



XX Semana de la Facultad de

Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LA PLACA HUELLA DE LA VÍA Terciaria ALTO DEL CAFÉ (MUNICIPIO YOLOMBÓ)



Jonathan Alexander Henao Serna

Daniela Agudelo Ruiz

Laura Camila Vargas Bedoya

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en el estudio de casos sobre patologías en una vía terciaria del municipio de Yolombó, conocida como Altos del café, aquí mediante proceso de observación se busca determinar las patologías existentes en esta y generar el diseño encaminado a la corrección de cada una de las patologías encontradas, creando así un plan de rehabilitación y conservación de esta vía. Esta vía fue construida en placa huella tiene una vida útil de 20 años, esta fue construida a finales del año 2016, a la fecha cuenta con 6 años de uso.

Objetivos

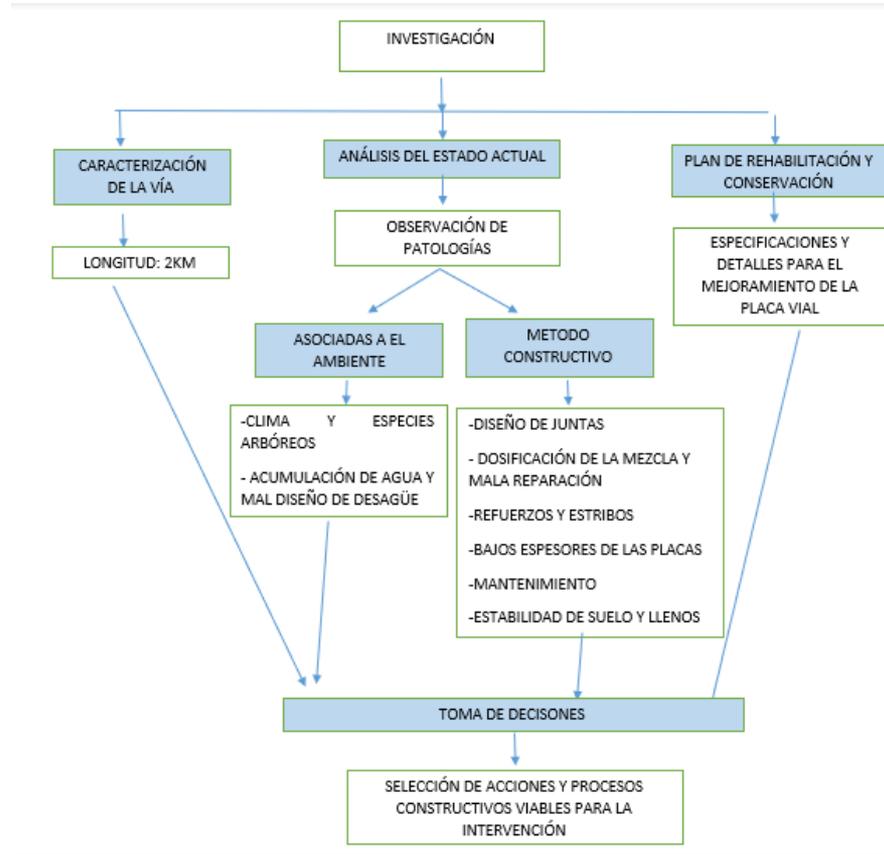
1. Objetivo General

Identificar las patologías que sufre la placa huella de la vía alto del café en el municipio de Yolombó bajo el método observación, recogida y análisis de información de campo.

1. Objetivos Específicos

- Identificar información de campo del estado de la vía alto del café- municipio de Yolombó.
- Analizar las soluciones constructivas a las patologías presentadas en la vía alto del café- municipio de Yolombó.
- Diseñar un plan para la rehabilitación y conservación de la vía alto del café- municipio de Yolombó.

Metodología



RESULTADO Y ANÁLISIS

En este procedimiento se desarrollo un análisis en el lugar de intervención (Alto del café) en la cual procederemos a realizar un registro fotográfico y toma de datos de las patologías existentes.

En este primer análisis encontramos que la vía cuenta con las siguientes características:

- Trafico medio (Vehículos livianos, Busetas, camiones, motos, bicicletas).
- Clima, según el IDEAM la temperatura en esta región varía entre los 16 °C y los 26 °C durante todo el año, con una humedad del 3%.
- Sobre la vía, en sus cunetas y aliviaderos reposa material orgánico como moho, maleza, entre otros.
- Gran cantidad de árboles, flores y terrenos montañosos a su alrededor.
- Aguas represadas por mal diseño de pendientes, sumideros, desagües y suciedad.

INFORME PATOLÓGICO

Realizando el estudio del entorno y observando las fallas que se encuentran en la vía, podemos deducir que estas patologías se deben a:

- Mal diseño de juntas.
- Dosificación de las mezclas y mala reparación.
- Refuerzos y estribos.
- Bajo espesor de las placas.
- Acumulación de agua y mal diseño de desagües.
- Mantenimiento.
- Estabilidad de suelo y llenos.

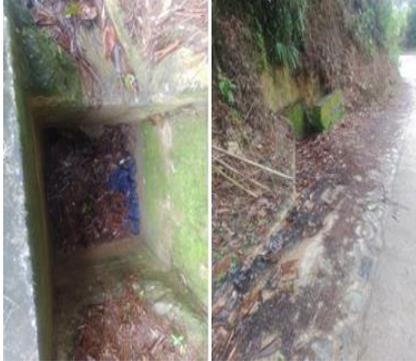
DIAGNOSIS	
Mal Diseo de Juntas	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de simetría en las juntas • Juntas transversales con demasiada longitud • Mala ejecución en los acabados • Poca estética en las juntas
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diseño de juntas más estético • Demoler los segmentos que sean necesarios para realizar una correcta reparación • Realizar la marcación de las juntas, dependiendo la distancia de las placas y el ancho de la vía • Realizar cortes transversales máximo cada 3 metros con alturas de 5 cm • Sellar con epóxico para juntas o juntas elásticas que permitan el movimiento de las placas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortadora de concreto o pavimento • Herramienta menor

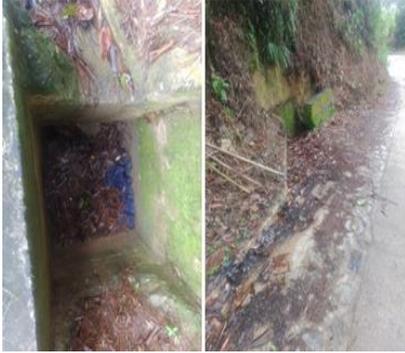
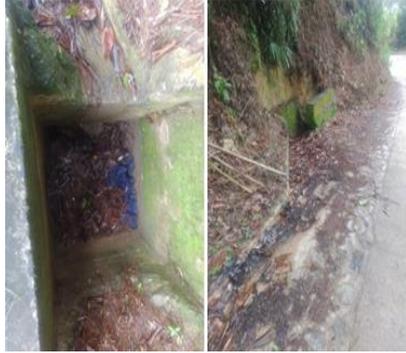
DIAGNOSIS	
Dosificación de las mezclas y mala reparación	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> • Mal diseño de la mezcla • Mal adherencia de mezclas en reparación y en tramos de la vía • FRACTURAS, segregación y baches por desprendimiento de la mezcla
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Demoler los segmentos que sean necesarios para la reparación • Realizar un diseño de mezclas apropiado para hacer las reparaciones de vías en este tramo • Realizar una mezcla que resista como mínimo 20 Mpa 	<ul style="list-style-type: none"> • Vibrador • Concretadora • Herramienta Menor • Martillo demoledor

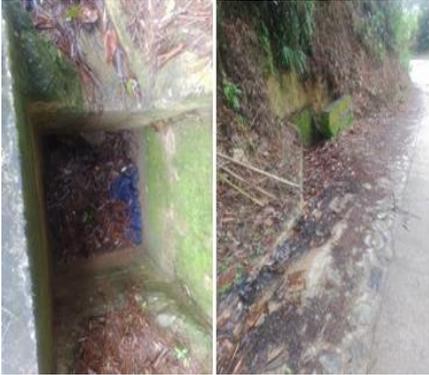
DIAGNOSIS	
Refuerzos y Estribos	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> Se observa que los estribos se encuentran expuestos a la intemperie, deteriorados y hace falta una cantidad de estribos
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> Empieza del refuerzo expuesto Cortar los tramos afectados Nuevo Refuerzo garantizando los traslapos Garantizar el recubrimiento mínimo establecido por la NSR-20 	<ul style="list-style-type: none"> Martillo demoledor Concretadora Cortadora Vibrador Amarrador de hierro Herramienta menor

DIAGNOSIS	
Bajo Espesor de las Placas	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> Bajo espesor Mal diseño de juntas Reparación con material no apropiado Mezcla inapropiada
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> Demolición de placas que representan fallas Espesor mínimo de 15 cm Estribos Continuos y amarrados Resistencia de concreto Establecer diseños de juntas para las placas Continuar con la simetría de la vía 	<ul style="list-style-type: none"> Martillo demoledor Concretadora Cortadora Vibrador Amarrador de hierro Herramienta menor

DIAGNOSIS	
Acumulación de agua y mal diseño de desagüe	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> •Empozamiento de agua en las zonas bajas de la vía •Mal drenaje y pendientes para el desagüe del agua
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> •Analiza las placas con estancamiento de agua y garantizar sus pendientes hacia los costados •Demoler las placas que no cumplen con las pendientes •Realizar la reparación correspondiente que garantice que no siga generando estancamiento 	<ul style="list-style-type: none"> •Martillo demoleedor •Concretadora •Ortadora •Vibrador •Marrador de hierro •Herramienta menor

DIAGNOSIS	
Mantenimiento	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> •Acumulación de material orgánico •Obstrucciones en los sumideros y cunetas •Deterioro en la capa asfáltica por falta de limpieza
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> •Mantenimiento a los canales de las cunetas y sumideros •Empieza en la vía para evitar filtraciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Herramienta menor

DIAGNOSIS		DIAGNOSIS-Situaciones	
Estabilidad de suelos y llenos		Tráfico pesado	
Foto	Análisis De Resultado	Foto	Análisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimientos en diferentes sectores de la vía • Falta de material de Llenos • Poca compactación • Estancamiento de aguas lluvias 		<ul style="list-style-type: none"> • Hundimientos en diferentes sectores de la vía • Falta de material de Llenos • Poca compactación • Estancamiento de aguas lluvias
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas	Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Demolición de las placas que presentan hundimientos • Extracción de material húmedo • Hacer Llenos con Base y arenilla garantizando 20 cm de base en todo el suelo • Compactar en capas de 10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Compactador • Herramienta menor 	<ul style="list-style-type: none"> • Demolición de las placas que presentan hundimientos • Extracción de material húmedo • Hacer Llenos con Base y arenilla garantizando 20 cm de base en todo el suelo • Compactar en capas de 10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Compactador • Herramienta menor

DIAGNOSIS-Situaciones	
Clima y Especies arbóreas	
Foto	Analisis De Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> • Mucha cantidad de flora en los bordes de la vía • Falta de mantenimiento • Muchas especies arbóreas con gran tamaño de raíces • Estanquidad de aguas lluvias
Recomendaciones de soluciones e intervenciones	Equipo y Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Buen mantenimiento de la vía 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta menor

Conclusiones

- Este trabajo se hizo con el fin de buscar una solución a las patologías existentes en esta vía, debido a que los habitantes de este municipio merecen transitar por una vía con mejores condiciones.
- La corrección de las patologías de la vía es primordial ya que permitirá poner a disposición de toda la comunidad una vía transitable y segura.
- Es necesario implementar un mecanismo que permita realizar un buen mantenimiento a las patologías de esta vía, evitando un mayor daño de esta y afectación a la población.



