembre de 1952, página 1). Este sismo fue sentido un poco más fuerte que el anterior, sus principales consecuencias se enumeran en los agrietamientos sufridos por varias casas y edificios en diferentes sectores de la ciudad.
- ✓ TITULAR: El sismo de Abril 22 de 1956 (Periódico El Frente, 23 de Abril de 1956, página 1). En esta oportunidad, nuevamente sufrieron agrietamiento las paredes de distintos sectores de la ciudad.
- ✓ TITULAR: El sismo de septiembre 2 de 1964 (Periódico Vanguardia Liberal, 3 de Septiembre de 1964, página 1) Este evento, al parecer, es uno de los que más estragos ha causado en la ciudad de Bucaramanga. Se informa que dejó 7 heridos y 30 casas destruidas, dejando inservible el casco urbano.
- ✓ TITULAR: El sismo de julio 29 de 1967 (Periódico Vanguardia Liberal, 30 de Julio de 1967, página 8). Puede considerarse este sismo como el más fuerte sentido hasta ahora en la ciudad de Bucaramanga. Sufrieron averías importantes edificios de la ciudad como: la Catedral de la Sagrada Familia, el Templo de San Pedro Claver, el edificio Turbay, se derrumbó la imagen del Sagrado Corazón, entre otros efectos. Además de esto, por lo menos otras veinte casas y edificaciones ubicadas en diferentes sectores de la ciudad también fueron demolidas. El estado en que quedó la cúpula de la Catedral de la Sagrada Familia mostraba la necesidad de que debía ser demolida. Estos efectos del sismo dejaron carias personas heridas.

Tomando en cuenta lo anterior, los mayores sismos que causaron daños sucedieron antes de la fecha de construcción del paciente, por ende, podemos concluir que los eventos sismológicos históricos a los que ha estado sometido el

paciente (Ilustración 22) no han sido relevantes para el deterioro directo de las zonas que tenemos en estudio ya que las vibraciones generadas no pudieron afectar en gran medida el comportamiento de la fachada del Edificio el Puente.

GEOGRAFÍA DE LA ZONA

Bucaramanga, capital del departamento de Santander en Colombia, se encuentra en un valle rodeado por la Cordillera Oriental de los Andes. Con una altitud de 959 metros sobre el nivel del mar, la ciudad está ubicada en un área de 165 km², dividida en pisos térmicos cálido (55 km²), medio (100 km²) y frío (10 km²). La topografía de Bucaramanga se compone en un 15% de terreno plano, 30% ondulado y 55% quebrado, con destacados cerros como Morro Rico, Alto de San José y El Cacique.

El clima de Bucaramanga es tropical de montaña, con una temperatura media de 23°C y una precipitación anual de 1,041 mm. Los principales cuerpos de agua de la ciudad son el Río de Oro y el Suratá, además de varias quebradas. Con una población mayor de 550mil habitantes, Bucaramanga es el centro económico y cultural del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Las actividades económicas de la ciudad incluyen el comercio, la industria del calzado, la salud, las finanzas y la educación, con un enfoque creciente en tecnología e investigación en diversos campos. La ciudad se destaca por su biodiversidad y su entorno montañoso, que ofrecen un paisaje impresionante y una rica variedad de ecosistemas.

MATRIZ DE VULNERABILIDAD

Se realiza la clasificación de grados y escalas de intensidad de los daños:

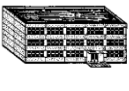
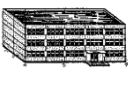
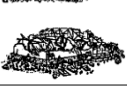
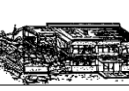
Clasificación del daño en los edificios de mampostería		Clasificación del daño en los edificios de hormigón armado	
	Grado 1: daño leve (Sin daño estructural; daño no estructural leve). Grietas finas en muy pocas paredes. Caída de pequeños trozos del yeso o enlucido. En muy pocos casos se produce la caída de piedras sueltas de las partes altas del edificio.		Grado 1: daño leve (Sin daño estructural; leve daño no estructural) Grietas finas en el yeso sobre los elementos estructurales en la base de las paredes. Grietas en las paredes de separación y de relleno.
	Grado 2: Daño moderado (Daño estructural leve; daño no estructural moderado). Grietas en muchas paredes. Caída de trozos bastante grandes del yeso.		Grado 2: Daño moderado (Daño estructural leve; daño no estructural moderado). Grietas en las columnas, vigas y muros estructurales. Grietas en las paredes de relleno. Caída de trozos de yeso y de mortero de las juntas de las paredes.
	Grado 3: Daño severo. (Daño estructural moderado, considerable daño no estructural). Grandes grietas en la mayoría de las paredes. Tejas del tejado sueltas. Rotura de las chimeneas al nivel del suelo. Rotura de elementos no estructurales individuales (particiones, hastiales, etc.)		Grado 3: Daño severo. (Daño estructural moderado, considerable daño no estructural). Roturas en las columnas y en las juntas viga-columna a nivel del suelo. Deformación del acero de refuerzo. Grandes grietas en las paredes de relleno y caída de paneles de relleno aislados.
	Grado 4: Daño muy severo. (Daño estructural severo, daño no estructural muy severo.) Roturas graves en los muros. Derrumbe estructural parcial de suelos y techos.		Grado 4: Daño muy severo. (Daño estructural severo, daño no estructural muy severo). Grandes grietas en los elementos estructurales con fallos a compresión del hormigón; fallo de las uniones de las vigas. Deformación de las columnas. Colapso de algunas columnas o de algún piso superior.
	Grado 5: Destrucción (Daño estructural muy severo). Colapso total o casi total del edificio.		Grado 5: Destrucción (Daño estructural muy severo). Colapso del primer piso o partes del edificio.

Ilustración 40. Grados de daño en escala EMS-98. Fuente: EMS-98

Tabla Grados de daño s/escala de intensidades EMS-98 (Grünthal, 1998)			
Grado de daño	Descripción Cualitativa	Daño estructural	Daño no estructural
Grado 1	Daño leve a despreciable	Sin daño	Ligero
Grado 2	Daño moderado	Ligero	Moderado
Grado 3	Daño sustancial a severo	Moderado	Severo
Grado 4	Daño muy severo	Severo	Muy Severo
Grado 5	Destrucción	Muy Severo	-

Ilustración 41. Grados de daños/ escala de intensidades Fuente EMS-98 (Grünthal, 1998)

Se realiza la clasificación del estado de los daños de la siguiente manera:

Tabla Estado de daño (Reinhorn, 1997)			
Grado de daño	Estado de Servicio	Estado de Uso	Descripción de daños
Ninguno	Sin daño	Operacional	No deformada, no agrietada
Ligero	En servicio	Inmediata Ocupación	Agritamiento de moderado a severo
Moderado	Reparable	Seguridad Vital	Desprendimiento de Recubrimiento
Moderado a Severo	No reparable	Prevención de colapso	Pandeo de barras, exposición nucleo
Colapso	Colapso	No utilizable	Perdida de capacidad corte axial.

Ilustración 42. Clasificación de estado de daño Fuente: Reinhorn, 1997

Se realiza una clasificación de las etapas de vulnerabilidad

Tabla. Etapas de vulnerabilidad		
Probabilidad de Ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente Remota	Difícil que ocurra	D

Ilustración 43. Clasificación de etapas de vulnerabilidad. Fuente: Vanegas, 2022

Con la información anterior se realiza la tabulación de la probabilidad y la severidad en la matriz de vulnerabilidad. Para el presente caso de estudio de clasifica como:

- Ocasional/Moderado **B2**
- Riesgos de mantenimiento: Como planes de mantenimiento preventivo se sugiere la inspección frecuente del paciente para detectar las causas de lesión que requieran de intervención oportuna.

		MATRIZ DE VULNERABILIDAD				
PROBABILIDAD	Frecuente	5				
	Posible	4				
	Ocasional	3	X			
	Remota	2				
	Improbable	1				
			1	2	3	4
			Leve	Moderado	Severo	Muy Severo
			SEVERIDAD			
						5
						Destrucción

	Riesgos de seguimiento: Como planes de actuación defectivos nos enfocamos en identificar las lesiones para así ejecutar un plan de intervención y rehabilitación.
	Riesgos de mantenimiento: Como planes de mantenimiento preventivo se sugiere la inspección frecuente del paciente para detectar las causas de lesión que requieran de intervención oportuna.
	Riesgos correctivos: Planes de reforzamiento estructural con el objetivo de mejorar el desempeño analizando varias alternativas tales como encamisado de columnas, angulas en las esquinas de las columnas, uso de muros de corte.
*Nota: Al momento de elegir el tipo de plan de acción se debe tener en cuenta: El impacto que tendrá la cimentación, la economía y la viabilidad constructiva.	

Ilustración 44. Matriz de vulnerabilidad. Fuente: Vanegas, 2022

FICHA DE VULNERABILIDAD.

Teniendo en cuenta la poca documentación existente de estudios de diseño o bitácoras de construcción. Y al no tener un estudio de vulnerabilidad sísmica previo, es viable realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica siguiendo la metodología “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handboo” de FEMA P-154. Esta metodología se realiza para determinar la vulnerabilidad sísmica partiendo de una inspección visual. Este método se ajusta en este caso a nuestro paciente teniendo en cuenta la poca información previa.

IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE:

Fecha: 15/03/2024

Dirección: Carrera 28 #48-22

Ciudad: Bucaramanga

Departamento: Santander

País: Colombia

Aa = 2,5 **Av** = 2,5

Uso de la edificación: Residencial

Datos de los evaluadores: Ing. Iván Camilo Torres Escalona- Ing. Juan Manuel Perez

Merchán- Ing. Miguel Hernando Malaver Cardozo.

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO:

No. Stories:	Above Grade: _____	Below Grade: _____	Year Built: _____	☐
Total Floor Area (sq. ft.): _____			Code Year: _____	
Additions:	☐ None	☐ Yes, Year(s) Built: _____		

Ilustración 45. Características del edificio. Fuente: FEMAP-154

Número de pisos: 11 pisos (10 pisos + Cubierta-azotea)

Numero de sótanos: 1 sótano

Años de construcción: 1984 años aproximadamente (dato suministrado por habitante de la edificación). Se marca la casilla “Est” ya que es un año no exacto.

Normativa acogida: La edificación puede estar acogida por la primera normativa sismorresistente del país, el decreto 1400 de 1984.

Área total: 387,5 m² área en planta x 11 pisos = 4262,5 m²

Longitud: 30,7 m

Ancho: 16,05 m

Edificaciones adicionales: No aplica, no hay edificaciones adicionales o adyacentes.

REGISTRO FOTOGRÁFICO:



Ilustración 46. Registro fotográfico panorámica edificio "El puente" Fuente: Administración

BOSQUEJO EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN:

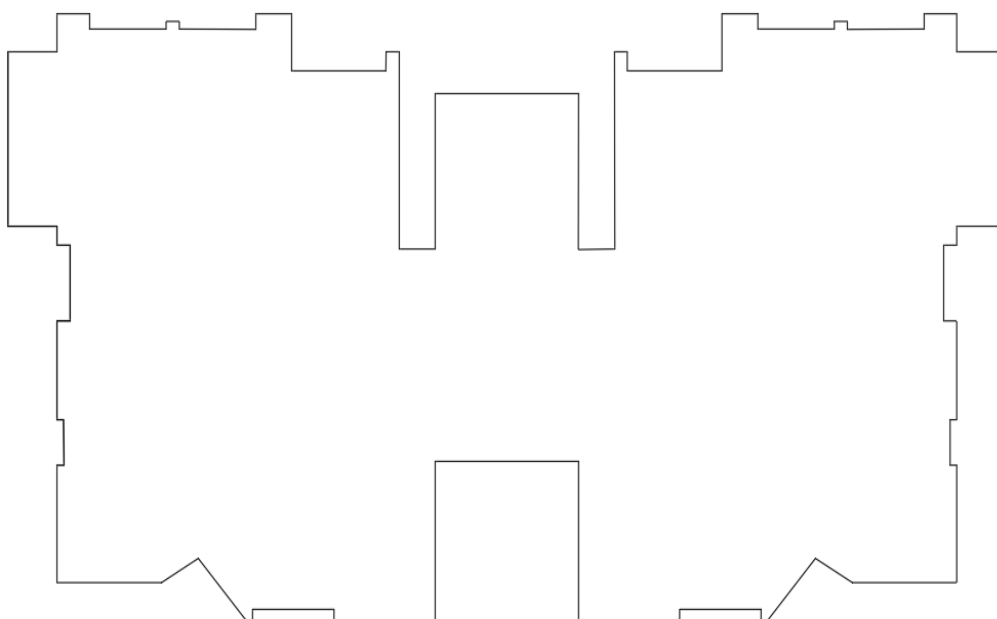


Ilustración 47. Esquema en planta del edificio "El Puente". Fuente: Propia.

OCUPACIÓN DEL EDIFICIO:

Occupancy:	Assembly	Commercial	Emer. Services	☐ Historic	☐ Shelter
	Industrial	Office	School	☐ Government	
	Utility	Warehouse	Residential, # Units: _____		

Ilustración 48. Ocupación de la edificación. Fuente: FEMAP-154

Ocupación del edificio: Residenciales

Número de unidades: 38 apartamentos

TIPO DE SUELO:

Soil Type:	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	☐ E	☐ F	DNK If DNK, assume Type D.
	Hard Rock	Avg Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Soft Soil	Poor Soil	

Ilustración 49. Tipo de suelo Fuente: FEMAP-154

Teniendo en cuenta la siguiente imagen presentada podemos confirmar que el suelo de la ciudad de Bucaramanga está compuesto en su mayoría por capas limosas y arcillosas.

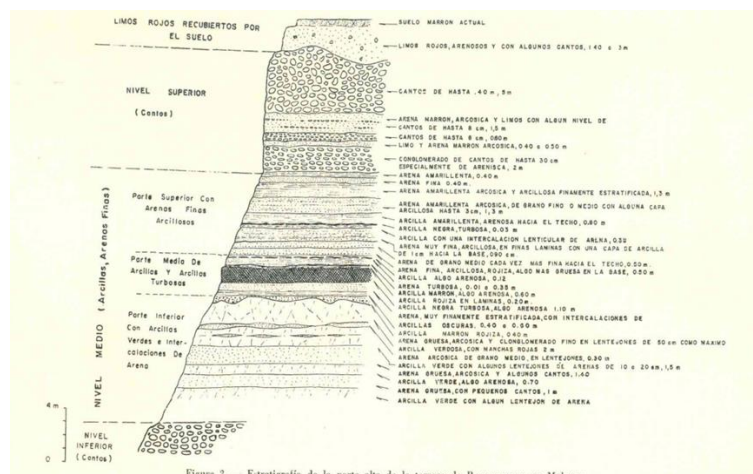


Figura 2. — Estratigrafía de la parte alta de la terraza de Bucaramanga en Malpaso.

Ilustración 50. Estratigrafía Bucaramanga. Fuente: Boletín de geología Universidad Industrial de Santander.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Ilustración 51. Tabla A.2.4-1 Clasificación de los perfiles de suelo. Fuente: NSR-10.

Se determina que el perfil de suelo se encuentra catalogado como **tipo E**.

PELIGROS GEOLÓGICOS:

Geologic Hazards: Liquefaction: Yes/No/DNK Landslide: Yes/No/DNK Surf. Rupt.: Yes/No/DNK

Ilustración 52. Peligros geológicos Fuente: FEMAP-154.

La edificación no se encuentra próxima a laderas que puedan generar un riesgo o peligro geológico.

ADYACENCIA:

Adjacency:	☐ Pounding	☐ Falling Hazards from Taller Adjacent Building
-------------------	-----------------------------------	--

Ilustración 53. Adyacencia. Fuente: FEMAP-154.

La edificación no tiene edificaciones adyacentes que puedan generar riesgo por golpeteo o por caída de objetos desde una edificación contigua.

IRREGULARIDADES:

Irregularities:	☐ Vertical (type/severity)	_____
	☐ Plan (type)	_____

Ilustración 54. Irregularidades. Fuente: FEMAP-154.

Irregularidad vertical: No encontramos irregularidades verticales según la clasificación de la NSR-10 tabla A.3-7 “Irregularidades en la altura”.

Irregularidades en planta: Según el título A en la tabla A.3-6 “Irregularidades en planta” y teniendo en cuenta el bosquejo en planta realizado podemos determinar que la edificación presenta una irregularidad tipo 3P Irregularidad del diafragma.