XX Semana de la Facultad de

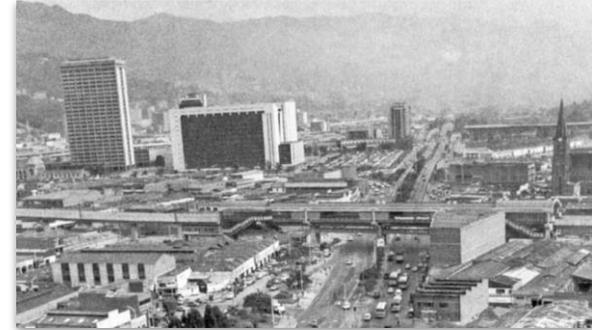
Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

LESIONES PATOLÓGICAS MÁS RECURRENTES EN LOS PUENTES PEATONALES DE ACCESO A LAS ESTACIONES DEL METRO DE PRADO Y CISNEROS DE MEDELLÍN



Por:
Yuliana Echavarría y María Adelaida
Velásquez Z

Introducción

El proyecto de aula se realizará haciendo un estudio de análisis de las lesiones patológicas halladas en 2 puentes peatonales del Metro, ubicados en el centro de la ciudad de Medellín en la estación de Cisneros de la línea B , entre calle 46 con carrera 57 y la estación Prado de la línea A, entre la carrera 51 con calle 58. El desarrollo de esta investigación será netamente con fines académicos, para aplicar todos los conocimientos abordados en clase de Patología de la construcción que estén afectando la estructura del caso de estudio.



Figura 1. Mapa de uso público del metro de Medellín. Estación Prado y Cisneros. Fuente El Colombiano

Metodología

Etapa 1: Reconocimiento del problema

Etapa 2: Pre - diagnosis

Etapa 3: Evaluación de manifestaciones patológicas

Etapa 4: Diagnóstico

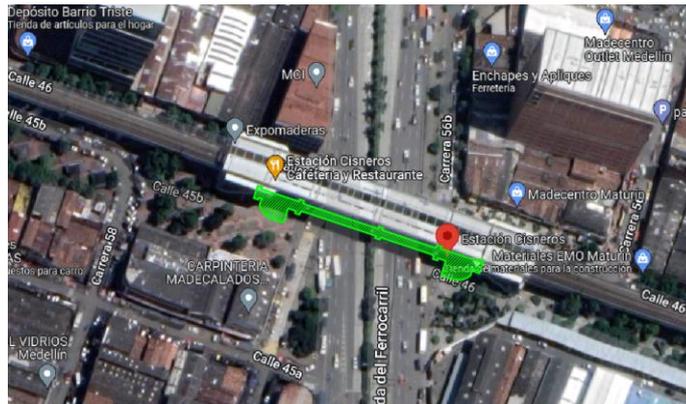


Figura 2. Localización Estación Cisneros, accesos sur oriente y sur occidente. Fuente Google maps

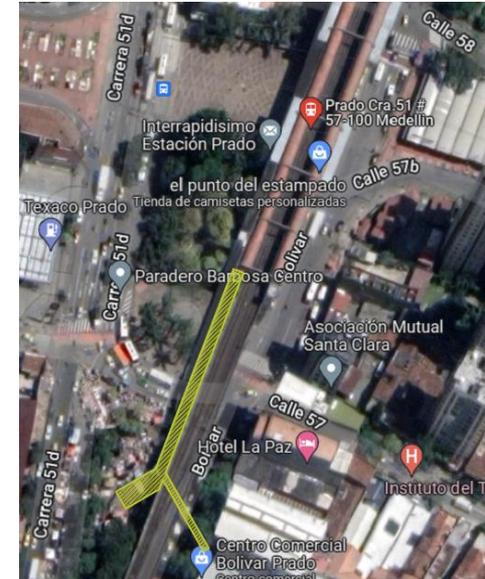


Figura 3. Localización Estación Prado acceso Sur oriental y occidental. Fuente google maps

Etapa 2: Pre - diagnosis de la estación Prado

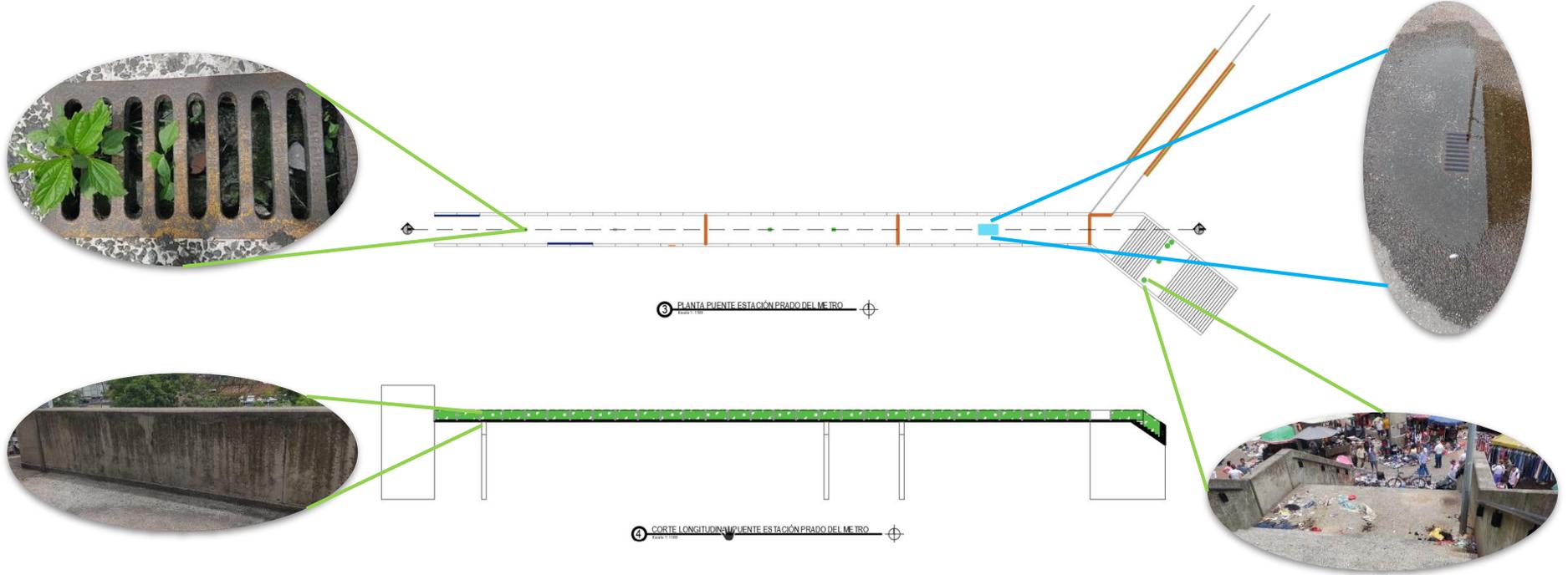


Figura 4. Plano en planta y corte del puente de acceso estación Cisneros del Metro

Etapa 2: Pre - diagnosis de la estación Cisneros

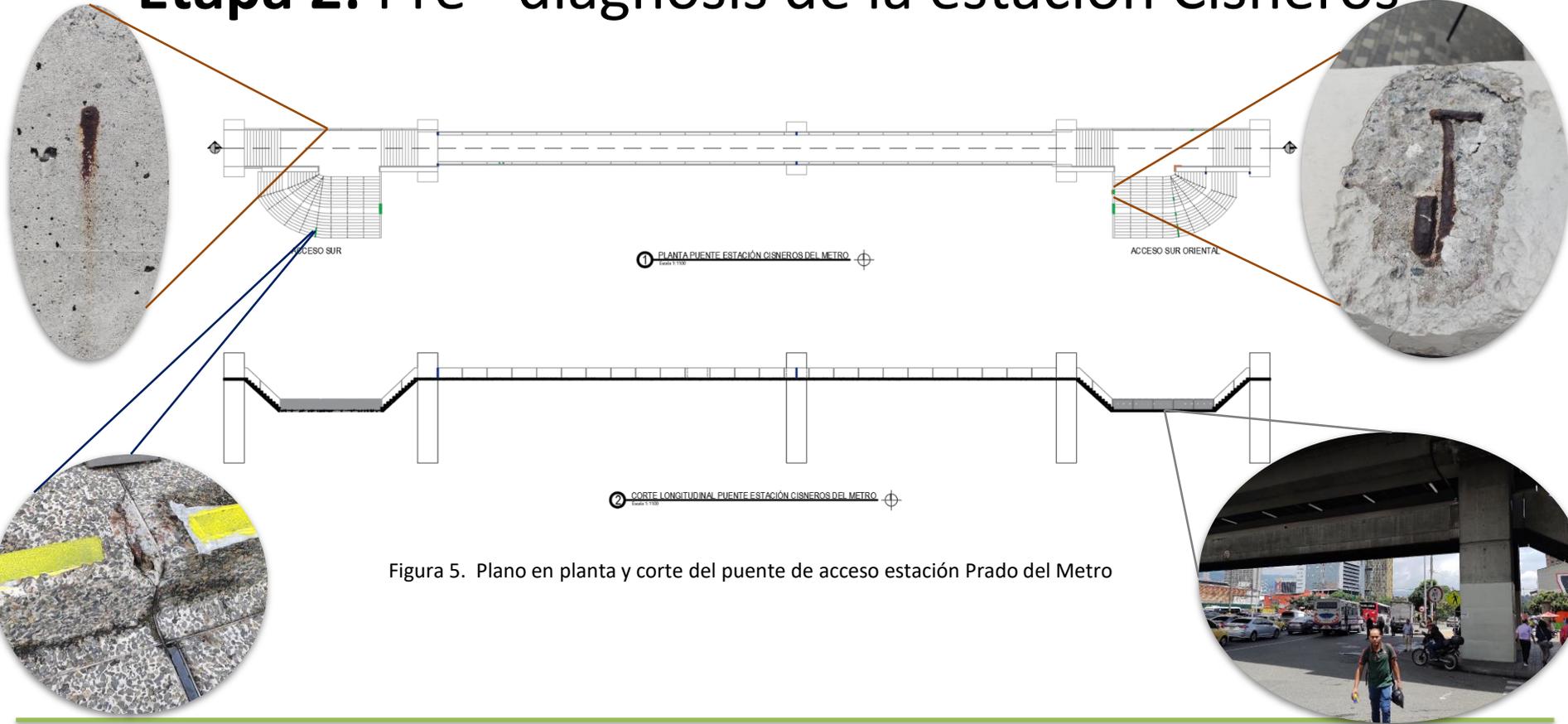


Figura 5. Plano en planta y corte del puente de acceso estación Prado del Metro

Etapa 3: Evaluación de manifestaciones patológicas

METRO ESTACIÓN PRADO						
LESIÓN	COLOR	CÓDIGO	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Humedad		LFH	Piso	m ²	2	0.74
Suciedad		LFS	Muros y pisos	m ²	3.6	0.60
Fisura		LMF	Muros	m	9.6	2.93
Desprendimiento		LMD	Muros y zócalos	m ²	0.5	0.15
Meteorización		LFM	Muros	m	117	35.73
Carbonatación		LQC	Muros	m	44.07	13.46
Oxidación		LQO	Pasamanos y muros	m	41.12	12.35
Corrosión		LQC	Muros y estructura	m	41.12	10.63
Organismos Veg y Animal		LBO	Muros y pisos	m	252.7	42.18