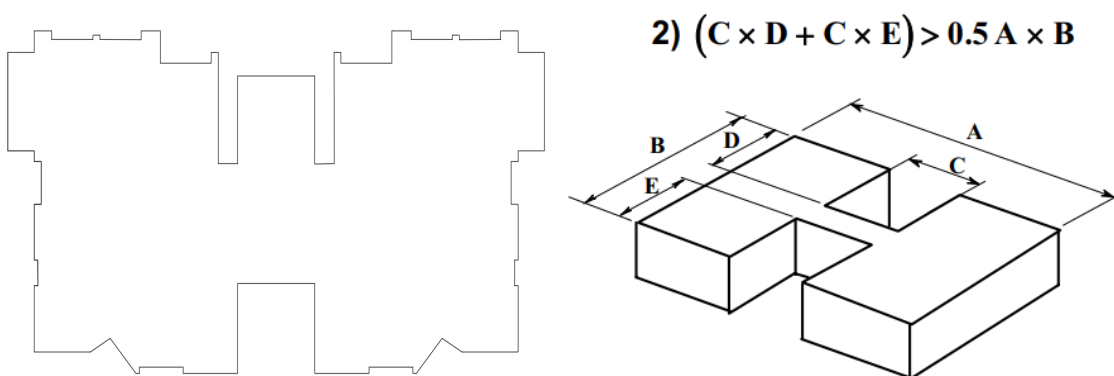


Ilustración 55. Clasificación de irregularidad en planta. Fuente: NSR-10 A.3-1

RIESGOS DE CAÍDAS EXTERIORES:

Exterior Falling Hazards:	☐ Unbraced Chimneys	☐ Heavy Cladding or Heavy Veneer
	☐ Parapets	☐ Appendages
	☐ Other: _____	

Ilustración 56. Riesgos por caídas exteriores Fuente: FEMAP-154.

Aplica para: Revestimientos o enchape pesado.

Esta sección es muy significativa e importante en nuestro caso de estudio ya que en el paciente en cuestión edificio “el puente” su proceso patológico más marcado lo presenta en su fachada debido a que las piezas de enchape no tienen adherencia y se han presentado desprendimientos, provocando un riesgo para los habitantes.

CLASIFICACIÓN FEMA TIPOS DE EDIFICACIONES:

FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5

Ilustración 57. Calificación FEMA tipos de edificaciones Fuente: FEMAP-154.

La clasificación de cada tipo de edificación se encuentra discriminada en la tabla 3-1 del documento FEMAP-154. Para nuestro caso de estudio el edificio “El puente” se encuentra clasificado como: Edificios con estructura de hormigón resistente a momentos (C1).

Los valores de puntuación básica se encuentran determinados por:

VH: Zonas con sismicidad muy alta

H: Zonas con sismicidad alta

MH: Zonas con sismicidad moderadamente alta

M: Zonas con sismicidad moderada

L: Zonas con sismicidad baja

Edificio FEMA Tipo	Fotografía	Puntuación básica	Características y rendimiento
C1 Pórticos de hormigón resistentes a momentos		(VH) = 1,0 (H) = 1,5 (MH) = 1,7 (M) = 2,1 (L) = 3,3	• Todos los marcos de concreto expuestos son de concreto reforzado (no marcos de acero revestidos de concreto). • Un factor fundamental que rige el desempeño de pórticos de concreto resistentes a momentos es el nivel de detalle dúctil. • Un espaciamiento grande entre los estribos en las columnas puede provocar una falta de confinamiento del concreto y falla por corte. • La falta de refuerzo continuo de la viga puede resultar en la formación de bisagras durante la inversión de carga. • La rigidez relativamente baja del marco puede provocar daños no estructurales sustanciales. Pueden producirse daños en las columnas debido al golpe con los edificios adyacentes.

Ilustración 58. Tipo de edificación según FEMA Fuente: FEMAP-156.

Tabla A.2.3-2
Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta

Ilustración 59. Determinación de categoría de amenaza sísmica Fuente: NSR-10.

La puntuación básica se encuentra determinada por la clasificación de la zona de amenaza sísmica que para el caso de la ciudad de Bucaramanga es **Alta**, según NSR-10 tabla A.2.3-2. Lo que para el formato de matriz FEMA está representado por **H** con un valor igual a 1.5 de puntaje básico.

MODIFICADORES DE PUNTUACIÓN:

- ✓ Irregularidad vertical severa y modera: No aplica, la edificación no aplica para ningún tipo de irregularidad vertical.
- ✓ Irregularidad en planta: -0.6, la edificación aplica para irregularidad de diafragma.
- ✓ Pre-Normativa: -0.4, La edificación fue construida y diseñada antes de la normativa sismorresistente vigente.
- ✓ Post-Normativa: No aplica, La edificación fue construida y diseñada antes de la normativa sismorresistente vigente.
- ✓ Tipo de suelo A/B: No aplica, el tipo de suelo para la ciudad de Bucaramanga es tipo E.
- ✓ Tipo de suelo E (1 a 3 pisos): No aplica, La edificación cuenta con 11 pisos.
- ✓ Tipo de suelo E (> 3 pisos): -0.5, La edificación tiene 11 pisos y más de 3 pisos.

De esta manera se obtiene el siguiente puntaje:

Puntaje básico: 1,5

Irregularidad en planta: -0.6

Pre-Normativa: -0.4

Tipo de suelo E (> 3 pisos): -0.5

Puntaje final: 0.0

Puntaje mínimo: 0.3

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}																		
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity, V_{L1}		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Moderate Vertical Irregularity, V_{L1}		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Plan Irregularity, P_{L1}		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Minimum Score, S_{MIN}		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0

Ilustración 60. Captura de tablas modificadoras de puntuación Fuente: FEMAP-154.

RECOMENDACIONES RESPECTO AL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

SISMICA

- ✓ Se recomienda realizar un estudio detallado de la estructura de la edificación en cuestión, para determinar de una manera cuantitativa el grado de vulnerabilidad sísmica de la estructura.
- ✓ Se recomienda realizar ensayos tanto destructivos como extracción de núcleos y no destructivos como ferrosacan, entre otros que permitan obtener datos base para el análisis de vulnerabilidad cuantitativo.
- ✓ Se recomienda realizar un modelo estructural para someterlo a un análisis sísmico digital que permita encontrar los datos para desarrollar un diseño de reforzamiento estructural actualizando de esta forma la estructura, a la normativa sismorresistente actual y vigente.

FICHA DE VULNERABILIDAD
Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
 FEMA P-154 Data Collection Form

**Level 1
HIGH Seismicity**



Address: Carrera 28 #48-22
Bucaramanga, Santander **Zip:**

Other Identifiers: Sector Sotomayor junto a la registraduría gral.

Building Name: El Puente

Use: Residencial

Latitude: 7.116363143658223 **Longitude:** -73.113121791640471

Ss: Aa = 0,25 **Sr:** Av = 0,25

Screeners(s): ICTE - JMPPM- MHMC **Date/Time:** 15/03/2024

No. Stories: Above Grade: 11 Below Grade: 1 **Year Built:** 1984 ☒ EST

Total Floor Area (sq. ft.): 4262,5 m2 **Code Year:** 1984

Additions: ☒ None ☐ Yes, Year(s) Built: -

Occupancy: Assembly ☐ Commercial ☐ Emer. Services ☐ Historic ☐ Shelter
Industrial ☐ Office ☐ School ☐ Government
Utility ☐ Warehouse ☒ Residential, #Units: 38

Soil Type: ☐ A Hard Rock ☐ B Avg Rock ☐ C Dense Soil ☐ D Stiff Soil ☒ E Soft Soil ☐ F Poor Soil ☐ DNK If DNK, assume Type D.

Geologic Hazards: Liquefaction: Yes ☒ DNK Landslide: Yes ☒ DNK Surf. Rupt.: Yes ☒ DNK

Adjacency: ☐ Pounding ☐ Falling Hazards from Taller Adjacent Building

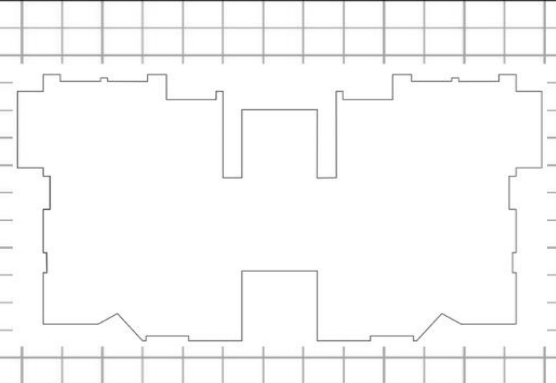
Irregularities: ☐ Vertical (type/severity) - ☐ Plan (type) Irregularidad de diafragma

Exterior Falling Hazards: ☐ Unbraced Chimneys ☒ Heavy Cladding or Heavy Veneer ☐ Parapets ☐ Appendages ☐ Other:

COMMENTS:

- SL1 = 0.0 < 0.3 = Smin
- Se recomienda realizar un estudio estructural detallado.
- La edificación cuenta con muy poca información existente no se tienen estudio de suelos, planos estructurales ni bitácoras de obra.
- Las fachadas presentan desprendimiento de las piezas de enchape, representando un alto riesgo para los habitantes de la edificación
- Se anexa ficha de proceso patológico de la fachada.

☐ Additional sketches or comments on separate page



SKETCH

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}

FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (I/MF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity, V _{L1}		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Moderate Vertical Irregularity, V _{L1}		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Plan Irregularity, P _{L1}		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Minimum Score, S _{MIN}		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0

FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1} = S_{MIN}:

EXTENT OF REVIEW

Exterior: ☒ Partial ☐ All Sides ☐ Aerial

Interior: ☒ None ☐ Visible ☐ Entered

Drawings Reviewed: ☐ Yes ☒ No

Soil Type Source:

Geologic Hazards Source:

Contact Person:

OTHER HAZARDS

Are There Hazards That Trigger A Detailed Structural Evaluation?

☐ Pounding potential (unless S_{L2} > cut-off, if known)

☐ Falling hazards from taller adjacent building

☐ Geologic hazards or Soil Type F

☐ Significant damage/deterioration to the structural system

ACTION REQUIRED

Detailed Structural Evaluation Required?

☐ Yes, unknown FEMA building type or other building

☒ Yes, score less than cut-off

☐ Yes, other hazards present

☐ No

Detailed Nonstructural Evaluation Recommended? (check one)

☐ Yes, nonstructural hazards identified that should be evaluated

☐ No, nonstructural hazards exist that may require mitigation, but a detailed evaluation is not necessary

☐ No, no nonstructural hazards identified ☐ DNK

Where information cannot be verified, screener shall note the following: **EST** = Estimated or unreliable data **OR** **DNK** = Do Not Know

Legend: MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete URM INF = Unreinforced masonry infill MH = Manufactured Housing FD = Flexible diaphragm
BR = Braced frame SW = Shear wall TU = Tilt up LM = Light metal RD = Rigid diaphragm

Ilustración 61. Ficha de Vulnerabilidad. Fuente: Propia.

FICHA DE PROCESO PATOLÓGICO DE LA FACHADA

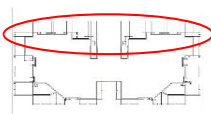
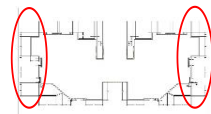
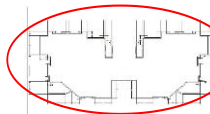
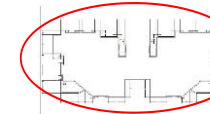
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS ABIERTA Y A DISTANCIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE VULNERABILIDAD - EDIFICIO EL PUENTE				
FACHADA				
	Grietas por contracción	Humedad por condensación	Humedad por filtración	Desprendimientos del acabado
Fotografías				
Ubicación				
Ejes				
Descripción	El pañete al contener materiales cementantes tienden a tener un proceso de retracción por endurecimiento y fraguado. En este caso puede ser causado por una mala ejecución de la mezcla teniendo en cuenta que la relación agua-cemento debe ser bien calculada para evitar este tipo de fisuras. Adicionalmente, la contracción produce inicialmente fisuramientos, sumado a las vibraciones generadas en los sismos, los cambios de temperatura en la ciudad, la infiltración de agua, la falta de tratamiento y los altos espesores identificados nos producen una falla mecánica por la mezcla de rigidez y baja cohesión en los materiales implementados.	Se evidencia migración de humedad en las cabinas de los baños. Gracias a una revisión hecha en meses anteriores, se demarcó las áreas donde el sustrato carece de un friso o pañete firme por lo que se puede asegurar el deterioro del perfil de anclaje. Visualizando en sitio nos percatamos que los baños presentan una pequeña ventana de ventilación, considerando los tiempos de servicio podemos indagar que el agua encapsulada ha migrado a través de los capilares del concreto y el friso a tal punto que se ha presentada como una humedad activa	En la corona de la edificación se corroboró que la fachaleta está con muy baja cohesión a raíz de la falta de un buen remate en el muro estructural que evitará la penetración o filtración de agua lluvia. El diseño defectuoso y la mala instalación de la teja permitió la falla en la junta de los dos materiales que con el pasar del tiempo y la falta de mantenimiento preventivo permitió las filtraciones por la parte superior.	Tradicionalmente los frisos o pañetes tradicionales no tienen óptima adherencia sobre los sistemas industrializados de concreto. Esto lo corroboramos con una ligera muestra de fachaleta desprendida donde se evidenció una capa de gran espesor en el mortero de relleno y una capa adicional de pega de las piezas de fachada. Tengamos en cuenta que el friso o pañete tradicional no permite ser aplicado en bajos espesores porque pueden perder cohesión, adherencia y posteriormente quebrarse.

Ilustración 62. Ficha Patológica 1. Fuente: Propia

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
MATRIZ DE VULNERABILIDAD - EDIFICIO EL PUENTE

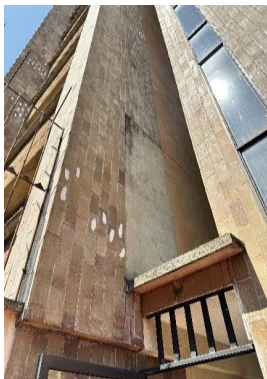
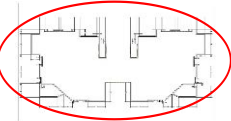
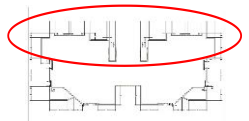
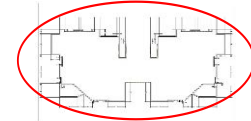
	FACHADA			
	Erosión de sustrato	Efflorescencias	Suciedad por porosidad	
Fotografías				
Ubicación				
Ejes				
Descripción	En las zonas con desprendimientos de fachaleta se realizó una ligera revisión al contacto de la superficie, la cual presentó desmoronamiento inmediato. Adicionalmente con la ayuda de una lupa se pudo corroborar la porosidad y baja cohesión del pañete existente. Esta patología puede generarse por una mala ejecución en el proceso de mezclado, lo cual se ve reflejado en la porosidad del producto final de la mezcla provocando bajas resistencias y fragilidad del pañete. Adicionalmente, se evidenció que las zonas afectadas presentan un mal brechado y la infiltración de agua también nos afectó la cohesión del friso.	La migración de las sales solubles del friso a raíz de la lavado diferencial por lluvias que penetró a través de las brechas de la fachaleta, generó una migración que posteriormente nos manifestó la presencia de efflorescencias. Tengamos en cuenta que los cambios de temperatura en Bucaramanga teniendo temperaturas por debajo de los 18 grados en la madrugada y por encima de los 32 al medio día generó el depósito superficial ya que las sales tienden a salir a la superficie cuando tenemos variaciones de clima.	Tomando en consideración el deterioro por la falta de mantenimiento, la fachaleta perdió la vitrificación que los propietarios más antiguos nos aseguraron que tuvo la edificación. Esto generó el aumento en el tamaño del poro de la superficie, sumado a la presencia de material contaminante en la zona, las precipitaciones y posteriores escorrentías por la lluvia, generó el crecimiento de microorganismos y depósito de contaminantes a raíz de lavado diferencial e incrustación de contaminantes en la superficie.	

Ilustración 63. Ficha Patológica 2. Fuente: Propia.

ALTERNATIVA Y PRONÓSTICO

Dentro de las posibilidades para rehabilitación del paciente se puede presentar dos propuestas arquitectónicas basadas en la preservación de la superficie en aras de alargar su vida útil como la demolición y retiro total del acabado y el sustrato.

La alternativa de preservación consta de la aplicación de un hidrofugo base solvente que mejore la tensión superficial de la superficie con el fin de que sea impermeable al contacto con el agua de tal manera que mitigue la filtración de agua hacia el sustrato evitando la erosión por escorrentía del agua lluvia tanto de la brecha como por la corona de la edificación. No obstante, esto no elimina el desprendimiento de las piezas desde pisos superiores ya que no vuelve a cohesionar el enchape al sustrato, lo que llevaría a poner en riesgo la vida de los transeúntes perimetrales y residentes.

La alternativa de demolición consta de retirar toda la fachaleta o enchape incluyendo el friso o sustrato para realizar nuevamente dicho trabajo de mampostería utilizando como perfil de anclaje un mortero aditivado e impermeable de rápido curado y utilizar un recubrimiento acrílico repelente al agua. Sugiriendo la instalación de canaletas o goteros en la corona o parte superior del edificio para evitar las escorrentías directas sobre los muros y así una corta vida útil del mantenimiento.

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SELECCIONADA

Dado el peligro que presenta el estado actual del paciente, la propuesta más segura y optima es la alternativa de demolición y construcción de una nueva fachada rehabilitando y mejorando el perfil de anclaje para instalación de un nuevo acabado garantizando y evitando el desplome o desprendimiento de material.

La propuesta de intervención consta con la siguiente especificación técnica correspondiente al sistema premium Graniplast® de Pintuco® que se compone de las siguientes actividades y materiales de obra:

- ✓ Con el fin de adecuar la superficie exterior que se va a intervenir y aplicar el nuevo acabado, es necesario retirar todo la fachaleta y friso en mal estado para evitar desprendimientos por bajo perfil de anclaje o suscitar problemas de adherencia. Esta actividad se puede realizar a través de herramientas manuales como cinceles y porras, no obstante, en caso de requerir herramienta mecánica, se sugiere usar un Martillo demoledor de alto rendimiento y robusto para trabajar en paredes. Para este caso se recomienda usar el TE 800-AVR de la marca HILTI. En el siguiente link podemos encontrar los datos técnicos del producto:

https://www.hilti.com.co/c/CLS_POWER_TOOLS_7125/CLS_DEMOLITION_HAMMER_BREAKER_SUB_7125/r3140904
- ✓ Se debe tener en cuenta que la superficie al haber presentado arenosidad, generó los desprendimientos a raíz de la erosión causada por el lavado de finos en el sustrato. Esta lesión disminuyó el perfil de anclaje o adherencia que una vez retirada la fachaleta se debe volver a consolidar. Para esto se recomienda aplicar una (1) capa de Acrolatex® 50 de Pintuco®; ligante de alta calidad con excelente resistencia al agua y a la intemperie. Diseñado para mejorar la adherencia, flexibilidad y resistencia en revestimientos de acabado. Presenta alta compatibilidad con ligantes hidráulicos como cemento, yeso y cal. Se recomienda para mejorar la adherencia, elasticidad e impermeabilidad del friso o mortero existente. Acrolatex® 50 se utiliza en morteros para reparación de

estructuras en concreto y mampostería, debido a su alta adherencia, flexibilidad y resistencia mecánicas. Para más información se puede consultar la ficha

técnica en: <https://www.pintuco.com.co/productos/acrolatex-50/>

- ✓ La superficie debe estar completamente nivelada para evitar imperfecciones en los acabados. Para nivelar toda la superficie se recomienda usar Revomastic Mortero Acrílico de Pintuco®, producto diseñado para reemplazar pañetes tradicionales en interior y exterior, aplicándolo en espesores hasta de 1 cm en capas sucesivas sin fisurarse y sin tener que adicionar cemento o yeso. Para emparejar pantallas de concreto, placas de fibrocemento, ladrillo estructural, bloques de concreto o mampostería en general. Para reparaciones más limpias de pañetes desprendidos y con menos desperdicios en obra, proyectos de vivienda o locales comerciales en funcionamiento. Como nivelador de superficies y promotor de anclaje de texturas Graniplast de Pintuco® o como sustrato de acabado rústico para pinturas decorativas en interior y exterior para reemplazar pañetes tradicionales en interior y exterior. En caso de aplicar este producto, los recubrimientos de acabado final se pueden aplicar directamente sobre el revoque acrílico sin necesidad de imprimantes o sellantes, siempre y cuando se garantice que la superficie esté seca, libre de polvo, grasa o cualquier contaminante que afecte la adherencia del producto. Para más información se puede consultar la ficha técnica en: <https://www.pintuco.com.co/productos/revomastic/>
- ✓ En caso de necesitar llenos de hasta 3 cms de espesor, se recomienda usar Revofast® de Pintuco®, revoque de nivelación en muros de mampostería, bloque o concreto y cielos rasos. Revofast® es un revoque de nivelación de acabado fino, color gris claro, granulometría controlada listo para usar, ideal

para nivelación de muros y cielos en interiores y exteriores reemplaza el uso de pañetes o revoques. Es un material diseñado en base cementicia, modificado con aditivos de última tecnología, que le confieran excelente adherencia, baja contracción y rápido secado. Para más información se puede consultar la ficha técnica en: <https://www.pintuco.com.co/productos/revoque-revofast/>

- ✓ Para nivelar toda la superficie use Revomastic® o Revofast® según los centímetros de lleno, ya que esta clase de pulimentos promueven el anclaje de los acabados en fachada. Garantice evitar ondulaciones o protuberancias en espesores máximos de 1 a 3 cms sin fisurarse. Se recomienda aplicar entre dos (2) a tres (3) capas, siendo la primera capa de lleno en la superficie y las siguientes capas de regularización y/o homogeneización. No se debe adicionar yeso, cemento o cal ya que estos materiales carbuos alteran las cualidades como tiempos de secado y pueden generar contracciones, así como retención de agua que por cambios higrotérmicos podría generar desprendimientos de acabado.
- ✓ La superficie debe estar bien nivelada y modulada en cuadros que permitan realizar el trabajo sin interrupción ni cortes. En caso de no estar modulada se deben realizar falsas dilataciones con cinta de enmascarar para aplicar en áreas completas sin interrupción. Proteja vidrios, ventanas, domos, jardineras y otros elementos de paisajismo durante la aplicación para evitar su deterioro o daño con el producto.
- ✓ En caso de usar Revofast® o algún friso base cementicia similar al recomendado, se debe contrarrestar las decoloraciones en los recubrimientos de acabado final por migración de sales solubles por la alcalinidad sobre superficies con un PH muy elevado (como el friso o morteros nuevos). Se recomienda

aplicar previamente sobre el nuevo friso una (1) capa de Sellomax® de Pintuco®, sellador y protector de superficies exteriores en estructuras de concreto, morteros, paneles de fibrocemento, superficies encaladas o con pH alcalino que van a ser pintadas posteriormente. Se utiliza como barrera anti-alcalina y anti-carbonatación protegiendo de los efectos nocivos de la alta alcalinidad (pH mayores de 10). Se sugiere realizar previamente pruebas de pH en la superficie para corroborar la escala de acidez o alcalinidad que se esté presentando. Para más información consulte la ficha técnica en:

<https://www.pintuco.com.co/productos/sellador-acrilico-sellomax/>

- ✓ Se recomienda construir o implementar alfajías en los remates de los antepechos, balcones y ventanería para proteger la fachada del ingreso de agua por estos puntos adicionalmente que mitigamos el lavado diferencial de lluvia que provoca depósito de agentes contaminantes a mediano plazo.
- ✓ En caso de presentar grietas o fisuras en el sustrato menores a 25 mm las cuales no correspondan a fallo estructural por flexo cortante o similar, se recomienda sellar con Pintuco® Fix Professional, sellador adhesivo – elástico a base de polímeros MS recomendado para sellar todo tipo de juntas en construcción, en mamposterías, paneles de fibrocemento, drywall, madera tratada, ventanearías en aluminio, PVC, materiales sintéticos, entre otros. Además, sirve para pegar todo tipo de materiales en construcción: hormigón, ladrillo, cerámica, mármol, granito, plásticos, poliestireno, policarbonato, PVC, madera, vidrio, aluminio, metal. Tenga en cuenta el dimensionamiento de la fisura plasmado en la siguiente imagen:

Dimensionado de la junta

El ancho de la junta debe ser 4 veces mayor que el máximo movimiento calculado anticipado. La profundidad de sellado se elige en función del ancho de la junta, de acuerdo con la siguiente tabla:

Ancho (mm)	5-6	7-9	10-12	12-15
Profundidad (mm)	5	6	7	8

Para anchos de juntas superiores a 16 mm, la profundidad debe ser igual a la mitad del ancho (relación ancha: profundidad de 2:1). Si la profundidad excede esta relación, se debe utilizar siempre un fondo de junta para ajustar la relación ancho-profundidad, para impedir que el producto se adhiera al fondo de la junta ejerciendo tensiones innecesarias, así como para mayores rendimientos. No se recomienda sellar juntas mayores de 25 mm. Se recomienda mantener una relación entre ancho y profundidad así:

Ancho	Hasta 16 mm	16 mm a 25 mm
Profundidad	Igual al ancho	la mitad del ancho

Ilustración 64. Dimensionamiento de la junta. Fuente: Pintuco.

- ✓ Sobre la superficie preparada aplique Graniplast® Premium Silcoplast®, revestimiento acrílico de acabado texturizado tipo perlita o carraplast, elaborado con copolímeros 100% acrílicos base agua y granos de cuarzo de tamaño controlado, que forma una barrera impermeable a la lluvia y resistente a los rayos del sol ofreciendo máxima protección, resistencia y durabilidad de hasta 5 años en exterior siempre y cuando se sigan las recomendaciones de preparación de superficie y aplicación del producto. Se debe priorizar en que el producto sea flexible y responda adecuadamente a la expansión y contracción generada por los cambios térmicos. Para más información consulte la ficha técnica en: <https://www.pintuco.com.co/productos/textura-acrilica-graniplast-premium-silcoplast/>
- ✓ Proteja del agua lluvia durante las primeras 8 horas después de la aplicación. En zonas climáticas con humedad relativa (HR) superior al 70% se requiere proteger de la lluvia con plásticos hasta por 12 horas después de la aplicación.

PLANIMETRÍA Y PRESUPUESTO

Al digitalizar el plano físico existente del paciente, realizamos la medición del área a intervenir, la cual se calculó en 2.195 m² aproximadamente. Al realizar mediciones en sitio tuvimos 2.052 m² de área a intervenir. El presupuesto realizado se enfoca en un área con necesidad de revisión y verificación en sitio tomando en cuenta que el presente documento es un ejercicio de carácter académico. Los valores del presupuesto son promedios del mercado.

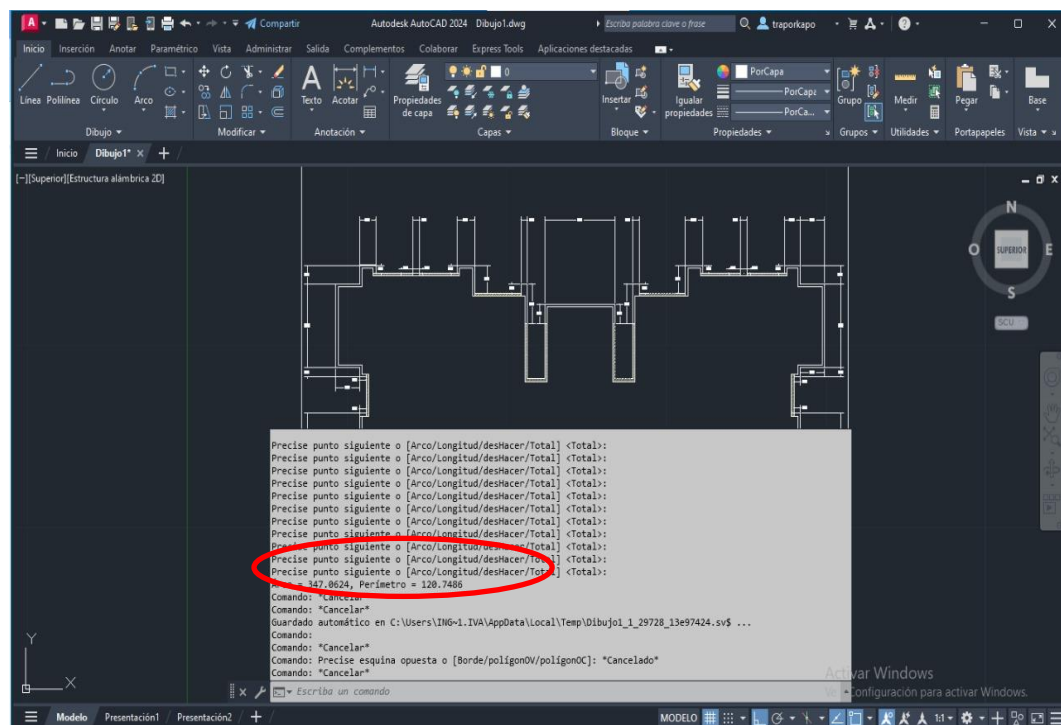


Ilustración 65. Archivo digitalizado. Fuente: Propia.

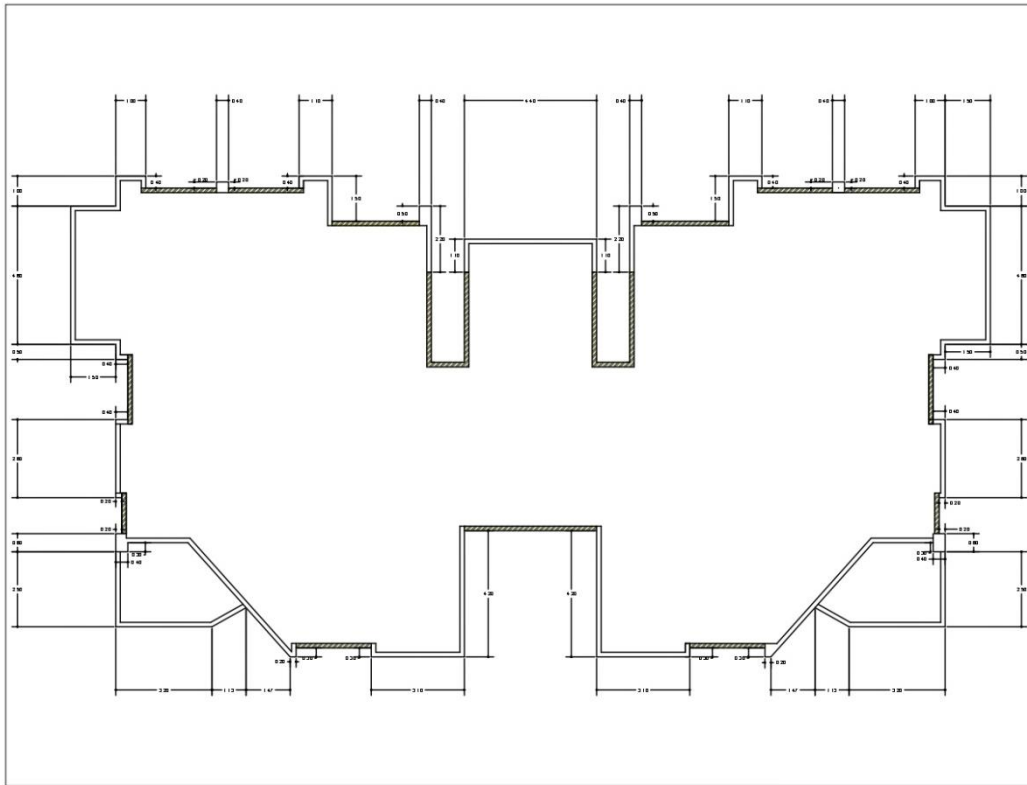


Ilustración 66. Plano Digitalizado.