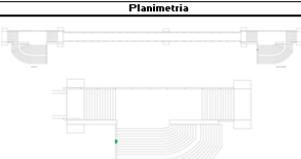
Tabla 1. Clasificación de lesiones estación Prado del Metro

METRO ESTACIÓN CISNEROS						
LESIÓN	COLOR	CÓDIGO	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Humedad		LFH	Piso	m ²	0	0.00
Suciedad		LFS	Muros y pisos	m ²	115.72	8.39
Fisura		LMF	Muros	m	6.3	0.75
Desprendimiento		LMD	Muros y zócalos	m ²	0.36	0.04
Meteorización		LFM	Muros	m	0	0.00
Carbonatación		LQC	Muros	m	2.2	0.26
Oxidación		LQO	Pasamanos y muros	m	2.2	0.26
Corrosión		LQC	Muros y estructura	m	0	0.00
Organismos Veg y Animal		LBO	Muros y pisos	m ²	0.77	0.06

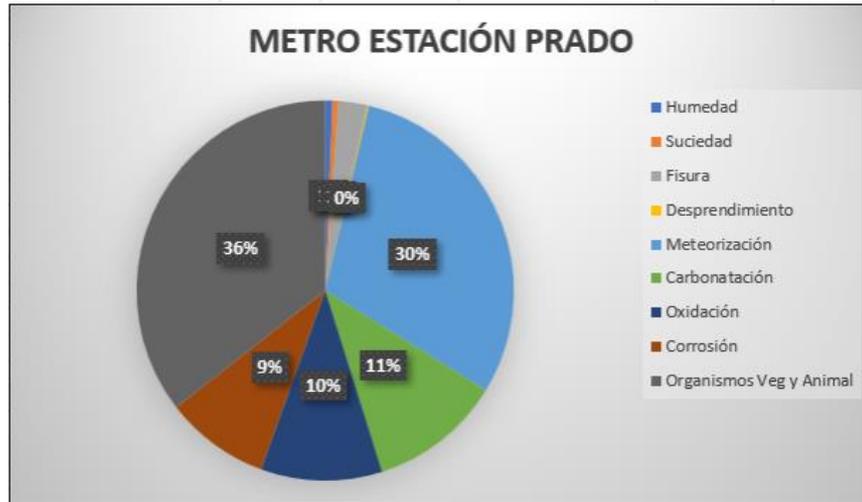
Tabla 2. Clasificación de lesiones estación Cisneros del Metro

Formato de registro de lesiones patológicas

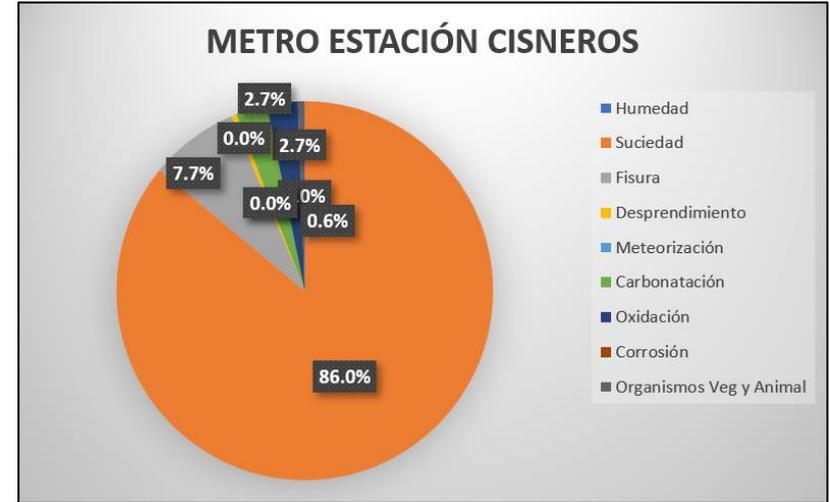
FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS					
Fecha de Visita		20/8/2022		Hora de Visita	
Datos Generales:		12.30m		Visita N°	
Proyecto/Obra		Estación del Metro Cisneros		Usol/Año de Construcción	
Nombre/Propietario		Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada		Comercial / 1995	
Dirección		Carretera 51 con calle 58		Barrio/Estrato	
Comuna		10		Sector Prado Centro	
REGISTRO DE LESIONES EN SISTEMA CONSTRUCTIVO					
Sistema Constructivo Prefabricados de Concreto					
Descripción Fotográfica			Planimetría		
					
TIPO DE LESIONES EN MUROS					
Abombamiento	Coronamiento	Eflorencias	Grietas	Humedad	Pigmentación
Abrasión	Cráter	Encovadura	Humedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Plegue
Agratamiento	Cuarteamiento	Envejecido	Hueco	<input checked="" type="checkbox"/>	Polo
Amplia	Decoloración	Erosión	Mancha	<input checked="" type="checkbox"/>	Porosidad
Anillado	Desconchado	Exudación	Meteorización	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulverización
Blanqueamiento	Despajado	Fractura	Moho	<input checked="" type="checkbox"/>	Raspadura
Burbujas de Aire	Desprendimiento	Fisuras	Ondulaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Rugosidad
Cambio de Color	Desportillado	Grano Veloso	Opacamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Vetas
Comba	Desgaste	Granosidad			
DESCRIPCIÓN DE DAÑOS					
Emposamiento de agua en desagüe del puente					
CAUSA DE LESIONES					
MECÁNICAS		FÍSICAS		INDIRECTAS	
Sobrecargas	Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/>	Sulfatos	Organismos Vegetales	Mal Proceso Constructivo
Empujes	Viento	<input checked="" type="checkbox"/>	Ácidos	Organismos Animales	Errores de Diseño
Impactos	Cambios Térmicos	<input checked="" type="checkbox"/>	Salas		Materiales Defectuosos
Rozamientos	Partículas (Polvo)	<input checked="" type="checkbox"/>	Lixiviación		Ausencia de Mantenimiento
Asentamientos	Heladas		Alcalis		
Deformaciones	Nivel Freático				
RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN					
Mantenimiento y limpieza a los desagües para evitar emposamientos y posibles humedades que generen el deterioro					

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS, PASAMANOS VACIADO INSITU ESTACIÓN CISNEROS					
Fecha de Visita		19/8/2022		Hora de Visita	
Datos Generales:		12.00m		Visita N°	
Proyecto/Obra		Estación del Metro Cisneros		Usol/Año de Construcción	
Nombre/Propietario		Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada		Comercial / 1995	
Dirección		Calle 43 con carrera 57		Barrio/Estrato	
Comuna		10		Sector Cisneros	
REGISTRO DE LESIONES EN SISTEMA CONSTRUCTIVO					
Sistema Constructivo Prefabricados de Concreto					
Descripción Fotográfica			Planimetría		
					
TIPO DE LESIONES EN MUROS					
Abombamiento	Coronamiento	Eflorencias	Grietas	Humedad	Pigmentación
Abrasión	Cráter	Encovadura	Humedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Plegue
Agratamiento	Cuarteamiento	Envejecido	Hueco	<input checked="" type="checkbox"/>	Polo
Amplia	Decoloración	Erosión	Mancha	<input checked="" type="checkbox"/>	Porosidad
Anillado	Desconchado	Exudación	Meteorización	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulverización
Blanqueamiento	Despajado	Fractura	Moho	<input checked="" type="checkbox"/>	Raspadura
Burbujas de Aire	Desprendimiento	Fisuras	Ondulaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Rugosidad
Cambio de Color	Desportillado	Grano Veloso	Opacamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Vetas
Carbonatación	Desgaste	Granosidad			
DESCRIPCIÓN DE DAÑOS					
Pasamanos en concreto vaciado in situ, presenta lesión mecánica de fractura de elemento vaciado que generó desprendimiento del mortero de recubrimiento en un área de 0.045m ² , causando así una lesión química de exposición del acero de refuerzo, el cual se observa muy superficial, lo que generó oxidación de este					
CAUSA DE LESIONES					
MECÁNICAS		FÍSICAS		INDIRECTAS	
Sobrecargas	Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/>	Sulfatos	Organismos Vegetales	Mal Proceso Constructivo
Empujes	Viento	<input checked="" type="checkbox"/>	Ácidos	Organismos Animales	Errores de Diseño
Impactos	Cambios Térmicos	<input checked="" type="checkbox"/>	Salas		Materiales Defectuosos
Rozamientos	Partículas (Polvo)	<input checked="" type="checkbox"/>	Lixiviación		Ausencia de Mantenimiento
Asentamientos	Heladas		Alcalis		
Deformaciones	Nivel Freático				
RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN					
1. Eliminar mecánicamente el concreto deteriorado hasta llegar a un soporte firme y limpio de polvo, eliminar el óxido de las armaduras mediante un cepillo de púas, pistola de aguja o chorro de arena. 2. Una vez limpia la armadura de óxido y polvo, se recomienda proteger la armadura con un producto epóxico. 3. Luego se debe generar un puente de unión sobre el soporte. 4. Posteriormente se debe aplicar un mortero de reparación y un acabado final de protección.					

Etapa 4: Diagnósis



Gráfica 1. Análisis de resultados - lesiones estación Prado del Metro



Gráfica 2. Análisis de resultados - lesiones estación Cisneros del Metro

Recomendaciones de solución e intervención

- Ante cualquier reparación o rehabilitación es indispensable eliminar de raíz la causa del problema de las lesiones patológicas que se encuentren en cualquier estructura o superficie, ya que, si solamente se corrige en cuanto a el acabado de esta, no garantiza que vuelva a presentarse en un tiempo, por ende, es de gran importancia que se identifique el problema, luego intervenir cualquiera de las lesiones encontradas realizando una buena limpieza de la superficie de adherencia recomendada para cada espacio, para así garantizar la unión entre los materiales.

Conclusiones

- La idea de visitar estas dos estaciones del metro es por su ubicación (ambas en el centro de Medellín) y verificar si las patologías que encontraríamos serían similares, pero esto fue todo lo contrario, ya que cada una de ellas presenta patologías diferentes y las que fueron iguales tenían distintos porcentajes; lo cual muestra que sus mantenimientos, usos y usuarios hacen que la vida útil del edificio sean distinta.
- Se identifica que el tráfico de usuarios en la estación Cisneros es muchísimo más alta a la que tiene la estación de Prado, lo cual debería de mostrar un mayor deterioro en sus dos puntos de acceso y en el puente que se encuentra casi cubierto por los rieles del metro, pero la realidad es distinta, porque en la estación de Prado es la que tiene diferentes tipos de patologías en porcentajes muy elevados, teniendo en cuenta que estos accesos para utilizar el puente peatonal están cerrados desde el inicio de la pandemia del COVID 19 en el año 2020, y por esto debería estar en mejores condiciones.