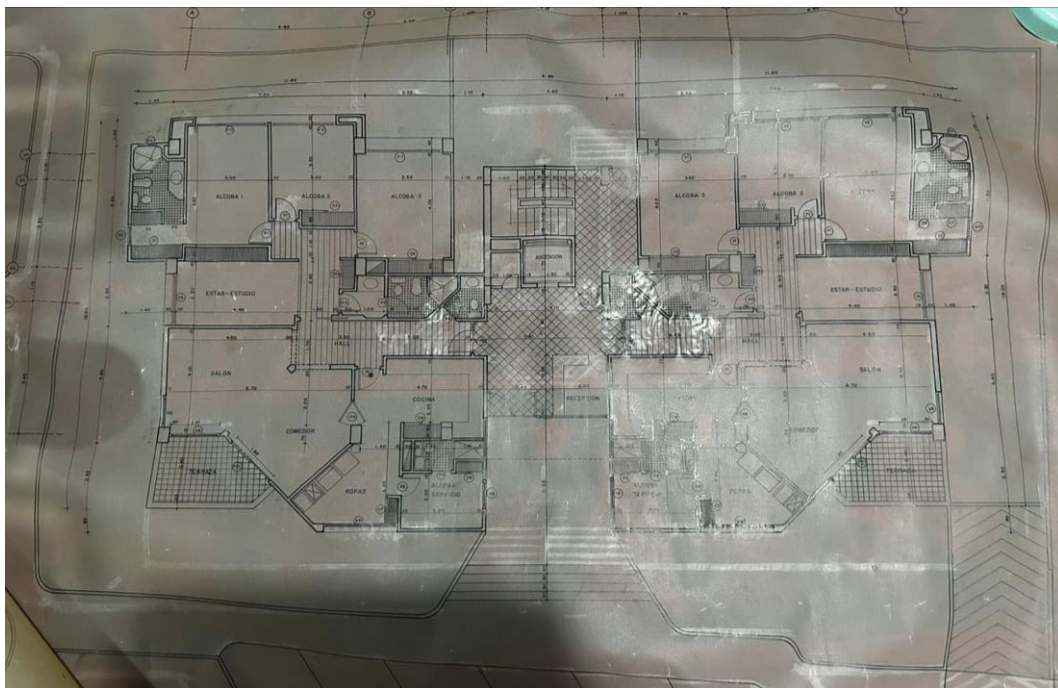


Ilustración 67. Plano existente tipo pergamino original. Fuente: Administración de Propiedad Horizontal.

ITEM	ACTIVIDAD	Und	Cant	Vr Unid	Vr Parcial
1	PRELIMINARES				
1,1	Seguridad: Instalación de Palomera de Seguridad, cerramiento y señalización.	gb	1	\$ 5.500.000	\$ 5.500.000
1,2	Suministro y Alquiler de andamio colgante.	gb	1	\$ 8.100.000	\$ 8.100.000
SUBTOTAL ITEM					\$ 13.600.000
2	RETIRO DE TABLETA Y REPARACIÓN DE SUPERFICIE				
2,1	Retiro de Tableta Existente: retirar manualmente las tabletas de la fachada y el friso.	m2	2052	\$ 18.900	\$ 38.782.800
2,2	Preparación de superficie: Preparación y Aplicación de friso impermeabilizado con Sika viscobond 3:1	m2	2052	\$ 35.600	\$ 73.051.200
2,3	Fondeo de Superficie: imprimación y fondeo de superficie con Imprimax de Pintuco.	m3	2052	\$ 9.000	\$ 18.468.000
2,4	Aplicación de Acabado: Empaste Texturizado Silcoplast con Colores terminados. en toda la superficie de las fachadas.	m2	3241	\$ 48.000	\$ 155.568.000
2,5	Diseño y construcción de Dilataciones	ml	1046	\$ 12.500	\$ 13.075.000
SUBTOTAL ITEM					\$ 298.945.000
3	ALFAJIAS				
3,1	Mantenimiento de Alfajias: Resanes, reparación de alfajias, suministro y aplicación de pintura Koraza pro 550 de PINTUCO.	ml	243	\$ 7.600	\$ 1.846.800
3,2	Instalación de Alfajias: Instalación de alfajias de gres en cierre de la cubierta	ml	109	\$ 61.000	\$ 6.649.000
SUBTOTAL ITEM					\$ 8.495.800
4	ENTREGA FINAL				
4,1	Recogida y botada de escombros.	gb	1	\$ 2.700.000	\$ 2.700.000
4,2	Aseo final de Obra	gb	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
SUBTOTAL ITEM					\$ 3.900.000
5	MALLAS ANTIPALOMAS				
5,1	Suministro e Instalación de Mallas Antipalomas en ventanas de baños fachada posterior	gb	1	\$ 5.569.100	\$ 5.569.100
SUBTOTAL ITEM					\$ 5.569.100
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 330.509.900,00
ADMINISTRACIÓN		A	6%	\$ 19.830.594	
IMPREVISTOS		I	1%	\$ 3.305.099	
UTILIDAD		U	5%	\$ 16.525.495	
VALOR TOTAL SIN IVA					\$ 370.171.088
VALOR DEL IVA SOBRE LA UTILIDAD			19%	\$ 3.139.844	
VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA					\$ 373.310.932

Ilustración 68. Presupuesto de obra. Fuente: Propia.

PROGRAMACIÓN

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de octubre																																				
FACHADA PRINCIPAL																																				
No	ACTIVIDADES	SEMANA 1 01 de oct - 07 de oct							SEMANA 2 08 de oct - 14 de oct							SEMANA 3 15 de oct - 21 de oct							SEMANA 4 22 de oct - 28 de oct							29 de oct - 31 de oct						
1	Instalación de lonas protectoras de Seguridad, cerramiento y señalización.																																			
2	Instalación de andamio colgante.																																			
3	Retiro de Tableta Existente																																			

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de noviembre																																				
FACHADA PRINCIPAL																																				
No	ACTIVIDADES	01 de nov - 04 de nov							SEMANA 1 05 de nov - 11 de nov							SEMANA 2 12 de nov - 18 de nov							SEMANA 3 19 de nov - 25 de nov							26 de nov - 30 de nov						
4	Aplicación de Friso en Fachada																																			
FACHADA NORTE																																				
1	Instalación de lonas protectoras de Seguridad, cerramiento y señalización.																																			
2	Instalación de andamio colgante.																																			
3	Retiro de Tableta Existente																																			
FACHADA ORIENTE																																				
1	Instalación de lonas protectoras de Seguridad, cerramiento y señalización.																																			
2	Instalación de andamio colgante.																																			
3	Retiro de Tableta Existente																																			

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de diciembre																													
FACHADA PRINCIPAL																													
No	ACTIVIDADES	01 de dic - 02 de dic							SEMANA 1 03 de dic - 09 de dic							SEMANA 2 10 de dic - 16 de dic													
4	Aplicación de Friso en Fachada																												
FACHADA NORTE																													
4	Aplicación de Friso en Fachada																												
FACHADA ORIENTE																													
3	Retiro de Tableta Existente																												

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRAL

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de enero																											
FACHADA NORTE																											
No	ACTIVIDADES	SEMANA 2 08 de ene - 13 de ene				SEMANA 3 15 de ene - 20 de ene				SEMANA 4 22 de ene - 27 de ene				9 ene - 31 de ene													
4	Aplicación de Friso en Fachada																										
FACHADA ORIENTE																											
3	Retiro de Tableta Existente																										

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de febrero																											
FACHADA ORIENTE																											
No	ACTIVIDADES	01 feb - 03 feb	SEMANA 1 05 feb - 10 de feb				SEMANA 2 12 de feb - 17 de feb				SEMANA 3 19 de feb - 24 de feb				SEMANA 4 26 de feb - 29 de feb												
4	Aplicación de Friso en Fachada																										
FACHADA SUR																											
1	Instalación de lonas protectoras de Seguridad,cerramiento y señalización.																										
2	Instalación de andamio colgante.																										
3	Retiro de Tableta Existente																										

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de marzo																											
FACHADA ORIENTE																											
No	ACTIVIDADES	01-02 mar	SEMANA 1 04 mar - 09 de mar				SEMANA 2 11 de mar - 16 de mar				SEMANA 3 18 de mar - 23 de mar				SEMANA 4 25 de mar - 31 de mar												
4	Aplicación de Friso en Fachada																										
FACHADA SUR																											
4	Aplicación de Friso en Fachada																										

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de abril																											
No	ACTIVIDADES	SEMANA 1 01 abril - 06 de abril				EMANA 2 08 de abril - 13 de abr				EMANA 3 15 de abril - 20 de abr				EMANA 4 22 de abril - 27 de abr				abril - 31 de ab									
FACHADA PRINCIPAL																											
5	Lavado Friso en Fachada																										
6	Aplicación de Imprimax																										
7	Instalaciòn de Silcoplast																										
FACHADA SUR																											
4	Aplicaciòn de Friso en Fachada																										

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRAL

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de mayo																												
FACHADA PRINCIPAL																												
No	ACTIVIDADES	01 de may - 04 de may				SEMANA 1 05 de may - 11 de may				SEMANA 2 12 de may - 18 de may				SEMANA 3 19 de may - 25 de may				26 de mayo - 30 de mayo										
6	Aplicación de Imprimax																											
7	Instalación de Silcoplast																											
FACHADA NORTE																												
5	Lavado Friso en Fachada																											

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de junio																												
No	ACTIVIDADES	SEMANA 1 01 - 06 jun					SEMANA 2 08 jun - 13 jun					SEMANA 3 15 de jun - 20 jun					SEMANA 4 22 de jun - 27 de un					29 jun - 31 de jun						
FACHADA NORTE																												
6	Aplicación de Imprimax																											
7	Instalación de Silcoplast																											
FACHADA ORIENTE																												
5	Lavado Friso en Fachada																											
6	Aplicación de Imprimax																											
7	Instalación de Silcoplast																											

CRONOGRAMA DE OBRA EDIFICIO EL PUENTE mes de julio																													
FACHADA NORTE																													
No	ACTIVIDADES	SEMANA 1 01jul - 06 de jul				SEMANA 2 08 jul - 13 jul				SEMANA 3 15 jul - 20 jul				SEMANA 4 22 jull - 27 jul				29 jul - 31 jul											
5	Lavado Friso en Fachada																												
6	Aplicación de Imprimax																												
7	Instalación de Silcoplast																												

Ilustración 69. Cronograma de obra. Fuente: Propia

CONCLUSIONES

- ✓ A pesar de que estamos haciendo un ejercicio académico, consideramos necesaria la intervención del paciente ya que es un riesgo latente para la integridad física de los transeúntes y residentes que en el peor de los casos podría generar lesiones físicas o acarrear problemas legales por daños materiales.
- ✓ Las lesiones primarias y secundarias están ligadas a una causa fundamental que es la infiltración y penetración del agua lluvia ya que está generando el origen o principio activo de todas las patologías presentadas.
- ✓ La falta de mantenimiento preventivo en años anteriores también desencadenó e incrementó la gravedad de las lesiones ya que se pudo mitigar con mantenimientos locativos y preventivos a menor costo, los cuales habrían alargado la vida útil del acabado.
- ✓ Se hace necesaria la construcción de goteros o canaletas agua lluvia en el perímetro del edificio para evitar fallo en las coronas o zonas altas por escorrentía que, según lo explicado, es generador de problemas.
- ✓ Se debe realizar la intervención en el sustrato de la edificación y cambiar el sistema de pre-acabado y acabado final. Mejorando la adherencia del concreto y mampostería estructural con aditivo de látex impermeable seguido de una nivelación revoque plástico y un acabado final con recubrimiento acrílico texturizado con alto porcentaje de sólidos repelente al agua.
- ✓ Se determina que el Edificio El Puente, ubicado en el sector de Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga, Santander, es vulnerable sísmicamente bajo los parámetros de análisis cualitativos de la matriz de vulnerabilidad y el formulario

o ficha FEMAP-154 “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook”.

RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante tener en cuenta que las funciones de seguimiento a las especificaciones previas de sistema de acabado, metodología, preparación de superficie, imprimación, y otros factores implícitos son responsabilidad de la interventoría de obra, consultoría, contratista o delegados, ya que está fuera de nuestro control y alcance como estudiantes. Las sugerencias de productos se realizan de acuerdo con un sistema completo, que garantice la calidad de los productos una vez aplicados, por lo que se debe consultar a los proveedores antes de realizar actividades de obra.
- ✓ Se recomienda contratar una consultoría antes de cualquier intervención ya que nuestro documento es de carácter educativo y no consta de validez a la hora de realizar una intervención real en nuestro paciente u otro con similares características patológicas.
- ✓ El empleo de los productos en usos y/o condiciones diferentes a las expresadas en este documento o en la ficha técnica del proveedor queda a riesgo del comprador, aplicador y/o usuario. La durabilidad del trabajo depende de las condiciones específicas de aplicación.
- ✓ Se recomienda una exhaustiva revisión en caso de optar por el mantenimiento especificado ya que nosotros como estudiantes no asumimos responsabilidades sobre condiciones externas o de superficie que no hayan podido ser visualizadas a simple vista o por las pruebas no destructivas realizadas.

- ✓ Todas las pruebas realizadas en esta visita hacen parte de los autores intelectuales y en ningún caso pueden ser usadas como soporte para aval en la planificación del proyecto.
- ✓ Este documento no es soporte para actividades de control calidad de la edificación, esto es responsabilidad única y exclusiva de la interventoría o consultoría contratada para el proyecto. Así mismo, no asumimos responsabilidad alguna sobre las actividades a realizar.
- ✓ El éxito del acabado dependerá en gran medida de la correcta preparación de la superficie (descritas anteriormente) y la destreza de la mano de obra que se contrate.
- ✓ No se garantiza ni se debe utilizar productos sustitutos ya que se desconoce la compatibilidad y desempeños de los recubrimientos.
- ✓ Es importante leer las recomendaciones del proveedor y darle el tiempo de secado a los materiales entre mano y mano para evitar posteriores fallas de los productos.
- ✓ Se recomienda tener en cuenta las condiciones meteorológicas o climáticas actuales para realizar las aplicaciones.
- ✓ Una vez se inicien las actividades de mantenimiento, se debe contar con interventoría y una previa consultoría además de contactar al fabricante para despejar dudas o inquietudes con los productos de la compañía.
- ✓ Los rendimientos de producto varían según la dilución, la absorción de la superficie, el método de aplicación y la experiencia del aplicador.
- ✓ Se recomienda hacer ensayos para identificar el nivel de absorción y de esta manera determinar el consumo aproximado de cada producto.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ Author(s): A. Elena Charola. Salts in the Deterioration of Porous Materials: An Overview. Source: Journal of the American Institute for Conservation, Vol. 39, No. 3 (Autumn - Winter, 2000), pp. 327-343. Published by: The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3179977>
- ✓ Juan Monjo Carrio. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos. (1997). Editorial Munilla-Leira. Madrid, España.
- ✓ F.J. Alejandro Sánchez, R. Villegas Sánchez, M. Jurado Pérez. Evaluación del comportamiento de materiales empleados en la reintegración de materiales cerámicos en la plaza de España (Sevilla). (2004). Sevilla, España.
- ✓ José Coscollano Rodríguez. Restauración y Rehabilitación de Edificios. Thomson Editores Spain Paraninfo SA. (2003). Madrid, España.
- ✓ Toirac Corral, José. Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón; origen y prevención Ciencia y Sociedad, vol. 29, núm. 1, enero.marzo, 2004, pp. 72-114 Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana
- ✓ Ariana Astorga, Pedro Rivero. Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos – CIGIR. Patología en las Edificaciones – Modulo III Sección IV. (2009).
- ✓ Ricardo Fombella Guillém. Eflorescencias en las fachadas de ladrillo cara vista. Pp. 55- 62. (1997)
- ✓ Jorge J. Osuna Marcos. ESTUDIO GENERAL SOBRE LAS EFLORESCENCIAS EN OBRA. (1998).

- ✓ Instituto De Investigación E Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear – INGEOMINAS (2001), Zonificación Sismo geotécnica Indicativa Del Área Metropolitana De Bucaramanga.
- ✓ Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, Third Edition. FEMA P-154 (2015).
- ✓ Norma Colombiana Sismo Resistente del 2010 (NSR-10) (2010)
- ✓ Escala Macro Sísmica Europea 1998 (EMS-98) (1998)
- ✓ Instituto De Investigación E Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear – INGEOMINAS (1993), Fallas Activas En Colombia.
- ✓ Salcedo Hurtado, Elkin De Jesús, Estudio de Sismicidad Histórica en la Región de Bucaramanga, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23(87): 233-249, 1999.
- ✓ Editorial etecé. Argentina. (2023). Falla geológica. <https://concepto.de/falla-geologica/>
- ✓ Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, Third Edition. FEMA P-154 (2015).
- ✓ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Sitio web: Bucaramanga (www.ideam.gov.co)

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de historia clínica y diagnóstico.

Anexo2. Fichas Técnicas de los productos especificados.

CLASIFICACION Y TIPOLOGIA DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION EN COLOMBIA

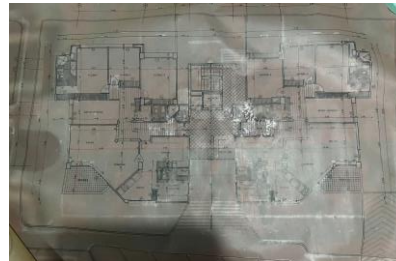
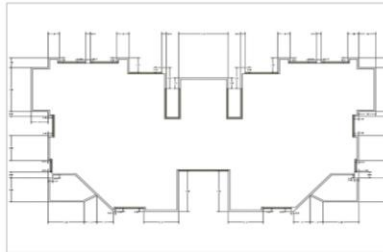
REALIZA EL ESTUDIO:		IVAN CAMILO TORRES ESCALONA JUAN MANUEL PEREZ MERCHAN MIGUEL HERNANDO MALAVER CARDOZO	
INFORMACION DEL PACIENTE			
NOMBRE:	EDIFICIO EL PUENTE		
LOCALIZACION:	BUCARAMANGA, SANTANDER		
USO:	RESIDENCIAL		
FECHA DE CONSTRUCCION:	1983		
SISTEMA CONSTRUCTIVO:	APORTICADO		
TECNICA CONSTRUCTIVA:	N.A.		
INTERVENCIONES PREVIAS:	NINGUNA		
APLICACIÓN PATOLÓGICA			
PEDIATRICA			
GERIATRICA	X		
FORENSE			
PREVENTIVA			
CAU:			
BUCARAMANGA, IBAGUÉ, VALLEDUPAR			
NÚMERO DE LESIONES ESPECÍFICAS			7
HUMEDAD AMBIENTE:	66%	GRADO:	
PH SUSTRATO:	ACIDO	SEVERO:	X
TEMPERATURA:	27°	MODERADO	
HUMEDAD RELATIVA:	>80%	LEVE:	
PLUVIOSIDAD:	1300		
TIPO DE AMBIENTE	URBANO		
CLASIFICACION DE LA LESIONES			
DIRECTA	PRIM.	SEC.	INDIRECTA
MECÁNICA	3	2	DISEÑO
FISICA	3	2	EJECUCIÓN
QUIMICA	1	1	MATERIAL
I. PREVIAS		3	MANTENIMIENTO
			4
			2
			5
			0

INFORMACIÓN GENERAL

REPRESENTACION GRÁFICA

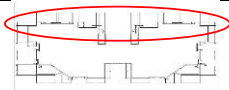


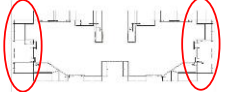
PLANIMETRÍA

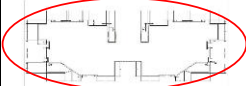


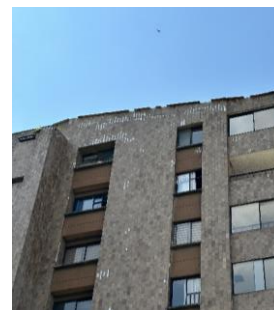


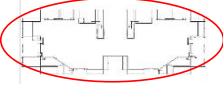
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN										LESIÓN		GRIETAS POR CONTRACCIÓN			
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO										LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN					
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Ambientales)	AMENAZA	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)		Baja (0.05 a 0.1)								
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media		Baja-Muy Baja		N.A.						
		Erosión	Severa		Moderada		Leve	X							
		Inundaciones	Alta		Media		Baja	X							
		Volcánica	Alta		Media		Baja	X							
		Otras (tecnológica)	Alta		Media		Baja	X							
	MEDIO AMBIENTE	Humedad (%)		66,00%		Viento (km/h)		17 m/seg NSR-10							
		Precipitación (mm/año)		1300		Tiempo Retorno	N.A.	Frecuencia	N.A.						
		Temperatura	Cálculo (>24C)	27		Medio (18 a 24C)		Hío (6 a 18 C)							
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM													
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	No. pisos,(si aplica)	11	Sistema Constructivo		Aplicado	X	Muros portantes					
	Área construida	420 m ²	Intervenciones	0			Industrializados		Masivos						
	Área lote	820 m ²	Nota				Combinados								
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138													
Uso:		Inicial	Residencial			Plano									
Estudio Patológico:		Historia Clínica				Causas				Descripción de la lesión					
Tipo Lesiones encontradas y descritas (asuscultamínuto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Causas Directas		Causas Indirectas		El pañete al contener materiales cementantes tienden a tener un proceso de retracción por endurecimiento y fraguado. En este caso puede ser causado por una mala ejecución de la mezcla teniendo en cuenta que la relación agua-cemento debe ser bien calculada para evitar este tipo de fisuras. Adicionalmente, la contracción produce inicialmente fisuramientos, sumado a las vibraciones generadas en los sismos, los cambios de temperatura en la ciudad, la infiltración de agua, la falta de tratamiento y los altos espesores identificados nos producen una falla mecánica por la mezcla de rigidez y baja cohesión en los materiales implementados.					
Humedades						Física	Mecánica	Química	Lesiones previas			Diseño	Ejecución	Material	Mantenimiento
Suciedades															
Eflourescencias															
Fracturas y/o Grietas				X			X	X	X			X			
Risores															
Resquebramientos															
Oxidación y corrosión															
Erosiones															
Organismos		Animales													
		Vegetales													
Deformaciones		Vertical			N.A.										
		Horizontal			N.A.										
		Giro			N.A.										
Actualización a norma															
DIAGNOSTICO		Grietas por contracción a raíz de la infiltración de agua y finalización del tiempo de servicio del sustrato.													

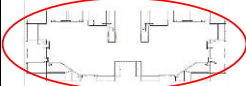
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN												
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN										LESIÓN	HUMEDAD POR CONDESACIÓN			
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO										LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN				
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)		Baja (0.05 a 0.1)							
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media		Baja-Muy Baja		N.A.					
		Erosión	Severa		Modorada		Lleve		X					
		Inundaciones	Alta		Media		Baja		X					
		Volcánica	Alta		Media		Baja		X					
	MEDIO AMBIENTE	Otras (tecnológica)	Alta		Media		Baja		X					
		Humedad (%)		66.00%		Viento (km/h)		17 m/seg NSR-10						
		Precipitación (mm/año)		1300		Tiempo Retorno		N.A.		Frecuencia				
		Temperatura [Cálido (>24C)]		27		Medio (18 a 24C)				N.A.				
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM												
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	Nº. pisos (u. eq.)	11	Sistema Constructivo	Aportado	X	Muros portantes					
	Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos						
	Área lote	820 m2	Nota			Combinados								
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138												
Uso:		Inicial	Residencial		Plano									
Estudio Patológico:		Historia Clínica				Causas				Descripción de la lesión				
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamínimo)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución	Material	Mantenimiento	Se evidencia migración de humedad en las cabinas de los baños. Gracias a una revisión hecha en meses anteriores, se demarcó las áreas donde el sustrato carece de un friso o pañete firme por lo que se puede asegurar el deterioro del perfil de anclaje. Visualizando en sitio nos percatamos que los baños presentan una pequeña ventana de ventilación, considerando los tiempos de servicio podemos indagar que el agua encapsulada ha migrado a través de los capilares del concreto y el friso a tal punto que se ha presentada como una humedad activa
Humedades					X	X		X				X		
Suciedades														
Eflorescencias														
Fracturas y/o Grietas														
Fisuras														
Desprendimientos														
Oxidación y corrosión														
Erosiones														
Organismos														
Animales														
Vegetales														
Estructurales	Deformaciones				N.A.									
					N.A.									
					N.A.									
	Actualización a norma													
DIAGNOSTICO		Presencia de humedad atrapada entre el espacio de los baños y la fachaleta de acabado. Esto ha generado perdida del perfil de anclaje que a priori casuará desprendimiento de acabado.												

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN												
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN										LESIÓN		HUMEDAD POR FILTRACIÓN		
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO										LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN				
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)		Baja (0.05 a 0.1)							
		Remoción en masa	Muy alta - Alta		Media		Baja-Muy Baja			N.A.				
		Erosión	Severa		Modorada		Leve		X					
		Inundaciones	Alta		Media		Baja		X					
		Volcánica	Alta		Media		Baja		X					
	MEDIO AMBIENTE	Otras (tecnológica)	Alta		Media		Baja		X					
		Humedad (%)		66.00%		Viento (km/h)		17 m/seg NSR-10						
		Precipitación (mm/año)		1300		Tiempo Retorno		N.A.		Frecuencia		N.A.		
		Temperatura [Cálido (>24C)]		27		Medio (18 a 24C)				Frio (6 a 18 C)				
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM												
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	Nº. pisos (u. aplica)	11	Sistema Constructivo	Aporticado	X	Muros portantes					
	Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos						
	Área total	820 m2	Nota			Combinados								
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138												
Uso:		Inicial	Residencial			Plano								
Estudio Patológico:		Historia Clínica				Causas								Descripción de la lesión
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamíneto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Causas Directas				Causas Indirectas				
						Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución	Material	Mantenimiento	
Humedades					X	X	X			X	X	X		
Suciedades														
Eflorescencias														
Fracturas y/o Grietas														
Fisuras														
Desprendimientos														
Oxidación y corrosión														
Erosiones														
Organismos														
Animales														
Vegetales														
Estructurales	Deformaciones				N.A.									
	Horizontal				N.A.									
	Giro				N.A.									
	Actualización a norma													
DIAGNOSTICO		La falta de un canal de agua lluvia o un buen remate en la corona de la edificación permitió la filtración de agua que con el paso del tiempo generó escorrentía a través del fiso la cual se intensificaría con la temporada del niño y la falta de mantenimiento preventivo para canalizar las aguas lluvias.												

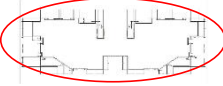


 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN												
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN														
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO LESIÓN DESPRENDIMIENTO DE ACABADO														
LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN														
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA MEDIO AMBIENTE	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)	Baja (0.05 a 0.1)								
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media	Baja-Muy Baja				N.A.				
		Erosión	Severa		Moderada	Leve			X					
		Hundimientos	Alta		Media	Baja			X					
		Volcánica	Alta		Media	Baja			X					
		Otras (tecnológica)	Alta		Media	Baja			X					
		Humedad (%)		66.00%	Viento (km/h)		17 m/seg NSR-10							
		Precipitación (mm/año)		1300	Tiempo Retorno		N.A.	Frecuencia		N.A.				
		Temperatura (Cálido >24C)		27	Medio (18 a 24C)			Frio (5 a 18 C)						
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM												
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	No. pisos/etapas	11	Sistema Constructivo	Aportado	X	Muros portantes					
		Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos					
		Área total	820 m2	Nota			Combinados							
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138												
Usuario: Inicial: Residencial: Plano:														
Estudio Patológico:														
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamieto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Causas Directas				Causas Indirectas		Descripción de la lesión		
						Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución		Material	Mantenimiento
Humedades														
Suciedades														
Eflorescencias														
Fracturas y/o Grietas														
Fisuras														
Desgastamientos					X		X		X	X	X		X	
Oxidación y corrosión														
Erosiones														
Organismos														
Animales														
Vegetales														
Deformaciones														
Vertical														
Horizontal														
Giro														
Actualización a norma														
DIAGNOSTICO		Muy baja cohesión y pérdida de adherencia del friso que por las bajas cualidades y calidad de los materiales adicional del peso por m2 que tiene la facheta empezó con el desprendimiento por elementos y actualmente se evidencia desprendimiento de acabado continuo.												



 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN												
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN										LESIÓN EROSIÓN MECÁNICA				
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO										LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN				
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)		Baja (0.05 a 0.1)							
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media		Baja-Muy Baja		N.A.					
		Erosión	Severa		Moderada		Leve		X					
		Inundaciones	Alta		Media		Baja		X					
		Volcánica	Alta		Media		Baja		X					
	MEDIO AMBIENTE	Otras (tecnológica)	Alta		Media		Baja		X					
		Humedad (%)		66.00%		Viento (km/h)		17 m/seg NSR-10						
		Precipitación (mm/año)		1300		Tiempo Retorno		N.A.		Frecuencia				
		Temperatura [Cálido (>24C)]		27		Medio (18 a 24C)				N.A.				
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM												
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	Nº. pisos (u. eq.)	11	Sistema Constructivo	Aportado	X	Muros portantes					
	Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos						
	Área total	820 m2	Nota			Combinados								
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138												
Uso:		Inicial	Residencial			Plano								
Estudio Patológico:		Historia Clínica				Causas				Descripción de la lesión				
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamínuto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución	Material	Mantenimiento	En las zonas con desprendimientos de tachaleta se realizó una ligera revisión al contacto de la superficie, la cual presentó desmoronamiento inmediato. Adicionalmente con la ayuda de una lupa se pudo corroborar la porosidad y baja cohesión del pañete existente. Esta patología puede generarse por una mala ejecución en el proceso de mezclado, lo cual se ve reflejado en la porosidad del producto final de la mezcla provocando bajas resistencias y fragilidad del pañete. Adicionalmente, se evidenció que las zonas afectadas presentan un mal brechado y la infiltración de agua también nos afectó la cohesión del friso.
Humedades														
Suciedades														
Eflorescencias														
Fracturas y/o Grietas														
Fisuras														
Desprendimientos														
Oxidación y corrosión														
Erosiones					X		X	X	X					
Organismos														
Estructurales	Animales													
	Vegetales													
	Vertical				N.A.									
	Horizontal				N.A.									
Actualización a norma														
DIAGNOSTICO		Erosión mecánica generada por la pérdida de arena y la filtración de agua que lavó los finos de un friso mal mezclado desde el inicio, elevando la porosidad y por ende generando una fragilidad que está provocando una baja cohesión y pérdida en las cualidades del sustrato.												

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN											
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN												LESIÓN	EFLORESCENCIAS
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO												LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN	
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)	Baja (0.05 a 0.1)		N.A.					
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media	Baja-Muy Baja							
		Erosión	Severa		Moderada	Leve		X					
		Inundaciones	Alta		Media	Baja		X					
		Volcánica	Alta		Media	Baja		X					
	MEDIO AMBIENTE	Otras (tecnológica)	Alta		Media	Baja		X					
		Humedad (%)		66.00%		Viento (km/h)		17 miseg NSR-10					
		Precipitación (mm/año)		1300		Tiempo Retorno		N.A.				N.A.	
		Temperatura (Cálido >24C)		27		Medio (18 a 24C)		N/A				N/A	
		Otros: Humedad relativa > 80% IDEAM											
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	No. pisos (o niveles)	11	Sistema Constructivo	Apretado	X	Muros portantes				
		Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos				
		Área útil	820 m2	Nota			Combinados						
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138											
Estudio Patológico:		Usar:	Inicial	Residencial		Plano							
		Historia Clínica				Causas				Descripción de la lesión			
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamieto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Causas Directas				Causas Indirectas			
						Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución	Material	Mantenimiento
Humedades													
Suciedades													
Eflorescencias													
Fracturas y/o Grietas													
Fisuras													
Desgastamientos					X			X				X	
Oxidación y corrosión													
Erosiones													
Organismos													
Estructurales	Animales												
	Vegetales												
	Deformaciones												
	Vertical				N.A.								
	Horizontal				N.A.								
Giro					N.A.								
Actualización a norma													
DIAGNOSTICO		Presencia de eflorescencias superficiales que migran desde el friso ya que tenemos cambios considerables de temperatura y el comportamiento de la patología así nos lo confirma. La eflorescencia se puede retirar con un lavado, no obstante estamos supeditos a que vuelva a aparecer si no se realiza un tratamiento previo al sustrato.											