GRACIAS



XX Semana de la Facultad de

Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921
Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

LESIONES PATOLÓGICAS MÁS RECURRENTES EN LOS PUENTES PEATONALES DE ACCESO A LAS ESTACIONES DEL METRO DE CARIBE Y POBLADO DE MEDELLÍN

Estudiantes

Brayan Steven López Arroyave

Nicolas Armando Arredondo Arango

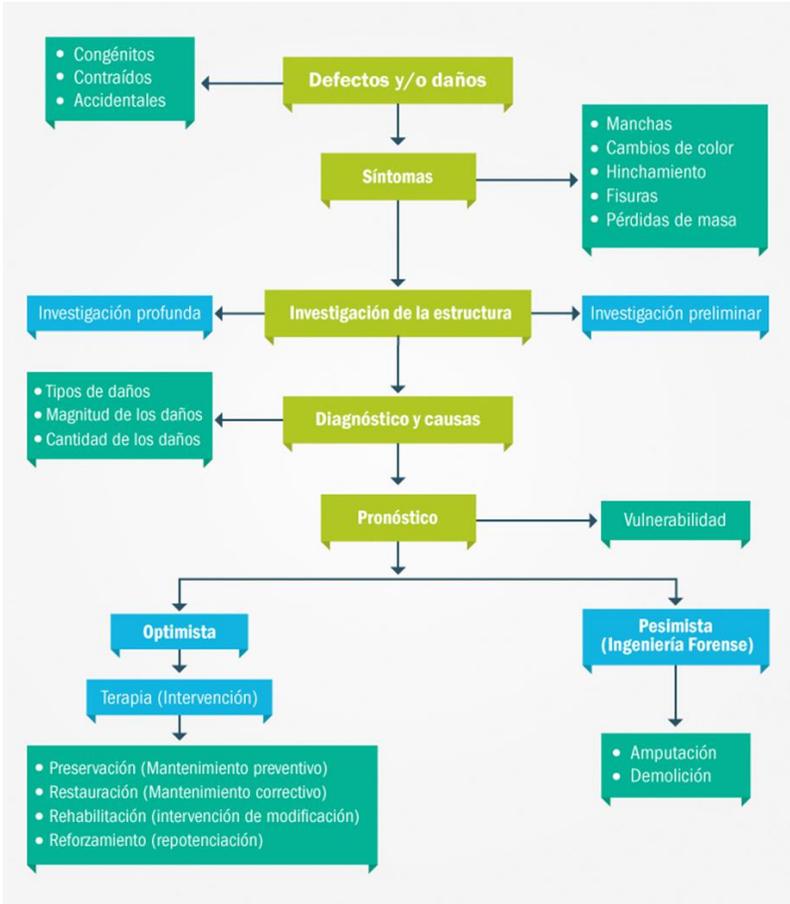
- 1. De acuerdo a visita realizada a las instalaciones de plataforma del metro barrio caribe y mas exactamente a la estructura del puente peatonal caribe – Moravia se pudo evidenciar mediante registro fotográfico , visual y personal el estado actual de sus componentes constructivos que lo conforman, hallando así las siguientes patologías o enfermedades de su estructura, tanto en la estructura de hormigón, estructuras metálicas y mampostería**

OBJETIVO DEL ANALISIS PATOLOGICO

La **patología** del **concreto** puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el **concreto**, sus causas, consecuencias y soluciones. Las **estructuras de concreto** pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento.

DESARROLLO DE LA TEMATICA EN LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO

CAUSAS MAS COMUNES QUE INTERVINEN EN LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO



Patologías por eflorescencias.

- De acuerdo a lo visualizado en el momento de la visita se pudo evidenciar que de este tipo de patología el 40% por ciento de la estructura en los mampuestos laterales presenta esta anomalía.



Patología por oxidación en estructura metálica y reflejo en mampuestos estructural lateral del puente peatonal

- En este tipo de patología en la estructura presenta el 30% de anomalía en toda la estructura evidenciándose en las placas laterales de concreto prefabricado y estructuras metálicas como lo son los postes de las luminarias plafones y tornillos de soporte de los pasamanos, así mismo las placas metálicas que unen las dilataciones entre placa y placa.



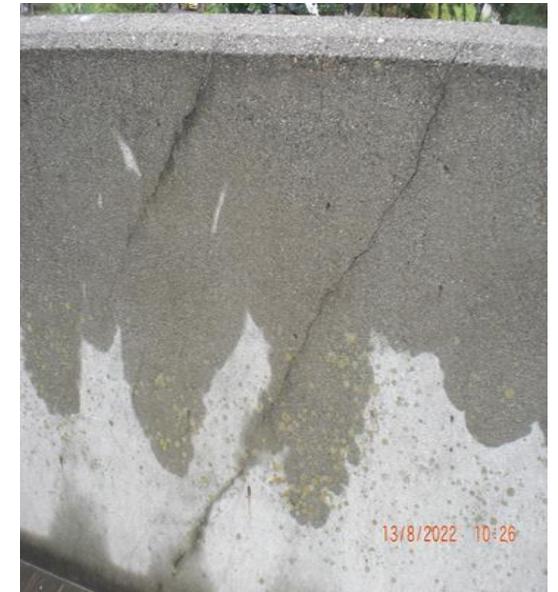
Patología por desprendimiento de material

- En este tipo de patología la estructura presenta un aproximado del 7% por ciento en toda su estructura sien la parte mas afectada los laterales prefabricados en concreto, principalmente la parte superior debido a los efectos del sol y el agua y al estar expuestos por muchísimos años a la intemperie.



Patología por fisuramiento en la estructura

- Con esta patología se logra evidenciar en la estructura un 7% con esta anomalía principalmente las estructuras de las placas prefabricadas laterales y algunas en el piso.



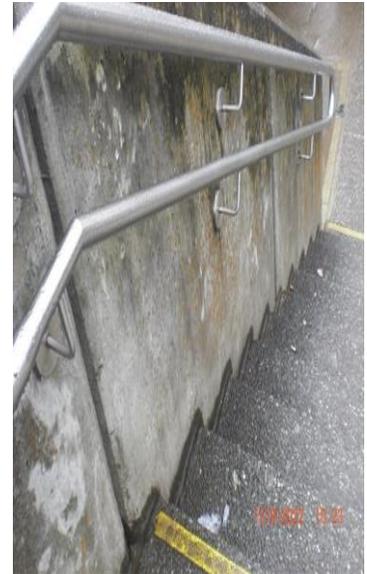
Patologías por carbonatación

- Estas patologías se presenta en el 15% de toda la estructura, siendo quizás una de las mas delicadas, se observan mas en las juntas y apoyos del puente y una que otra en la estructura prefabricada de concreto que cubre los laterales del puente.



Otras patologías

- Estas patologías son como las enfermedades del cuero en este caso las estructuras de concreto presentan diferentes estados y por diversas causas como la humedad ,los hongos ,acumulación d sedimentos y otros.



QUE DEBE DE HACERSE PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE UNA PATOLOGIA.

- Por esto, se adelanta una investigación de la estructura, que incluye una investigación preliminar y una investigación profunda, las cuales comprenden un conocimiento previo, antecedentes o historial sobre aspectos como las cargas de diseño, el microclima que rodea la estructura, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, las condiciones actuales, el uso, procesos de medición y ensayo y cronología de datos, entre otros; una inspección visual; una auscultación de los elementos afectados mediante mediciones de campo y pruebas no destructivas; una exploración mediante remociones y sondeos; una evaluación o análisis estructural donde se revise la capacidad estructural y se determine la resistencia residual de la estructura mediante métodos empíricos, analíticos o pruebas de carga; y una extracción, análisis y ensayo de muestras mediante ensayos de evaluación física, mecánica, química, biológica y/o microscópica que permitan establecer mecanismos de daño.
- Según el modelo, posteriormente se correlacionan los antecedentes; las inspecciones, mediciones, auscultamiento y exploraciones, realizados a los elementos afectados de la estructura; y, los resultados de los ensayos físicos, mecánicos, químicos, biológicos y petrográficos obtenidos de las muestras extraídas, para establecer y diagnosticar apropiadamente el tipo, la magnitud y la cantidad de los diferentes daños en los elementos y estructuras evaluadas, con sus más probables causas de ocurrencia.

COMBATIR LOS DAÑOS CAUSADOS POR LAS PATOLOGIAS

Con base en el diagnóstico, se evalúa la condición de servicio y se genera un pronóstico sobre el comportamiento futuro de los elementos afectados y de la estructura en general.

Según el esquema previo, en caso de que el pronóstico sea optimista, se puede realizar una intervención adecuada, según la norma ACI 364.1R.

Preservación: Es un proceso en la cual se mantiene la estructura en su condición presente, para contrarrestar posteriores deterioros.

Restauración: Proceso para restablecer los materiales, la forma o la apariencia que tenía una estructura en una época determinada.

Reparación: Es el proceso de remplazo o corrección de materiales, componentes o elementos de una estructura, los cuales se encuentran deteriorados, dañados o defectuosos.

Rehabilitación: Proceso de reparar o modificar una estructura hasta llevarla a una condición deseada.

CONCLUSIONES

Se debe prestar demasiada atención a estos hallazgos patológicos ya que son estructuras por las que a diario transitan miles de personas, hacia sus diferentes lugares de origen, y sería muy lamentable que llegase a suceder un accidente por no prestar atención a los requerimientos dados por los profesionales que están informando y evidenciando estas anómalas patológicas. ya En caso de que el pronóstico sea pesimista, es posible que la estructura deba demolerse, parcial o completamente. En estos casos se da origen a la ingeniería forense, es decir, aquella encargada del estudio de los restos de los elementos de la estructura afectada (por ejemplo por sobrecargas, sismos, fuego, explosiones u otras).

Bibliografía

<https://360enconcreto.com/blog/detalle/la-patologia-del-concreto/#:~:text=La%20patolog%C3%ADa%20del%20concreto%20puede%20definirse>

<https://esarco.es/obras-de-reforma/patologia-estructural-hormigon-concreto>

Personal

MUCHAS GRACIAS



XX Semana de la Facultad de

Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

PATOLOGÍAS EN PUENTES PEATONALES DE LAS ESTACIONES DEL METRO DE MEDELLÍN ACEVEDO Y TRICENTENARIO

Presentado por:

Bley Alexander Villamizar Gallego

Nathalia Andrea Sánchez Jiménez

METRO DE MEDELLÍN

Es un sistema de transporte masivo y fue el primero que por su moderno sistema impacto a Colombia.

ESTACIÓN ACEVEDO DEL METRO DE MEDELLÍN

La estación del Metro de Acevedo se encuentra ubicada en un costado del Río de Medellín en la carrera 63 con calle 103G, en el entorno del barrio Castilla comuna 5 de la ciudad, limita por el norte con el municipio de Bello. Es una estación que conecta los barrios de las comunas nororientales y noroccidentales de la ciudad por medio del Metrocable. Su fecha de inauguración fue el 30 de noviembre de 1995.



LIMITES	UBICACIÓN
	Barrio Acevedo comuna 5
	Sur: Tricentenario
	Norte: Bello
	Oriente: Andalucia
	Occidente: Pedregal

ESTACIÓN TRICENTENARIO DEL METRO DE MEDELLÍN

La estación del Metro de Tricentenario se encuentra ubicada en la carrera 63 con calle 94 A, desde allí parten dos puentes peatonales a oriente y occidente que conectan con los dos principales ejes urbanos del norte de la ciudad de Medellín, al occidente se puede acceder a la comuna 5 de Castilla y por el oriente a la comuna 4 de Aranjuez. Fue inaugurada el 30 de noviembre de 1995.



LIMITES	UBICACIÓN
	Barrio Tricentenario comuna 5
	Sur: Caribe
	Norte: Acevedo
	Oriente: Aranjuez
Occidente: Castilla	

VISITA DE RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE ESTUDIO

VISITA N°1

Se realiza visita a la estación del Metro de Medellín Acevedo el día 13 de Agosto de 2022, la hora de la visita fue 12:00pm y se termina a la 1:30pm; con el objetivo de hacer un reconocimiento del paciente y de iniciar a recolectar información. Ese mismo día vamos a la estación del Metro de Medellín Tricentenario a las 1:45pm hasta las 3:00pm; también con el mismo objetivo de recolectar la información y saber como vamos abordar a los pacientes. Visita realizada por: Bley Villamizar y Nathalia Sanchez.

VISITA N°2

Vamos a la estación Acevedo el día 14 de Agosto de 2022 a las 10:00am hasta las 12:00pm; y realizamos una inspección de las diferentes patologías encontradas en dicho puente peatonal junto con toma de fotografías; también tomamos medidas de los módulos y cuantos m² construidos hay. Luego nos dirigimos a la siguiente estación Tricentenario en donde básicamente hacemos lo mismo, entre las 12:30pm y 2:00pm. Visita realizada por: Bley Villamizar y Nathalia Sanchez.

VISITA N°3

Volvemos de nuevo a la estación del Metro de Medellín Acevedo el día 15 de Agosto de 2022 a las 2:00pm hasta las 3:00pm; con el fin de tomar algunas mediciones faltantes en las patologías y a su vez corroborando que no hallan nuevas patologías. Luego nos dirigimos hacia la estación Tricentenario empezando el recorrido a las 3:20pm hasta las 4:00pm; con el mismo objetivo que en la estación Acevedo. Visita realizada por: Bley Villamizar y Nathalia Sanchez

PREDIAGNÓSTICO

En las visitas realizadas a las estaciones del Metro de Medellín Acevedo y Tricentenario, se evidencia la falta de mantenimiento que tienen estos puentes peatonales, los cuales son funcionales a pesar de no contar con dicho mantenimiento y prestan su servicio sin afectar la integridad de las personas que día a día transitan por allí.

CLASIFICACIÓN DE LESIONES

LESION	COLOR	CODIGO
Humedad por filtracion	Yellow	LHF1
Suciedad	Red	LS1
Eflorescencias	Red	LE1
Fisura	Orange	LF1
Grieta	Light Green	LG1
Oxidacion	Green	LO1
Corrosion	Blue	LC1
Organismos biologicos	Dark Blue	LOB1
Organismos quimicos	Purple	LOQ1
Estanqueidad	Grey	LES1
Fractura	Black	LD1

FORMATO PATOLÓGICO

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLOGICAS						Elaboró: B.A.V.G.	
Fecha de Visita	14/08/2022	Hora de Visita		12:30 p. m.	Visita Nº	2 y 3	
Datos Generales:							
Proyecto/Obra	Metro de Medellín estación Tricentenario			Uso/Año de Construcción	Peatonal / 1995		
Nombre/Propietario	Bley Alexander Villamizar Gallego; Nathalia Andrea Sanchez Jimenez						
Dirección	Cra 63 # 94 A			Barrio/Estrato	Tricentenario / 3		
Comuna	5						
REGISTRO DE LESIONES EN SISTEMA CONSTRUCTIVO							
Sistema Constructivo Puente Peatonal							
Descripción Fotografica				Planimetria			
							

TIPO DE LESIONES EN PANELES

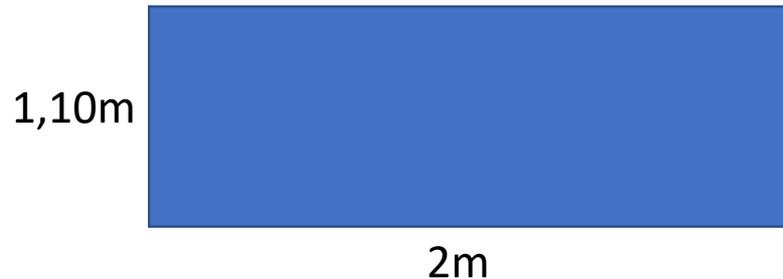
Abombamiento		Coronamiento		Eflorescencias	X	Grietas		Pigmentación	
Abrasión		Crater		Encorvadura		Humedad	X	Pliegue	
Agrietamiento		Cuarteamiento		Envejecido		Hueco		Polvo	
Ampolla		Decoloración	X	Erosión		Mancha		Porosidad	
Astillado		Desconchado		Exudación		Meteorización		Pulverización	
Blanqueamiento		Despegado		Fractura		Moho		Raspadura	
Burbujas de Aire		Desprendimiento		Fisuras		Ondulaciones		Rugosidad	
Cambio de Color	X	Desportillado		Grano Velloso		Opacamiento		Vetas	
Comba		Desgaste		Granulosidad		Oxidación			

DESCRIPCIÓN DE DAÑOS

Paneles prefabricados en concreto reforzado con ciertos tramos de eflorescencias y un notorio olor a humedad, presenta decoloración, por el momento no se presentan desprendimientos. CODIGO DE LESION LE1

CAUSA DE LESIONES									
DIRECTAS								INDIRECTAS	
MECANICAS		FISICAS		QUIMICAS		BIOLOGICAS			
Sobrecargas		Lluvia	X	Sulfatos		Organismos Vegetales		Mal Proceso Constructivo	
Empujes		Viento		Acidos		Organismos Animales		Errores de Diseño	
Impactos		Cambios Termicos		Sales	X			Materiales Defectuosos	
Rozamientos		Particulas (Polvo)		Lixiviación				Ausencia de Mantenimiento	X
Asentamientos		Heladas	X	Alcalís					
Deformaciones		Nivel Freatico							
RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN									
<p>Realizar un buen lavado en las areas especificadas y luego utilizar un impermeabilizante se recomienda el uso de Sika Transparente.</p>									
Elaboró: B.A. V.G - 2022-2									

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS LESIONES



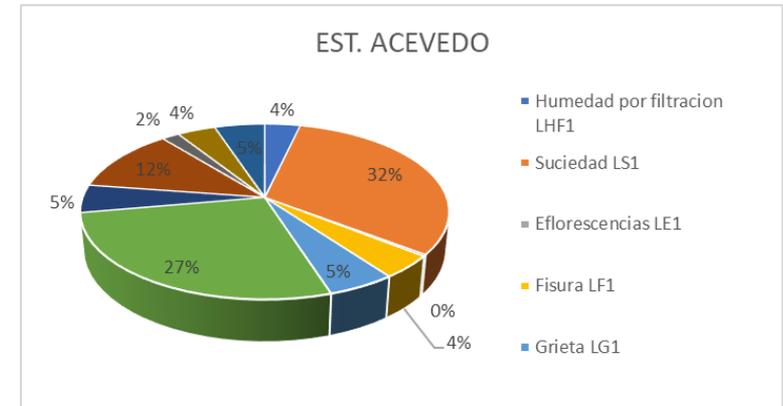
Dimensiones de los paneles prefabricados:
Área de panel= $2,2\text{m}^2$

Estación Acevedo cuenta con un total de 210 paneles que abarcan la totalidad del puente en ambos lados, y un ancho del mismo puente de 3.30m para el flujo y desplazamiento de los usuarios.

Panel en un sentido=105*2m=210m lineales.

Área total del puente= 210m*3.30m= 693m².

LESION	COLOR	CODIGO	EST. ACEVEDO m ²
Humedad por filtracion	Yellow	LHF1	79,2
Suciedad	Red	LS1	693
Eflorescencias	Red	LE1	6,6
Fisura	Orange	LF1	92,4
Grieta	Light Green	LG1	112,2
Oxidacion	Green	LO1	594
Corrosion	Light Blue	LC1	112,2
Organismos biologicos	Dark Blue	LOB1	257,4
Organismos quimicos	Purple	LOQ1	39,6
Estanqueidad	Grey	LES1	85,8
Fractura	Black	LD1	112,2



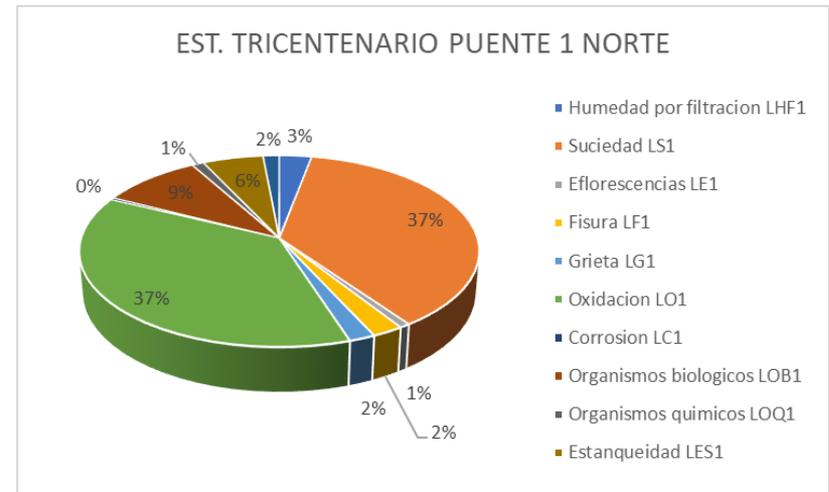
La estación Tricentenario tiene dos accesos peatonales en los cuales decidimos nombrarlos Puente 1 el ingreso por el Norte, y Puente 2 el ingreso por el Sur.

Puente 1 Norte cuenta con un total de 200 paneles, y un ancho del puente de 3.30m.

Panel en un sentido=100*2m=200m lineales.

Área total del puente= 200m*3.30m= 660m².

LESION	COLOR	CODIGO	EST. TRICENTENARIO PUENTE 1 NORTE m ²
Humedad por filtracion	Yellow	LHF1	52,8
Suciedad	Red	LS1	660
Eflorescencias	Red	LE1	13,2
Fisura	Orange	LF1	39,6
Grieta	Light Green	LG1	33
Oxidacion	Green	LO1	660
Corrosion	Cyan	LC1	6,6
Organismos biologicos	Blue	LOB1	165
Organismos quimicos	Purple	LOQ1	19,8
Estanqueidad	Grey	LES1	99
Fractura	Black	LD1	26,4

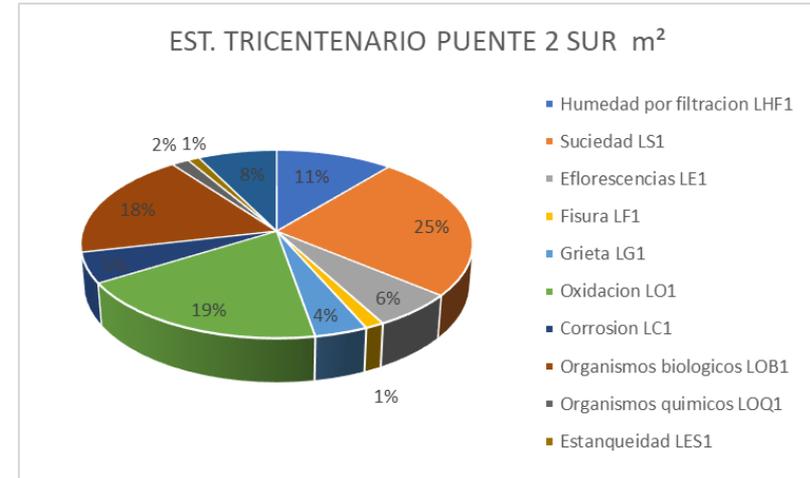


Puente 2 Sur cuenta con un total de 182 paneles, y un ancho del puente de 3.30m.