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN											
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LAS LESIONES EN LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN													
LESIÓN SUCIEDADES													
DATOS DE LA FACHADA EN ESTUDIO LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA LESIÓN													
CONTEXTO LOCAL Y/O REGIONAL (Factores Físicos y Ambientales)	AMENAZA MEDIO AMBIENTE	Sísmica	Alta (0.2 a 0.4)	X	Media (0.1 a 0.2)	Baja (0.05 a 0.1)							
		Remoción en masa	Muy alta -Alta		Media	Baja-Muy Baja				N.A.			
		Erosión	Severa		Moderada	Leve		X					
		Inundaciones	Alta		Media	Baja		X					
		Volcánica	Alta		Media	Baja		X					
		Otras (tecnológica)	Alta		Media	Baja		X					
		Humedad (%)		66.00%	Viento (km/h)		17 miseg NSR-10						
		Precipitación (mm/año)		1300	Tiempo Retorno		N.A.	Frecuencia		N.A.			
		Temperatura (Cálido >24C)		27	Medio (18 a 24C)			Frio (5 a 18 C)					
		Otros: Humedad relativa > 80%IDEAM											
Datos de la Construcción		Fecha	1983 Aprox.	No. pisos (o niveles)	11	Sistema Constructivo	Apretado	X	Muros portantes				
		Área construida	420 m2	Intervenciones	0		Industrializados		Masivos				
		Área útil	820 m2	Nota			Combinados						
Localización		El edificio se encuentra ubicado en la Carrera 28 #48-21 en la ciudad de Bucaramanga - Santander Barrio Sotomayor. Se situa con las siguientes coordenadas: 7.116228, -73.113138											
Estudio Patológico:		Usar:	Inicial	Residencial		Plano							
		Historia Clínica				Causas				Descripción de la lesión			
Tipo Lesiones encontradas y descritas (auscultamieto)		Cimientos	Estructuras	Cerramiento	Acabados	Causas Directas				Causas Indirectas			
						Física	Mecánica	Química	Lesiones previas	Diseño	Ejecución	Materia	Mantenimiento
Humedades													
Suciedades													
Eflorescencias					X	X				X		X	
Fracturas y/o Grietas													
Fisuras													
Desgastamientos													
Oxidación y corrosión													
Erosiones													
Organismos													
		Animales											
		Vegetales											
Deformaciones		Vertical				N.A.							
		Horizontal				N.A.							
		Otro				N.A.							
Actualización a norma													
DIAGNOSTICO		La facheta ha perdido sus cualidades originales lo que ha generado mayor incrustación de los contaminantes en sus poros superficiales. Esto es algo natural ya que el lavado diferencial de la lluvia trae consigo suciedades que se depositan y por la falta de una lavado preventivo inicia un proceso de deterioro ya que al no eliminar los contaminantes depositados inicia un proceso de deterioro como el que visualizamos en la vista.											



ACROLATEX® 50

Mejorador Multiusos, imprimante y mejorador de adherencia



DESCRIPCIÓN

Acrolatex® 50 es un ligante de alta calidad con excelente resistencia al agua y a la intemperie. Diseñado para mejorar la adherencia, flexibilidad y resistencia en revestimientos de acabado. Presenta alta compatibilidad con ligantes hidráulicos como cemento, yeso y cal, presenta alta resistencia al agua.

USOS

- ✓ Mejora la adherencia de pinturas y cales
- ✓ Consolida superficies dando mayor cohesión a sustratos arenosos o poco consistentes.
- ✓ Elimina el caleo o entizamiento.
- ✓ Como imprimante y sellador de superficies porosas.
- ✓ Como puente de adherencia sobre placas de concreto, para la aplicación de estucos y morteros.
- ✓ Mezclado en el agua de amasado de morteros, revoques y concretos, mejora la trabajabilidad, les brinda mejor adherencia y aumenta la cohesión.
- ✓ En placas de fibrocemento, las sella, disminuye y homogeniza la absorción de las placas, reduciendo los cambios de dimensión.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Concentración del 50% de sólidos.
- ✓ Confiere excelente adherencia elasticidad e impermeabilidad a estucos base yeso, texturas, morteros y/o imprimantes base agua.
- ✓ Mejora la flexibilidad de los revestimientos modificados, dando un acabado no tactoso.
- ✓ Aumenta la manejabilidad del mortero y evita la exudación.

- ✓ Mejora la resistencia de morteros y revestimientos a intemperie y ambientes agresivos.
- ✓ Bajo tamaño de partícula y alta penetración para imprimir y sellar los poros en las superficies antes de pintar o estucar, ayudando a aumentar el rendimiento de estucos y pinturas.
- ✓ Incrementa las resistencias mecánicas (abrasión, impacto, compresión) en los morteros cementosos.

PRESENTACIONES

Galón / Caneca de 20 kg/ Tambor de 200 kg

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDAD / MÉTODO	VALOR	UNIDAD
Acabado	Líquido Blanco Azulado	
Densidad 25°C ASTM D562	1.017 +/- 0.01	kg/L
Sólidos por peso (ASTM D2369)	50 +/- 1	%
Viscosidad	80 – 100	KU
Consumo		
Pinturas	5 al 10% por volumen	
Morteros	5 al 20% por peso	
Cales	5 al 10% por peso	
Lechadas	5 al 20% por peso	
Como imprimante		
Placas de concreto	1:3 con agua	
Placas de fibrocemento	1:4 con agua	
Morteros Suelos (arenosos)	1:1 - 1:2 con agua	
Repinte de texturas	1:3 con agua	
Revoques, pañetes	1:2 – 1:3 con agua	

El rendimiento práctico puede variar dependiendo de la calidad del sustrato, las condiciones atmosféricas y la experiencia del aplicador. Se recomienda hacer pruebas de rendimiento previas para determinar el rendimiento real del producto.

*Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

**Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

INSTRUCCIONES DE USO

1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de aplicación debe estar estructuralmente sana, limpia, libre de polvo, lechadas de cemento, grasas o contaminantes que impidan la adherencia y penetración del revestimiento.

1. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Y APLICACIÓN

A continuación, se presentan algunas sugerencias para el empleo de **Acrolatex® 50**, el usuario final puede realizar otras pruebas y adaptar el uso a sus necesidades específicas:

Impermeabilizaciones y lechadas: Aplique **Acrolatex® 50** puro con brocha o rodillo, en 3 a 4 capas como impermeabilizante superficial. Evite la formación de bolsas de aire durante la aplicación para garantizar que el producto penetre en las irregularidades. El secado entre capas debe ser de 2 horas aproximadamente.

Morteros: Para reparación de elementos de concreto, mejorando adherencia y control de fisuras, se recomienda una dosificación de **Acrolatex® 50** del 5 al 20% del peso. Diluya **Acrolatex® 50** en agua según la dosificación recomendada y utilice esta dilución como agua de amasado para la mezcla de cemento y la arena.

INDICACIONES IMPORTANTES / PRECAUCIONES

- ✓ La temperatura superficial de aplicación del producto debe estar entre 10°C y 40°C.
- ✓ No debe ser usado como acabado final.
- ✓ Sólo mezclar con agua limpia.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase original es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantenga el recipiente bien tapado mientras no esté utilizando el producto. Almacene el producto en el recipiente original cerrado, en un lugar bajo techo, seco y alejado de fuentes de calor.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE

Para mayor seguridad consulte la ficha de seguridad del producto.

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para más información, otros usos o asesoría, consulte la Hoja Técnica del Producto, al Asesor Técnico o al área de Servicio al cliente 01 8000 111 247 o desde Medellín (604) 325 25 23.

PLANTA CERTIFICADA

Los productos elaborados en Pintuco® en la planta ubicada el km 1 vía Belén - Rionegro, Antioquia-Colombia se encuentran fabricados en una empresa con el certificado de neutralidad de carbono.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS



ISO 9001 - 2015
Sistema de gestión de calidad
CO – SC101-1



ISO 14001 - 2015
Sistema de gestión ambiental
CO – SA069-1



OHSAS 18001 - 2007
Sistema de gestión de seguridad y salud
ocupacional / CO – OS038-1



NOTAS LEGALES

Toda la información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre el comportamiento del producto, porque las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación y almacenamiento están fuera de nuestro control. El empleo de este producto en usos y/o condiciones diferentes a las expresadas en esta ficha técnica, queda a riesgo del comprador, aplicador y/o usuario. Pintuco Colombia S.A. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso, sin que esto signifique disminución de la calidad de los productos. Para otros usos, asesoría o información, se recomienda consultar previamente con el área de servicio técnico. La garantía de resultados depende de las condiciones específicas de aplicación.

Este producto fue elaborado por Pintuco Colombia S.A., cuyo sistema de gestión de calidad / Ambiental / Seguridad y Salud Ocupacional está certificado conforme a la norma ISO 9001 ISO 14001 y NTC-OHSAS 18001 y acorde con los lineamientos de responsabilidad integral.



REVOMASTIC MORTERO ACRÍLICO PARA NIVELACIÓN DE MUROS



DESCRIPCIÓN

Revomastic® Revoque Plástico es una masilla plástica de grano grueso, con alto poder de relleno, para ser usada como sustituto de revoques o pañetes tradicionales en interiores o exteriores, garantizando excelente adherencia, rendimiento y durabilidad del acabado.

USOS

Recomendado para reemplazar pañetes tradicionales en interior y exterior, aplicándolo en espesores hasta de 1 cm en capas sucesivas sin fisurarse y sin tener que adicionar cemento o yeso. Para emparejar pantallas de concreto, placas de fibrocemento, ladrillo estructural, bloques de concreto o mampostería en general. Para reparaciones más limpias de pañetes desprendidos y con menos desperdicios en obra, proyectos de vivienda o locales comerciales en funcionamiento. Como nivelador de superficies y promotor de anclaje de texturas Graniplast de Pintuco® o como sustrato de acabado rústico para pinturas decorativas en interior y exterior

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Máxima Resistencia.
- ✓ Listo para usar y de fácil aplicación.
- ✓ Uso interior o exterior.
- ✓ Excelente poder de relleno.
- ✓ No se agrieta o microfisura como los revoques tradicionales.
- ✓ De acabado duro y de alta resistencia al agua y a la intemperie sin necesidad de adicionar cemento.
- ✓ Minimiza el desperdicio de material y facilita la limpieza en obra.
- ✓ Excelente adherencia sobre gran variedad de sustratos para construcción.
- ✓ Mejora el rendimiento de los estucos.
- ✓ No se escurre o se descuelga durante la aplicación.
- ✓ Acabado blanco de apariencia rústica y pintable.

PRESENTACIONES



Galón 6 kg Caneca 30 kg Tambor 300 kg

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOMASTIC MORTERO ACRÍLICO PARA NIVELACIÓN DE MUROS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDAD (MÉTODO)	VALOR	UNIDADES
Acabado	Blanco, Rustico	
Viscosidad 25°C ASTM D562	80 - 100	KU
Densidad ASTM D1475	7.42 - 7.52	Kg/L
Contenido de VOC	≤ 15	Gramos/Litro
Adherencia de la pintura - método X	100%	
pH	9.0 - 9.5	pH
TIEMPO DE SECADO A 25°C Y HUMEDAD RELATIVA DEL 60%		
Entre capas	4 - 6	Horas
Para acabado Final	24	Horas
RENDIMIENTO		
TIPO DE SUPERFICIES	RENDIMIENTO PRÁCTICO	
Espesor (Consumo 3.3 - 3.8 kg/m ²)	8 - 9 m ² /caneca de 30kg en 2 a 3 mm	
Espesor (Consumo 5 - 6 kg/m ²)	8 - 9 m ² /caneca de 30kg en 4 a 5 mm	
Espesor Recomendado	2 a 3 capas	

* El rendimiento práctico puede variar dependiendo de la calidad del sustrato, las condiciones atmosféricas y la experiencia del aplicador. Se recomienda hacer pruebas de rendimiento previas para determinar el rendimiento real del producto.

*Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

**Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

*** Entre menor sea el contenido de VOC (Compuestos Volátiles Orgánicos) menor será el impacto negativo sobre la capa de ozono, y ayudará a cuidar tu salud.

INSTRUCCIONES DE USO

1. Preparación de la superficie: Superficies nuevas en mortero, revoque o muros en concreto se deben dejar curar durante un mínimo de 28 días. Antes de aplicar verifique que la superficie esté limpia, seca, libre de polvo, materiales degradados, humedades, grasas, eflorescencias o cualquier otro tipo de residuos que puedan afectar la adherencia del producto.

Trate previamente fisuras, grietas y otros efectos de la superficie con Selladores Pintuco® según la necesidad específica. Proteja o enmascare vidrios, ventanas, domos, jardineras y otros elementos decorativos o de paisajismo durante la aplicación, para evitar su deterioro o contaminación con el producto.

2. Preparación del producto y aplicación: Mezcle el **Revomastic Revoque Plástico** en su envase original con una espátula limpia hasta obtener una consistencia uniforme. En el momento de la aplicación, la temperatura ambiental debe ser mayor a 5°C y la de la superficie no debe ser mayor a 35°C. No se debe estucar si se prevén lluvias después de 4 horas de aplicado el producto. Aplique de dos a tres capas de producto. La primera capa es para nivelar y dar soporte a las capas posteriores. Extienda adecuadamente el producto siguiendo la trayectoria de la superficie (horizontal o vertical) de tal manera que pueda obtener los mejores resultados de nivelación, rendimiento y acabado. Cuando la primera capa esté completamente seca, inicie la aplicación de la segunda en sentido perpendicular a la primera, corrigiendo imperfecciones y emparejando la superficie.

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B - 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOMASTIC MORTERO ACRÍLICO PARA NIVELACIÓN DE MUROS



Aplique una tercera capa moderadamente diluida para lograr un acabado suave y terso. Una vez terminada la aplicación, deje transcurrir 6 horas de secado aproximadamente para pulir con papel de lija grano 150 o superior hasta alcanzar una superficie tersa y homogénea (Secamiento a 25°C y 60% de Humedad Relativa). El número de manos, la dilución y el rendimiento son variables y dependen del conocimiento, experiencia del aplicador y la calidad del sustrato.

INDICACIONES IMPORTANTES / PRECAUCIONES

- ✓ Use el Revomastic® Revoque Plástico sobre pañetes, revoques o pantallas de concreto bien niveladas y curadas.
- ✓ El producto que sobre se puede guardar para usar en otro momento, siempre y cuando se mantenga bien cerrado, alejado del calor y de la humedad.
- ✓ Para lograr un acabado liso, el producto se debe aplicar por capas delgadas.

PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

- Estuco Acrílico Exterior Doble Protección.
- Koraza®.
- Koraza® Elastomerica.
- Koraza® Doble Vida.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase original cerrado es de **12 meses** contados a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento para evitar la formación de natas.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacene el producto en el recipiente original cerrado, en un lugar bajo techo, seco y alejado de fuentes de calor.

- Caneca: 3 planchas x 9 unidades = 27 unidades X estiba.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE

Para mayor seguridad consulte la ficha de seguridad del producto.

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para más información, otros usos o asesoría, consulte la Hoja Técnica del Producto, al Asesor Técnico o al área de Servicio al cliente 01 8000 111 247 o desde Medellín (604) 325 25 23.

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOMASTIC MORTERO ACRÍLICO PARA NIVELACIÓN DE MUROS



NOTAS LEGALES

La información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre la comercialización, idoneidad y aptitud para un propósito particular, ni sobre el comportamiento del producto si no se cumplen las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación, almacenamiento, mantenimiento, manipulación y eliminación. Las propiedades, beneficios y durabilidad informados son definidos con base en normas estándar y a nuestro conocimiento y/o a la experiencia, sin embargo, podrán variar según las condiciones reales de uso y factores externos, y no eximen al Cliente/Aplicador del examen propio y la verificación si el producto es apropiado o no para el uso/fin previsto. En caso de que el producto sea defectuoso, a discreción, se podrá reparar o reemplazar por otro producto, siempre y cuando los defectos sean concernientes a su fabricación y se encuentren debidamente comprobados, cualquier compensación no excederá el valor del producto. La presente prevalece sobre demás declaraciones escritas o verbales.

No aplicará la garantía, y por ende no se acepta responsabilidad directa o indirecta por PINTUCO®, cuando ocurra, entre otros, los siguientes:

Fuerza mayor o caso fortuito; usos o procesos no especificados en ficha técnica; uso indebido del sistema de color; mezcla de otros productos no recomendados; intervención de reparación por un tercero no autorizado; el empaque o la caja se encuentre rayada, con golpes o con otra forma de maltrato; "Productos exclusivos o bajo pedido" que son fabricados específicamente para el cliente, excepto que exista otro acuerdo establecido entre las partes; el producto es obsoleto, inactivo o discontinuado; la descripción del producto incluya la leyenda "DEFECTO EN ENVASE, VENCIDO, DESCONTINUADO Y/O GELADO"; El plazo de estabilidad del producto venza luego de la fecha de compra; o no se autorice la visita de servicio técnico.