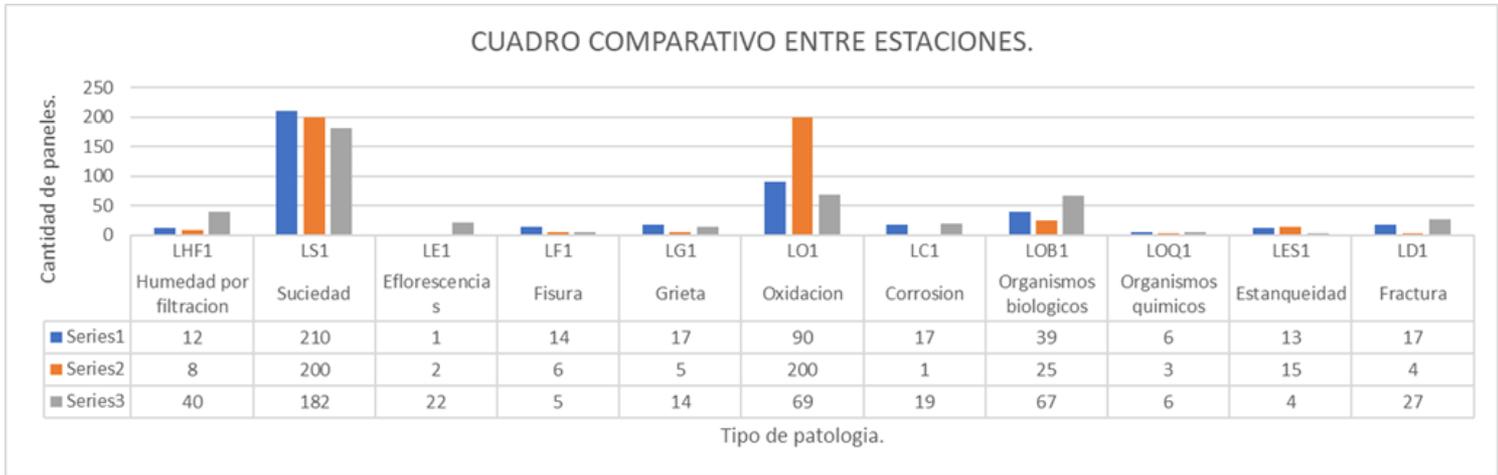
Panel en un sentido=91*2m=182m lineales.

Área total del puente= 182m*3.30m= 600.6m².

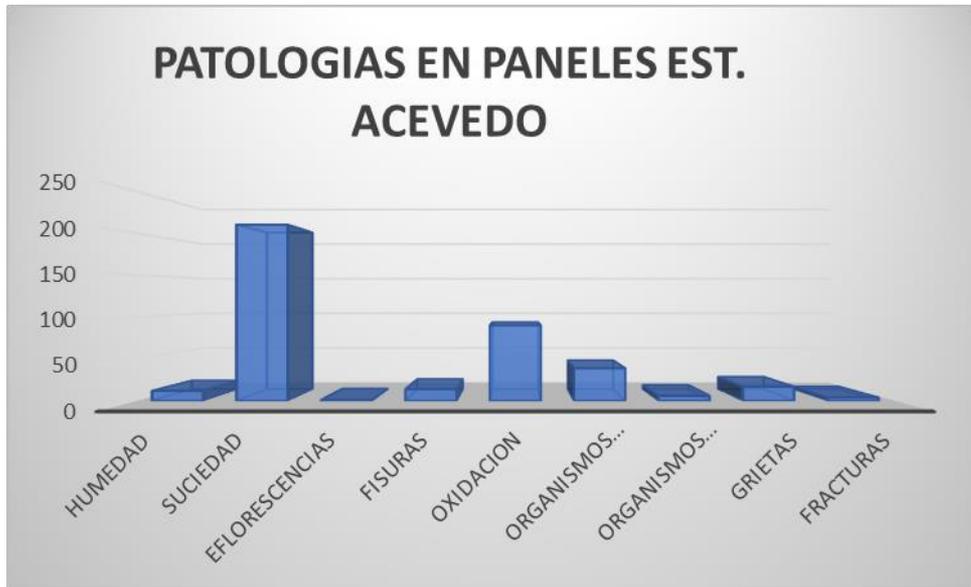
LESION	COLOR	CODIGO	EST. TRICENTENARIO PUEBTE 2 SUR m ²
Humedad por filtracion	Yellow	LHF1	264
Suciedad	Red	LS1	600,6
Eflorescencias	Red	LE1	145,2
Fisura	Yellow	LF1	33
Grieta	Light Green	LG1	92,4
Oxidacion	Green	LO1	455,4
Corrosion	Blue	LC1	125,4
Organismos biologicos	Dark Blue	LOB1	442,2
Organismos quimicos	Purple	LOQ1	39,6
Estanqueidad	Grey	LES1	26,4
Fractura	Black	LD1	178,2



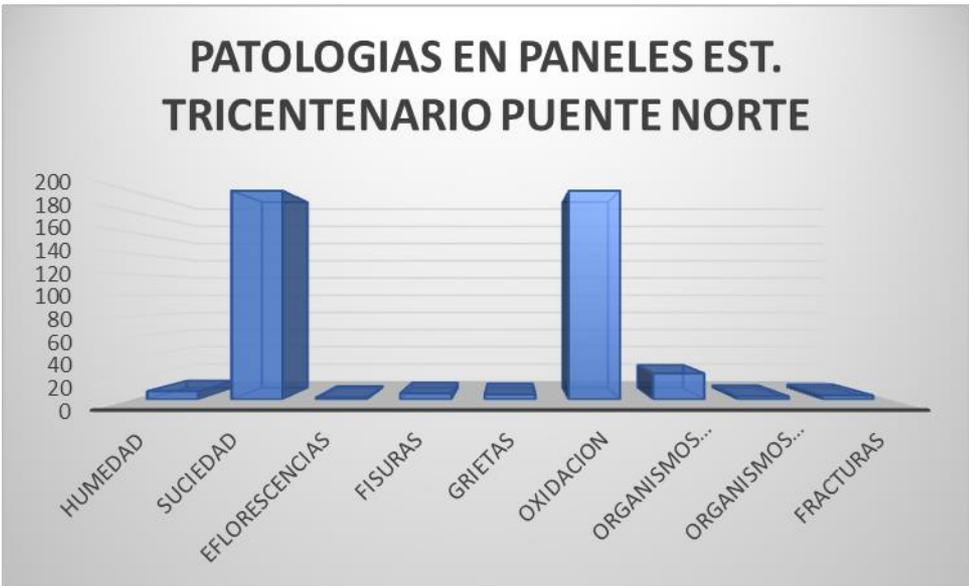
CUADRO COMPARATIVO ENTRE ESTACIONES



DIAGNOSIS

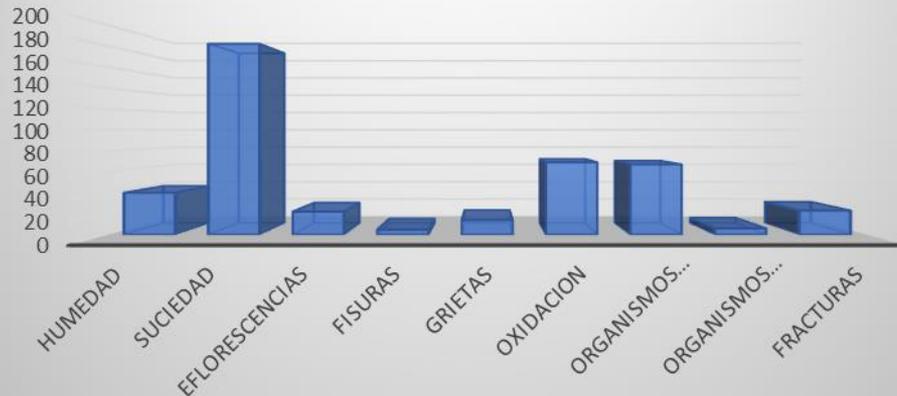


Se evidencia una gran cantidad de paneles afectados por la suciedad, dado a que están expuestos a la intemperie y como ya lo habíamos mencionado se recomienda un lavado periódico de dichos paneles.



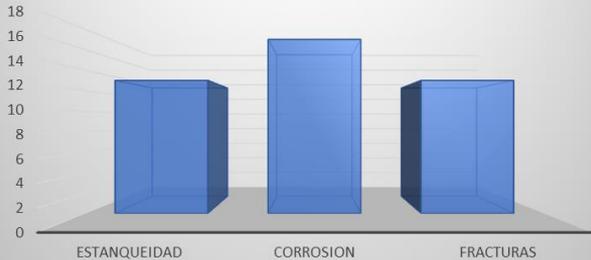
En esta estación, tenemos como patologías predominantes la suciedad y la oxidación; de las cuales se puede decir que la primera es por la exposición a la polución del entorno y a la falta de mantenimientos periódicos, y con respecto a la segunda patología mencionada podemos decir que gran parte de la oxidación que se presenta en el paciente fue por una mala práctica en la dosificación ya que a estos paneles se les nota mucha porosidad.

PATOLOGIAS EN PANELES EST. TRICENTENARIO PUENTE SUR

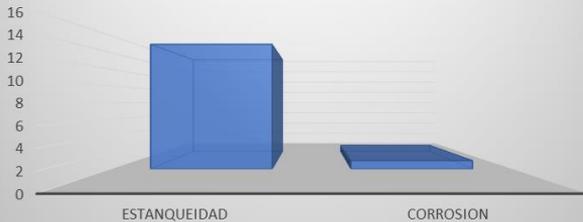


Para este tipo de análisis recalcamos mucho en la suciedad tan notoria de la infraestructura de las afueras del Metro de Medellín, en la anterior grafica evidenciamos que en este puente se esta viendo afectado por este tipo de patología que es fácil de corregir pero que si no se hace genera un muy mal aspecto ante la vista de los usuarios de este sistema de movilidad.

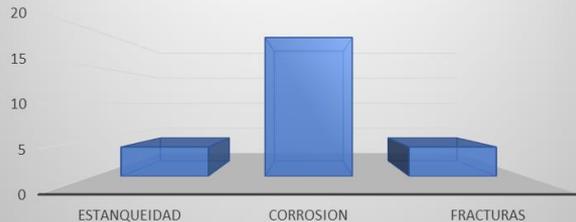
PATOLOGIAS EN ESCALERAS, PISOS Y PASAMANOS EST. ACEVEDO



PATOLOGIAS EN ESCALERAS, PISOS Y PASAMANOS EST. TRICENTENARIO PUENTE NORTE



PATOLOGIAS EN ESCALERAS, PISOS Y PASAMANOS EST. TRICENTENARIO PUENTE SUR



En los tres puentes evaluados, se denota un serio problema en los accesos a la estación; ya que en ciertos tramos hay fracturas en las escaleras lo cual puede generar un accidente a las personas que a diario transitan por allí y si a eso se le suma la exposición del acero creo que con el tiempo puede ocasionar un problema mayor en la parte estructural.

CONCLUSIONES

- Es de vital importancia aplicar de manera correcta los conocimientos adquiridos en el paso de la carrera profesional a la hora de realizar una buena dosificación, ya que desde este punto podemos asegurar una vida útil y duradera a cualquier tipo de sistema constructivo que realicemos.
- Los mantenimientos programados a las estructuras también juegan un papel fundamental a la hora de prevenir o reparar patologías.
- Realizar esta investigación nos dio bases fundamentales a la hora de intervenir un paciente enfermo, ya que contamos con argumentos suficientes e ideas coherentes para ser aplicadas en el momento que correspondan.

- Un sistema constructivo expuesto a la intemperie requiere de unos cuidados especiales y de unas revisiones periódicas.
- La sociedad tuvo un porcentaje muy alto de afectación en la evaluación de estas dos estaciones, por eso insistimos en los mantenimientos periódicos.
- Las patologías encontradas no generan en este momento un riesgo estructural, pero que a futuro puede que si, siendo más factible la corrosión del acero expuesto de las escaleras.
- Este sistema masivo de transporte debe de comprender desde sus directivas, que no solo se debe realizar acompañamiento a los sistemas mecánicos(vagones); si no a toda su infraestructura, la cual se debe asumir con mucha responsabilidad.
 - Aunque las directivas del sistema METRO de Medellín son las principales responsables de el estado de sus estaciones y puentes de acceso, también es importante como usuarios utilizar las instalaciones de forma adecuada.

MUCHAS GRACIAS



XX Semana de la Facultad de

Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

INVESTIGACION PATOLOGICA PUENTES ESTACIONES DEL METRO

RAUL ANDRES OQUENDO
CARLOS ANDRES MARIN
YULIANA ANDREA OCAMPO

CONSTRUCCIONES CIVILES

2022

INFORME PATOLOGICO ESTACION ENVIGADO E ITAGUI

El presente informe esta enfocado en las patologías que presentan las estaciones del metro de Envigado e Itagüí, las cuales se encuentran localizadas en la zona sur del valle de Aburra, y que iniciaron operación con la inauguración del Metro de Medellín en noviembre de 1995, lo cual se traduce en casi 27 años de estar construidas.



Algunas de las patologías encontradas se pueden clasificar por efectos físicos, químicos o biológicos, y se presentan de las siguientes formas:



GRIETAS - FISURA



DESPRENDIMIENTOS



EFLORESCENCIA



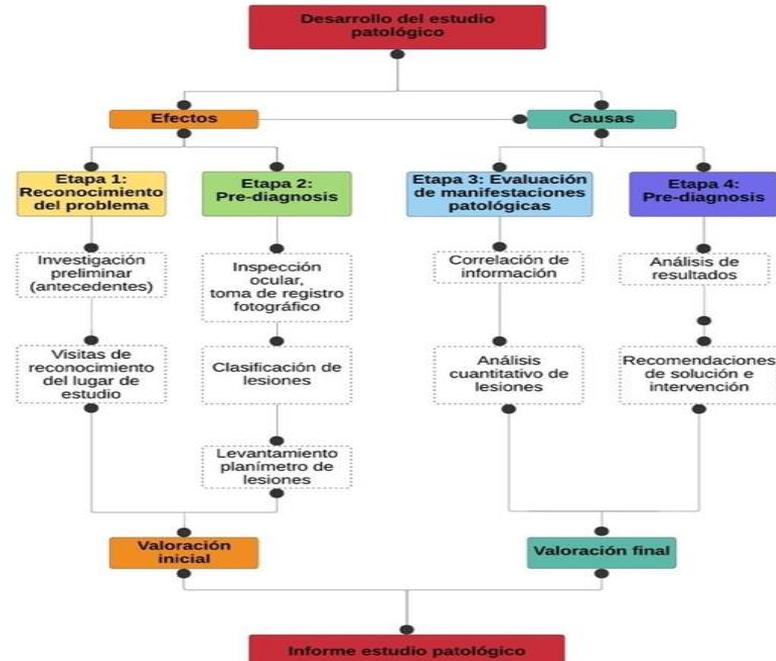
CORROSION Y OXIDACION



HUMEDAD

METODOLOGIA

Para el desarrollo de la investigación patológica de los accesos peatonales de las estaciones Itagüí y envigado, se llevarán a cabo una serie de actividades para analizar, clasificar y determinar, las patologías que presentan dichos espacios, sus posibles causas, y alternativas para corregir y mitigar la reincidencia de estas.



EFECTOS

- Recolección de información detallada.
- Visitas a las estaciones, con el fin de identificar las diferentes patologías.
- Toma de fotografías en las zonas afectadas.
- Clasificación de lesiones de acuerdo a su grado de afectación basados en la tabla referenciada por lesión, color y código.
- Levantamiento planimétrico de lesiones con el fin de poder analizar mas detalladamente la información recopilada.

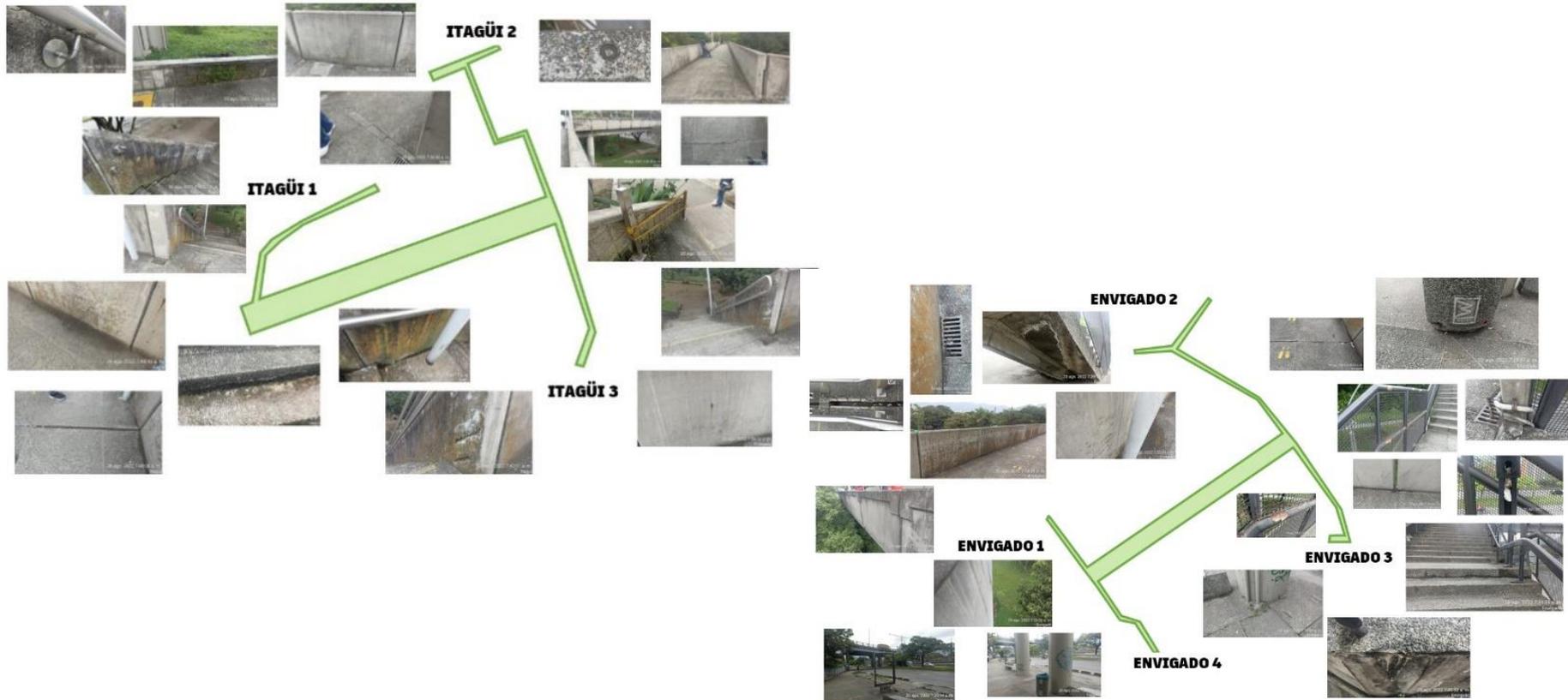
CAUSAS

- Análisis cuantitativo del total de todas las lesiones encontradas.
- Análisis de resultados de toda la información obtenida durante toda la investigación.
- Entrega definitiva de la información.
- Recomendaciones para las posibles soluciones de las lesiones.

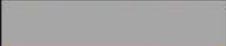
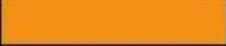
DESARROLLO

Se realiza reconocimiento en campo de las situaciones particulares de cada una de las estaciones en estudio, al igual que de los factores que pueden afectar o influir en la estructura, como los factores contextuales (Autopistas, fuentes hídricas, usos del suelo próximos).

- **Visita de reconocimiento del lugar:** Se realizan tres visitas en diferentes fechas del mes de agosto
- **Prediagnóstico:** Se realiza un análisis, en el cual se determina inicialmente que no son factores que comprometen la estabilidad de la estructura, pero que genera una imagen de desgates y deterioro notorio.
- **Inspección ocular:** Después de la inspección ocular se encuentran varias patologías como la oxidación, desprendimiento de concreto, hongos, corrosión, exposición de acero, ruptura de escaleras, humedades, entre otras.



- Clasificación de lesiones:

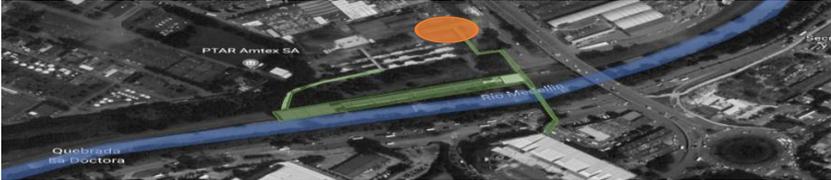
LESIÓN	COLOR	CODIGO
Eflorescencia		LFE
Suciedad		LFS
Humedad		LFH
Fisura		LMF
Grieta		LMG
Desprendimiento		LMD
Erosión		LFER
Carbonatación		LQC
Meteorización		LFM
Oxidación		LQO
Corrosión		LQC
Organismos		LBO