Siempre deberá verificarse la etiqueta, ficha técnica y hoja de seguridad donde se amplía la información de este, igualmente se recomienda consultar previamente con el área de servicio técnico. Pintuco Colombia S.A.S. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso. Para conocer mayor información acerca de nuestros productos puede comunicarse a la línea de servicio al cliente al 018000111247 y visitar nuestra página web www.pintuco.com

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS

Sistema de gestión de calidad



SC101-1

Sistema de gestión ambiental



CO-SA069-1

Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo



CO-OS038-1

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOFAST® ESTUCO-PAÑETE DE NIVELACIÓN



DESCRIPCIÓN

Revofast® es un mortero listo, ideal para nivelar cielos y muros interiores y exteriores reemplazando el uso de revoques o pañetes tradicionales. Base cementicia modificado con aditivos de última generación y granulometría controlada, que le confieren excelentes propiedades de adherencia, baja contracción y rápido secado.

USOS

Puede usarse como relleno de nivelación en espesores entre 3mm y hasta 30mm en cielos y muros de ladrillo, bloque o concreto, previo a la aplicación de acabados. Apto para ser aplicado en muros interiores y exteriores. Después de 48 horas de aplicado, se puede iniciar la aplicación imprimantes y/o acabados.

DESEMPEÑO

REVOFAST® cumple con las siguientes propiedades de un Mortero Pañete Estructural Tipo S, cuyos parámetros de cumplimiento corresponden a:

Resistencia a la compresión (mPa)	% Retención de agua%	% Contenido de aire	Arena/Material cementante
>12,5	>75,0	<12,0	Min 2,5 Max 3,0

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Buena capacidad de lleno.
- ✓ Reduce los tiempos de obra ya que puede aplicar acabados en menos tiempo comparado con revoques tradicionales.
- ✓ Excelente adherencia en sustratos de media y alta absorción.
- ✓ Presenta baja contracción.
- ✓ Se instala con llana y boquillera o codal.
- ✓ Mayor limpieza en obra y menor desperdicio comparado con un mortero tradicional.
- ✓ Preparación fácil y rápida, con tiempo de manejo superior a los 60 minutos.
- ✓ Uso en interiores y exteriores.
- ✓ Rápido secado.
- ✓ Desarrolla resistencia inicial a temprana edad.
- ✓ Se puede lograr un acabado suave y terso lo que puede disminuir el número de manos de estuco.

PRESENTACIONES



Bulto 25 kg

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOFAST® ESTUCO-PAÑETE DE NIVELACIÓN



ESPECIFICACIONES

PROPIEDAD (MÉTODO)	VALOR	UNIDADES
Consistencia	cremosa	
Densidad en estado fresco (mezcla con agua)	1800+/-50	Kg/cm3
Color	Gris claro	
pH	11+/-1	pH
Relación de agua en la mezcla	4.5 a 5.5 litros de por saco de 25 kg o aprox. 4 volúmenes de producto por 1 volumen de agua.	
Tiempo en bote	40 a 60	Minutos
Fraguado inicial	30 a 45	Minutos
Tiempo de reposo de la mezcla	5	Minutos
% retención de agua	>75	%
RENDIMIENTO APRÓXIMADO		
1.0 +/- 0.2 Kg/m2 por cada mm de espesor dependiendo del estado de la superficie y la planicidad.		

*El rendimiento práctico puede variar dependiendo de la calidad del sustrato, y la experiencia del aplicador. Se recomienda hacer pruebas de rendimiento previas para determinar el rendimiento real del producto.

**Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

***Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

**** Para otros tamaños y/o presentaciones del producto mantener la proporción de dilución equivalente

INSTRUCCIONES DE USO

Pantallas de concreto: El soporte debe estar firme, limpio, libre de polvo de sustancias que afecten la adherencia del producto como lechadas de cemento, curadores, desmoldantes y partículas sueltas. Siempre se debe retirar el desmoldante de la superficie (Base solvente o Base agua). En superficies en concreto con baja absorción, se sugiere aplicar Acrolatex® 50 en dilución 1:3 - No aplica para superficies en mampostería o bloque poroso de concreto, esta es la única forma de asegurar que las condiciones de la placa sean homogéneas. El tiempo de espera desde la imprimación a la aplicación de Revofast® sobre pantalla de concreto está entre 30 a 60 min. No se recomienda esperar largos periodos de tiempo entre la imprimación y la aplicación de Revofast® ya que la superficie imprimada se puede llenar de polvo contaminándose y perder su función de perfil de adherencia.

Muros de mampostería: Humecte la superficie con agua limpia sin saturarla cuando vaya a iniciar la aplicación. El soporte debe estar firme, limpio, libre de polvo o de sustancias que afecten la adherencia del producto como lechadas de cemento, curadores, desmoldantes y partículas sueltas

Capa de regularización: Esta capa homogeniza la superficie, su espesor no debe superar 2mm.

Capa de lleno: Capas sucesivas de espesor

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOFAST® ESTUCO-PAÑETE DE NIVELACIÓN



Cantidad de agua: Agregue en un recipiente limpio de boca ancha aproximadamente 4 partes de producto por 1 de agua, entre 4,5 y 5,5 litros de agua por bulto de 25 kilos, posteriormente agregue el producto al agua de forma gradual y mezcle hasta obtener una pasta o mezcla homogénea y sin grumos. Deje reposar la mezcla de 5 minutos, a fin de garantizar la total dispersión de los aditivos. Mezcle nuevamente antes de aplicar. Humedezca el sustrato, sin saturarlo antes de aplicar el Revofast®, si ya aplicó un imprimante, no será necesario humedecer. Primero debe extenderse una capa de regularización sobre toda la superficie y posterior a esta la capa de lleno con el espesor requerido.

Capa de lleno: Una vez se aplica la capa de regularización, no requiere tiempo de espera, se instala el lleno con llana metálica lisa o champeado. Nivela con la ayuda de una boquillera, codal o regla, extendiendo el producto en dirección vertical de abajo hacia arriba, luego en dirección horizontal y así sucesivamente hasta lograr una superficie totalmente plana. El espesor total de lleno nunca podrá estar por debajo de 3 mm y tampoco por encima de 30 mm.. Para el acabado final o pulimento, utilice para zonas interiores Estuco Profesional Interior de Pintuco y para el exterior Estuco Acrílico Exterior Doble Protección de Pintuco

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para mayor información deberá verificar ficha técnica, hoja de seguridad y/o recomendaciones de servicio técnico. Esta información no constituye garantía expresa o implícita. Las propiedades, beneficios y durabilidad son definidos con base en normas estándar, conocimiento y/o experiencia de Pintuco

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase original cerrado es de **6 meses** contados a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento indicadas en la ficha técnica para evitar la formación de natas.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacene el producto en el recipiente original cerrado, en un lugar bajo techo, seco y alejado de fuentes de calor.

Saco: 5 planchas X 16 unidades = 80 unidades X estiba

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia



REVOFAST® ESTUCO-PAÑETE DE NIVELACIÓN



NOTAS LEGALES

La información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre la comercialización, idoneidad y aptitud para un propósito particular, ni sobre el comportamiento del producto si no se cumplen las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación, almacenamiento, mantenimiento, manipulación y eliminación. Las propiedades, beneficios y durabilidad informados son definidos con base en normas estándar y a nuestro conocimiento y/o a la experiencia, sin embargo, podrán variar según las condiciones reales de uso y factores externos, y no eximen al Cliente/Aplicador del examen propio y la verificación si el producto es apropiado o no para el uso/fin previsto. En caso de que el producto sea defectuoso, a discreción, se podrá reparar o reemplazar por otro producto, siempre y cuando los defectos sean concernientes a su fabricación y se encuentren debidamente comprobados, cualquier compensación no excederá el valor del producto. La presente prevalece sobre demás declaraciones escritas o verbales.

No aplicará la garantía, y por ende no se acepta responsabilidad directa o indirecta por PINTUCO®, cuando ocurra, entre otros, los siguientes:

Fuerza mayor o caso fortuito; usos o procesos no especificados en ficha técnica; uso indebido del sistema de color; mezcla de otros productos no recomendados; intervención de reparación por un tercero no autorizado; el empaque o la caja se encuentre rayada, con golpes o con otra forma de maltrato; "Productos exclusivos o bajo pedido" que son fabricados específicamente para el cliente, excepto que exista otro acuerdo establecido entre las partes; el producto es obsoleto, inactivo o discontinuado; la descripción del producto incluya la leyenda "DEFECTO EN ENVASE, VENCIDO, DESCONTINUADO Y/O GELADO"; El plazo de estabilidad del producto venza luego de la fecha de compra; o no se autorice la visita de servicio técnico.

Siempre deberá verificarse la etiqueta, ficha técnica y hoja de seguridad donde se amplía la información de este, igualmente se recomienda consultar previamente con el área de servicio técnico. Pintuco Colombia S.A.S. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso. Para conocer mayor información acerca de nuestros productos puede comunicarse a la línea de servicio al cliente al 018000111247 y visitar nuestra página web www.pintuco.com

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS

Sistema de gestión de calidad



SC101-1

Sistema de gestión ambiental



CO-SA069-1

Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo



CO-OS038-1

INDUSTRIA COLOMBIANA

Calle 19A #43B – 41 / PBX: (604) 384 8484

E-mail: contacto@pintuco.com

www.pintuco.com / Medellín, Colombia

SELLOMAX® ANTIALCALINO

Sellador bloqueador de manchas, para superficies en mortero y concreto



DESCRIPCIÓN

SelloMAX® es un recubrimiento acrílico base solvente con nanotecnología de alta penetración en el sustrato y excelente resistencia a la intemperie, ataque de álcalis y humedad en superficies verticales.

USOS

Como sellador y protector de superficies exteriores en estructuras de concreto, morteros, paneles de fibrocemento, superficies encaladas o con pH alcalino que van o ser pintados posteriormente.

Se utiliza como barrero anti-alcalina y anti-carbonatación protegiendo de los efectos nocivos de la alta alcalinidad (pH mayores de 10).

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Excelente penetración y alto poder ligante que mejora el rendimiento de las pinturas aún en superficies con cal.
- ✓ Previene el desprendimiento, controla la eflorescencia y evita manchas blancas y pérdidas del color en las pinturas.
- ✓ Es permeable a vapor de agua y disminuye la penetración de agua lluvia.
- ✓ Mejora la adherencia de las pinturas sobre sustratos difíciles y aumenta el rendimiento de estos.
- ✓ Corrige problemas de humedad en zócalos, evitando así deterioro del acabado final.
- ✓ De uso en ambientes interiores y exteriores.

PRESENTACIONES

Galón / Cuñete 5 galones.

COLORES

Disponible en blanco

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDAD / MÉTODO*	VALOR	UNIDAD
Aspecto	Líquido	
Color	Blanco	
Densidad (ASTM D1475)	4.18 - 4.28	kg/gal
Sólidos por peso (ASTM D2369)	44 +/- 2	%
Viscosidad (ASTM D562)	55 - 65	KU
TIEMPO DE SECADO A 25°C Y HUMEDAD RELATIVA DEL 60 %		
Secamiento al tacto (ASTM D1640-03)	1 - 2	h
Secamiento al manejo (ASTM D1640-03)	2-4	h

**Rendimiento práctico aproximado: 18-22m² / gal o 1 mano.

El rendimiento puede variar dependiendo del método de aplicación y del tipo y estado de la superficie.

*Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

**Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

INSTRUCCIONES DE USO

1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Si la superficie esta encalada, retire la cal con agua y cepillo de alambre, o cualquier otro método manual, lave con agua a presión y permita secado completo. Si en la superficie existen pinturas con mala adherencia, se deben eliminar completamente.

2. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Y APLICACIÓN

Se debe homogeneizar el producto con una espátula limpia hasta obtener su completa uniformidad. Aplique una o dos manos de Sellomax® con brocha o rodillo de felpa grueso, pistola airless o convencional, deje secar bien el producto y aplique la pintura de acabado.

Para segundas manos 1 hora, para aplicar el acabado 2 horas. No diluya el producto. Proteger de la lluvia durante mínimo 2 horas después de la aplicación. El producto se debe aplicar cuando la temperatura

ambiental sea mayor a 5°C y la temperatura de la superficie menor a 35°C. Herramientas y equipos se deben lavar con ajustador Pintuco® Ref. 21132 o Thinner corriente.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase es de 24 meses contados a partir de la fecha de fabricación indicados en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento para evitar la formación de natas.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantenga el recipiente bien tapado mientras no esté utilizando el producto. Almacene el producto en el recipiente original cerrado, lejos de toda fuente de ignición, bajo techo, a una temperatura inferior a 30°C. En caso de contacto del producto con fuentes de calor o fuego, use agentes extintores de polvo químico seco. No vierta el producto en desagües, sobre el suelo o en quebradas o ríos. En caso de escape o derrame recoja el material en recipientes para evitar la contaminación de las fuentes de agua o alcantarillados.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE

Para mayor seguridad consulte la ficha de seguridad del producto.

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para más información, otros usos o asesoría, consulte al Asesor Técnico a al área de Servicio al cliente 01 8000 111 247 o desde Medellín (604) 325 25 23.

PLANTA CERTIFICADA

Los productos elaborados en Pintuco® en la planta ubicada el km 1 vía Belén- Rionegro, Antioquia-Colombia se encuentran fabricados en una empresa con el certificado de neutralidad de carbono.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS



ISO 9001 - 2015
Sistema de gestión de calidad
CO – SC101-1



ISO 14001 - 2015
Sistema de gestión ambiental
CO – SA069-1



OHSAS 18001 - 2007
Sistema de gestión de seguridad y salud
ocupacional / CO – OS038-1



NOTAS LEGALES

Toda la información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre el comportamiento del producto, porque las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación y almacenamiento están fuera de nuestro control. El empleo de este producto en usos y/o condiciones diferentes a las expresadas en esta ficha técnica, queda a riesgo del comprador, aplicador y/o usuario. Pintuco Colombia S.A. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso, sin que esto signifique disminución de la calidad de los productos. Para otros usos, asesoría o información, se recomienda consultar previamente con el área de servicio técnico. La garantía de resultados depende de las condiciones específicas de aplicación.

Este producto fue elaborado por Pintuco Colombia S.A., cuyo sistema de gestión de calidad / Ambiental / Seguridad y Salud Ocupacional está certificado conforme a la norma ISO 9001 ISO 14001 y OHSAS 18001 y acorde con los lineamientos de responsabilidad integral.

GRANIPLAST® PREMIUM SILCOPLAST®

Pintura texturizada rodillable, colores resistentes a los rayos UV



DESCRIPCIÓN

Graniplast® Premium Silcoplast® es una pintura acrílica de acabado texturizado tipo perlita o carraplast, elaborado con copolímeros 100% acrílicos a base agua y granos de cuarzo de tamaño controlado, que provee diferentes tipos de acabados según la experticia del aplicador, Graniplast® Premium Silcoplast® forma una barrera impermeable a la lluvia y resistente a los rayos del sol, ofreciendo máxima protección, resistencia y durabilidad de hasta 5 años en exterior siempre y cuando se sigan las recomendaciones de preparación de superficie y aplicación del producto.

USOS

Para la protección y decoración de superficies en interiores y exteriores. Tiene excelente adherencia sobre pañete, concreto, paneles de yeso y fibrocemento. Reemplaza el sistema de pañete y pintura en fachadas de concreto cuando se aplica sobre Revomastic®. No se debe aplicar sobre superficies metálicas. Por su espesor y gran gama de colores, puede ayudar a mejorar el confort térmico interior, evitando que las fachadas se calienten.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Máxima protección, resistencia y durabilidad en intemperie.
- ✓ Forma una barrera de alta repelencia al agua lluvia.
- ✓ Excelente estabilidad de color a los rayos UV.
- ✓ Permite el mantenimiento con agua y rince o repinte con pinturas acrílicas de uso interior y exterior.
- ✓ Flexible, responde adecuadamente a la expansión y contracción generada por los cambios térmicos.
- ✓ Producto con bajo VOC.
- ✓ Mejora el confort térmico, frente a una pintura común.

PRESENTACIONES

Galón 6 kg / Cuñete 30 kg / Tambor 300 kg

COLORES

Disponible en 226 colores Pintuco® por sistema de tinturación, lo que permite obtener las mejores combinaciones en acabados interiores y exteriores.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDAD / MÉTODO*	VALOR	UNIDAD
Tipo de grano	Fino	
Densidad (ASTM DI 475)	7.2 - 7.3	kg/gal
Viscosidad a 25°C (ASTM D562)	70 - 90	rpm
Contenido VOC***	≤ 100	g/L
Espesor de película	1.0 - 1.3	mm
Tiempo de secado a 25°C		
Secamiento al tacto	4 - 6	h
Secamiento total	48	h
RENDIMIENTO APROXIMADO**		
TIPO DE SUPERFICIE	RENDIMIENTO PRÁCTICO	
Revomastic	12 - 15 m ² /cuñete de 30 kg. (consumo 2.0 - 2.5 kg/m ²)	
Sobre revoque o concreto	9 - 12 m ² /cuñete de 30 kg. (consumo 2.5 - 3.3 kg/m ²)	

**Rendimiento práctico aproximado en capas de 1.3 a 1.5 mm de espesor.

El rendimiento práctico puede variar dependiendo de la calidad del sustrato, las condiciones atmosféricas y la experiencia del aplicador. Se recomienda hacer pruebas de rendimiento previas para determinar el rendimiento real del producto.

*Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

**Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

*** Entre menor sea el contenido de VOC (Compuestos Volátiles Orgánicos) menor será el impacto negativo sobre la capa de ozono, y ayudará a cuidar tu salud.

INSTRUCCIONES DE USO

1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie debe estar libre de polvo, grasas, pinturas deterioradas, humedades, grietas, revoques inestables o desprendidos y contaminantes que puedan afectar la adherencia del producto.

En caso de superficies con deficientes tratamientos de dilataciones, ondulaciones o protuberancias, prepare el sustrato con **Revomastic®**. Trate las grietas, fisuras o juntas de dilatación con **Selladores Pintuco®** según la necesidad específica. Sobre superficies muy absorbentes, aplique una mano de sellador acrílico **Imprimax®** o **Acrolatex 50** para garantizar un buen rendimiento del producto. Sobre superficies poco consistentes o inestables, diluya una parte de **Acrolatex 50** en 3 partes de agua y aplique una mano sobre toda la superficie. En superficies muy alcalinas ($\text{pH} > 10$) como concretos o morteros modificados con cal, aplique 1 mano de **Sellomax®** blanco de Pintuco® Ref. 10272 y deje secar durante 1 hora. En caso de que se requiera fondear la superficie, se recomienda el uso de productos resistentes para exteriores como **Koraza®** o **Imprimax® Base Color** para tonos en base Pastel y Tint, **Sellomax®** para tonos en base Deep y Accent.

La superficie debe estar bien nivelada y modulada en cuadros que permitan realizar el trabajo sin interrupción ni cortes. En caso de no estar modulada se deben realizar falsas dilataciones con cinta de enmascarar para aplicar en áreas completas sin interrupción. Proteja vidrios, ventanas, domos, jardineras y otros elementos de paisajismo durante la aplicación para evitar su deterioro o daño con el producto.

2. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Y APLICACIÓN

La aplicación del producto exige destreza por parte del aplicador. En lo posible no diluya el producto, pero de ser necesario hágalo con un 1 litro de agua limpia por caneca de 30 kg. No mezcle el producto con otros materiales que puedan alterar sus propiedades y desempeño. En el momento de la aplicación, la temperatura ambiental debe ser mayor a 5°C y la de la superficie no debe ser mayor a 35°C.

Extienda el producto con una llana metálica en una capa delgada con movimientos semicirculares. Repase con rodillo especial de textura regulando la velocidad y deslizándolo suavemente siempre en el mismo sentido para lograr un aspecto uniforme. Recupere los excesos que se van acumulando en el rodillo. El espesor de la textura lo da el tipo de rodillo utilizado y la presión que ejerza al texturizar.

Debe realizar cortes completos de aplicación con un mismo lote, si aplica lotes diferentes de producto debe entremezclarlos para evitar diferencias de color.

Proteja del agua lluvia durante las primeras 8 horas después de la aplicación. En zonas climáticas con humedad relativa (HR) superior al 70% se requiere proteger de la lluvia con plásticos hasta por 12 horas después de la aplicación. Lave con agua los equipos de aplicación.

INDICACIONES IMPORTANTES / PRECAUCIONES

- ✓ Si es continuación de obra, se debe tener en cuenta el número de lote para realizar los pedidos siguientes, esto garantiza la homogeneidad de color.
- ✓ No aplicar vinilos tipo 2 o tipo 3 como base.
- ✓ No excederse en la dilución a más del 3% de agua, ya que puede afectar la aplicabilidad del producto y se pueden presentar descuelgues.
- ✓ Utilizar en la mezcla agua limpia para evitar descomposición prematura del producto.
- ✓ Se recomienda realizar nivelación sobre pantalla de concreto con **Revomastic®** antes de aplicar el producto.
- ✓ Si la pantalla de concreto está bien nivelada, se puede aplicar una mano de **Sellomax®** para mejorar la adherencia, aplicabilidad, secamiento del producto y proteger el color de la alcalinidad.

- ✓ Si va a reparar procure hacer paños completos para evitar diferencias de textura.
- ✓ Evite aplicar el producto si se prevén lluvias antes de 8 horas.
- ✓ Si el color de la textura es oscuro o genera contraste con el sustrato, se recomienda usar **Koraza®** del mismo color o similar diluida al 30% con agua para imprimir.
- ✓ La temperatura de la superficie donde se aplicará la textura debe estar por debajo de los 35°C.

PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

- ✓ Revomastic®.
- ✓ Imprimax® Base Color.
- ✓ Sellomax®.
- ✓ Acrolatex.
- ✓ Revofast.
- ✓ Koraza®.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase original cerrado es de 12 meses contados a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento para evitar la formación de natas.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacene el producto en el recipiente original cerrado, en un lugar bajo techo, seco y alejado de fuentes de calor:

- Caneca: 3 planchas x 9 unidades = 27 unidades x estiba.
- Galón: 5 planchas x 36 unidades + 1 plancha de 20 unidades = 200 unidades x estiba.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE

Para mayor seguridad consulte la ficha de seguridad del producto.

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para mayor información, otros usos o asesoría, consulte la Hoja Técnica del Producto, al Asesor Técnico o al área de Servicio al cliente 01 8000 111 247 o desde Medellín (604) 325 25 23.

PLANTA CERTIFICADA

Los productos elaborados en Pintuco® en la planta ubicada el km 1 vía Belén - Rionegro, Antioquia-Colombia se encuentran fabricados en una empresa con el certificado de neutralidad de carbono.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS



ISO 9001 - 2015
Sistema de gestión de calidad
CO – SC101-1



ISO 14001 - 2015
Sistema de gestión ambiental
CO – SA069-1



OHSAS 18001 - 2007
Sistema de gestión de seguridad y salud
ocupacional / CO – OS038-1



NOTAS LEGALES

Toda la información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre el comportamiento del producto, porque las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación y almacenamiento están fuera de nuestro control. El empleo de este producto en usos y/o condiciones diferentes a las expresadas en esta ficha técnica, queda a riesgo del comprador, aplicador y/o usuario. Pintuco Colombia S.A. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso, sin que esto signifique disminución de la calidad de los productos. Para otros usos, asesoría o información, se recomienda consultar previamente con el área de servicio técnico. La garantía de resultados depende de las condiciones específicas de aplicación. Este producto fue elaborado por Pintuco Colombia S.A., cuyo sistema de gestión de calidad / Ambiental / Seguridad y Salud Ocupacional está certificado conforme a la norma ISO 9001 ISO 14001 y OHSAS 18001 y acorde con los lineamientos de responsabilidad integral.

PINTUCO® FIX PROFESSIONAL

Sellador/adhesivo pintable, para todo tipo de superficies y materiales



DESCRIPCIÓN

Sellador-Adhesivo elástico a base de polímero MS, de alta calidad y excelente adhesión sobre prácticamente todo tipo de materiales en construcción. Adhiere elementos sobre todo tipo de superficies en un solo paso, aún en zonas húmedas e incluso en inmersión. Cumple la norma ASTM C 920, Tipo S, Grado NS, Clase 25.

USOS

- ✓ Sellado para todo tipo de juntas en construcción, mamposterías, paneles de fibrocemento, drywall, madera tratada, ventanearías en aluminio, PVC, materiales sintéticos, entre otros.
- ✓ Sellado en zonas húmedas como baños y cocinas. Es resistente a hongos y moho.
- ✓ Sellado de juntas y grietas pintables.
- ✓ Sellado de cubiertas metálicas.
- ✓ Pegado de Todo tipo de materiales en construcción: hormigón, ladrillo, cerámica, mármol, granito, plásticos, poliestireno, policarbonato, PVC, madera, vidrio, aluminio, metal. Pegado de espejos.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- ✓ Excelente resistencia a la Intemperie.
- ✓ Resistente a hongos y moho.
- ✓ Súper Elástico 500% y Ultra Resistente 25 kg / cm².
- ✓ Absorbe vibraciones y movimientos de dilatación y contracción.
- ✓ Uso en Inmersión.
- ✓ Excelente adherencia sobre superficies húmedas.
- ✓ Lijable y pintable con productos a base de agua (Aunque no necesita ser protegido).
- ✓ No corroe los metales ni ataca los sustratos alcalinos (hormigón, ladrillo, etc.).
- ✓ Cumple la norma ASTM C 920, Tipo S, Grado NS, Clase 25.

PRESENTACIONES

Cartucho de 280ml.

COLOR

Blanco

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTES DEL CURADO

PROPIEDAD / MÉTODO*	VALOR	UNIDAD
Apariencia	Pastoso cremoso	
Secado al tacto (ASTM C679)	15	min
Tiempo de Formación de Piel (BS 5889 AP.A)	25	min
Velocidad de curado (23°C y 55% HR)	3 - 4	mm/ día
Temperatura de aplicación	Desde 5° hasta 40°	°C

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO CURADO (23 2 C Y 50% HR)

PROPIEDAD / MÉTODO*	VALOR	UNIDAD
Resistencia o tracción (ISO 37)	2.2	MPa
Módulo de elasticidad (ISO 8339 -DIN 53504)	0.9	MPa
Elongación o roturo (ISO 8339 -DIN 53504)	400	%
Capacidad de movimiento en junto	20	%
Resistencia o temperatura en servicio	Desde 10° hasta 90°	°C
Dureza (ISO 86 8-DIN 53505)	19 +/-2	Shore A

RENDIMIENTO

Como sellador rinde 11,2 metros lineales, en juntas de 5 mm de ancho x 5mm de profundidad.

El rendimiento varía, dependiendo del uso específico del producto y las condiciones de aplicación.

*Los métodos utilizados para evaluar las propiedades registradas en esta ficha técnica son definidos con base en normas estándar. Si requiere consultarlos favor comunicarse con el área de calidad Pintuco.

**Los valores mostrados son típicos del producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los métodos de aplicación y las condiciones del sitio de obra.

INSTRUCCIONES DE USO

1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie a sellar debe estar limpia, libre de polvo, grasa, partículas sueltas o sustancias que impidan la adherencia del sellador-adherente. Pinturas incompatibles, en mal estado o con desprendimientos deben ser removidas. La temperatura de la superficie debe estar entre +5°C y 35°C, la diferencia de temperatura entre el ambiente y el soporte debe ser máximo +/-5°C. Cualquier material no conocido por el usuario bajo el punto de vista de adherencia, debe ser ensayado previamente o bien consultar a nuestro Departamento Técnico.

Dimensionado de la junta

La profundidad de sellado se elige en función del ancho de la junta, de acuerdo con la siguiente tabla:

Ancho (mm)	5-6	7-9	10-12	12-15
Profundidad (mm)	5	6	7	8

Para anchos de juntas superiores a 16 mm, la profundidad debe ser igual a la mitad del ancho (relación ancho: profundidad de 2:1). Si la profundidad excede esta relación, se debe utilizar siempre un fondo de junta para ajustar la relación ancho-profundidad, para impedir que el producto se adhiera al fondo de la junta ejerciendo tensiones innecesarias, así como para mayores rendimientos. No se recomienda sellar juntas mayores de 25 mm. Se recomienda mantener una relación entre ancho y profundidad así:

Ancho	Hasta 10 mm	10 mm a 25 mm
Profundidad	Igual al ancho	la mitad del ancho

2. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Y APLICACIÓN

Preparación del producto y aplicación perfore el sello del cartucho en la parte superior y enrosque la boquilla.

Corte la punta de la boquilla en diagonal de acuerdo con el tamaño de la junta. Coloque el cartucho en la pistola de calafateo, coloque la punta de la boquilla sobre la superficie a tratar y presione el embolo para expulsar el sellador. Realice la aplicación o el sellado de la junta con Pintuco® Fix Professional hasta que esté completamente llena sin que quede aire atrapado.

Para emparejar la aplicación, antes de la formación de piel, termine presionando con la mano enguantada y humedecida con una solución de agua y jabón (detergente) o con una espátula humedecida con la solución jabonosa. Para el pegado de materiales, aplique Pintuco® Fix Professional sobre una de las superficies a unir en forma de cordones o puntos discontinuos que permitan la posterior circulación del aire, luego una las superficies de manera uniforme y con fuerza, evitando en lo posible las rectificaciones.

En muchos casos será conveniente utilizar una sujeción provisional por las primeras 24-48 horas. La adhesión optima se obtiene una vez se alcance un completo endurecimiento de Pintuco® Fix Professional.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Inmediatamente termine la aplicación Pintuco® Fix Professional se deben limpiar con un solvente convencional, antes que se endurezca. Una vez endurecido el material, sólo puede ser eliminado por medios mecánicos.

TRATAMIENTO POSTERIOR

Pintuco® Fix Professional no necesita ser protegido de la intemperie. No obstante, puede pintarse perfectamente, una vez curado, con cualquier pintura acrílica o alquídica que sea suficientemente elástica. Debido a que una pintura demasiado rígida o poco flexible puede inducir a la formación de grietas en el sellador, se recomienda ser muy exigente con las características de la pintura utilizada. Teniendo en cuenta la gran diversidad de pinturas disponibles se aconseja hacer una prueba previa de compatibilidad.

INDICACIONES IMPORTANTES / PRECAUCIONES

Pintuco® Fix Professional no debe aplicarse sobre Cauchos, cloropreno, soportes bituminosos o materiales que contengan sustancias que migran como aceites o plastificantes, pues puede producirse una coloración del sellador. Cualquier material no conocido por el usuario bajo el punto de vista de adherencia, debe ser ensayado previamente o bien consultar a nuestro Departamento Técnico.

ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

La estabilidad del producto en el envase original sellado es de 12 meses contados a partir de la fecha de fabricación indicada en el código de barras. Una vez abierto el envase, el producto debe ser utilizado en el menor tiempo posible siguiendo las recomendaciones de almacenamiento para evitar endurecimiento del producto.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacene el producto en el recipiente original cerrado, lejos de toda fuente de ignición, bajo techo, a una temperatura inferior a 30°C. En caso de contacto del producto con fuentes de calor o fuego, use agentes extintores de polvo químico seco. Para retirar (desprender) el producto (aplicado) que este seco o para pulir con papel de lija, utilice gafas de seguridad y mascarilla para material particulado (polvos). No deben lavarse las manos con disolventes. Para más información solicite hoja de seguridad del producto.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTE

Para mayor seguridad consulte la ficha de seguridad del producto.

INFORMACIÓN Y ASESORÍA

Para mayor información, otros usos o asesoría, consulte al Asesor Técnico a al área de Servicio al cliente 01 8000 111 247 o desde Medellín (604) 325 25 23.

PLANTA CERTIFICADA

Los productos elaborados en Pintuco® en la planta ubicada el km 1 vía Belén- Rionegro, Antioquia-Colombia se encuentran fabricados en una empresa con el certificado de neutralidad de carbono.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y CERTIFICADOS



ISO 9001 - 2015
Sistema de gestión de calidad
CO – SC101-1



ISO 14001 - 2015
Sistema de gestión ambiental
CO – SA069-1



OHSAS 18001 - 2007
Sistema de gestión de seguridad y salud
ocupacional / CO – OS038-1



NOTAS LEGALES

Toda la información contenida en esta ficha no constituye garantía expresa o implícita sobre el comportamiento del producto, porque las condiciones de uso, preparación de superficie, aplicación y almacenamiento están fuera de nuestro control. El empleo de este producto en usos y/o condiciones diferentes a las expresadas en esta ficha técnica, queda a riesgo del comprador, aplicador y/o usuario. Pintuco Colombia S.A. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso, sin que esto signifique disminución de la calidad de los productos. Para otros usos, asesoría o información, se recomienda consultar previamente con al área de servicio técnico. La garantía de resultados depende de las condiciones específicas de aplicación.

Este producto fue elaborado por Pintuco Colombia S.A., cuyo sistema de gestión de calidad / Ambiental / Seguridad y Salud Ocupacional está certificado conforme a la norma ISO 9001 ISO 14001 y OHSAS 18001 y acorde con los lineamientos de responsabilidad integral.