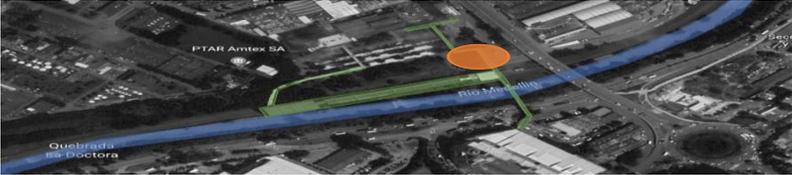
DESCRIPCION DE DAÑOS

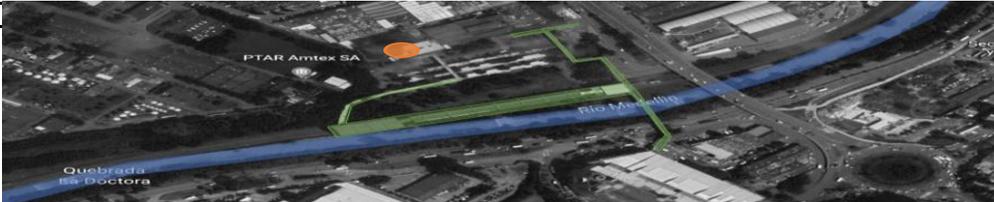
FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yullana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marín
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 07:40	
Lesión o Patología		Organismos	
Elemento		Muro acceso	
Sistema constructivo		Bloque concreto a la vista	
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Organismos		LBO	1
Descripción del síntoma o daño			
Se evidencia presencia de humedad, suciedad lo cual permite que aparesca o haya presencia de matrial organico.			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
Las posibles causa de esta patologia, pueden estar relacionadas con la ejecucion del cerramiento de las zonas verdes, la impermeabilizacion de la parte interna del muro puede esta deteriorada o no fue la mas acertada para esta zona, tambien puede ser por falta de mantenimiento en la cara frontal de la mamposteria en bloque.			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marin
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 07:50	
<u>Lesión o Patología</u>		Grieta en piso	
<u>Elemento</u>		Circulación	
<u>Sistema constructivo</u>		Losa en concreto	
Clasificación de las lesiones			
<u>Lesión o Patología</u>	<u>Color</u>	<u>Código</u>	CONSECUTIVO
Grieta		LMG	2
Descripción del síntoma o daño			
<p>Se evidencia grieta de forma lineal y perpendicular al sentido de circulación en el costado occidental de la estación, también se evidencia humedad y suciedad hacia el interior de la grieta.</p>			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
<p>Pueden suceder varios acontecimientos repentinos de dicha estructura, lo cual por movimientos sísmicos, cambios de temperatura o resistencia de los materiales en dicha zona.</p>			

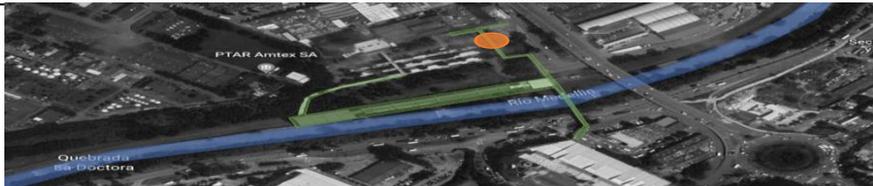
FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marin
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 08:35	
Lesión o Patología	Corrosión		
Elemento	Pasamanos		
Sistema constructivo	Estructura metalica		
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Corrosión		LQC	5
Descripción del síntoma o daño			
<p>Evidenciamos un cerramiento con especificaciones metalicas, donde vemos un grado de deterioro importante de la estructura y el desprendimiento de su capa protectora que es la pintura, en la parte de la soldadura, vemos tambien perdida de material debido a la presencia de corrosion en los puntos de empalme.</p>			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
<p>Es muy posible que los elementos de estructura metalica a la intemperie, tengan un mayor esfuerzo en su funcionamiento, las posibles causas es por los cambios repentinos del clima, presencia de lluvia acida, tambien el trato en la ejecucion y cuidado a la hora de las isntalacion y union de esta estructura.</p>			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marin
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 07:45	
Lesión o Patología	Desprendimiento		
Elemento	Antepecho escaleras		
Sistema constructivo	Muro antepecho en concreto reforzado		
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Desprendimiento		LMD	7
Descripción del síntoma o daño			
Se evidencian desprendimiento del concreto en los muros antepecho de escaleras, y adicionalmente se ve expuesto el acero de refuerzo.			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
<ul style="list-style-type: none"> • Recubrimiento de concreto insuficiente • Procesos de retracción 			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marin
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 07:45	
Lesión o Patología		Oxidación	
Elemento		Antepecho puente	
Sistema constructivo		Muro antepecho en concreto reforzado	
			
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Oxidación		LQO	8
Descripción del síntoma o daño			
Se evidencian mancha de oxido sobre los antepechos de concreto provenientes del acero de refuerzo del elemento.			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
<ul style="list-style-type: none"> • Recubrimiento de concreto insuficiente • Contacto con agua intemperie • Exposición del acero a la 			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marín
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ENVIGADO			
LESIÓN 1		HORA: 5:15	
<u>Lesión o Patología</u>		Humedad	
<u>Elemento</u>		Escaleras	
<u>Sistema constructivo</u>		Muro en bloque	
Clasificación de las lesiones			
<u>Lesión o Patología</u>	<u>Color</u>	<u>Código</u>	CONSECUTIVO
Humedad		LFH	21
Descripción del síntoma o daño			
Se evidencia presencia de humedad, suciedad en un punto específico del tramo de la escalera, esta humedad y/o empozamiento de agua, ya esta afectando el muro en bloque, generando una capa verde-negra superficial.			
Ubicación En Plano			
Causas posibles			
En la parte superior se encuentra una cubierta metálica, la cual tiene un problema de pendiente y esto genera que tenga empozamiento, posteriormente genera un goteo continuo haciendo que el área afectada permanezca humedad.			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marin
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ITAÚI			
LESIÓN 1		HORA: 07:45	
<u>Lesión o Patología</u>	Erosión		
<u>Elemento</u>	Circulación		
<u>Sistema constructivo</u>	Acabado de piso de grano.		
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Erosión		LFER	19
Descripción del síntoma o daño			
Se evidencian erosión del acabado que lleva la circulación, en esta zona se ve la perdida del material, generando tropezadero a los transeúntes.			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
Se puede generar por el movimiento constante del puente, donde en esta parte la cantidad del acabado no tiene una resistencia adecuada o poco recubrimiento, haciendo que se genere erosiones donde esta cerca de la junta constructiva.			

FORMATO DE REGISTRO DE LESIONES PATOLÓGICAS		FECHA	5-sep
		RESPONSABLES	Yuliana Andrea Ocampo, Raul Andres Oquendo y Carlos Andres Marín
REGISTRO DE LESIONES DEL PROYECTO. ESTACIÓN ITAGÜÍ			
LESIÓN 1		HORA: 08:25	
Lesión o Patología		Organismos	
Elemento		Juntas	
Sistema constructivo		Concreto reforzado	
Clasificación de las lesiones			
Lesión o Patología	Color	Código	CONSECUTIVO
Organismos		LBO	15
Descripción del síntoma o daño			
<p>Se evidencia que en la junta constructiva de las placas prefabricadas, en ambos extremos ya se encuentra formada una capa gruesa verde con negro.</p>			
Ubicación En Plano			
			
Causas posibles			
<p>La posible cause puede ser por que se encuentra a la intemperie, un ambiente húmedo y en una zona donde hay bastantes precipitaciones climáticas, esto mayormente genera espacios de este tipo de musgos.</p>			

ANÁLISIS CUANTITATIVO

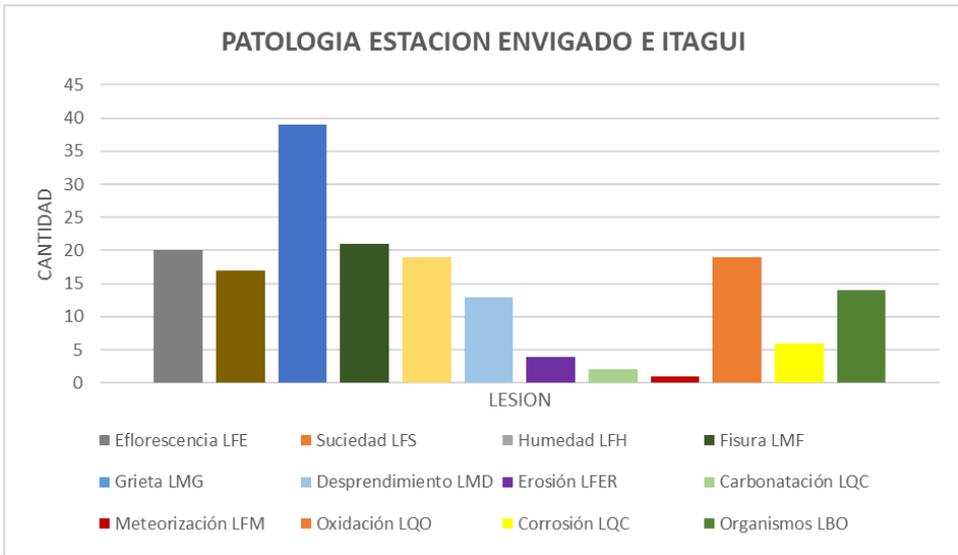
Analizando el comportamiento de las lesiones, podemos identificar que todas se comportan de diferente manera a pesar de llamarse de igual manera. Su forma, afectación y cambio varía de acuerdo al elemento o sistema constructivo; para poder verificar las causas que la generan, se deben realizar un análisis más detallado del problema.

A continuación, se realizará un análisis cuantitativo que permita ver más detallado cada problema e identificar el total de área afectada con respecto al área total.

- Área total puente de Itagüí = 1.683 m² (costado norte y sur)
- Área total puente de Envigado = 2.053,11 m² (costado norte y sur)

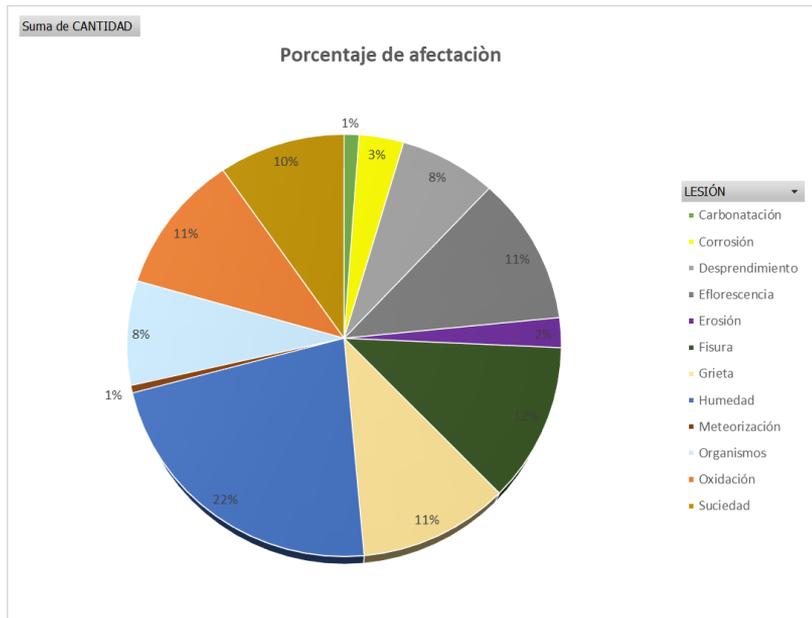
CLASIFICACION DE LESIONES				
LESIÓN	COLOR	CODIGO	CANTIDAD	AREA AFECTADA m2
Eflorescencia		LFE	20	306.296
Suciedad		LFS	17	112.435
Humedad		LFH	39	196.857
Fisura		LMF	21	245.15
Grieta		LMG	19	48.16
Desprendimiento		LMD	13	7.89
Erosión		LFER	4	0.53
Carbonatación		LQC	2	0.09648
Meteorización		LFM	1	0.56
Oxidación		LQO	19	24.1
Corrosión		LQC	6	3.552
Organismos		LBO	14	176.68

ANÁLISIS DE RESULTADO



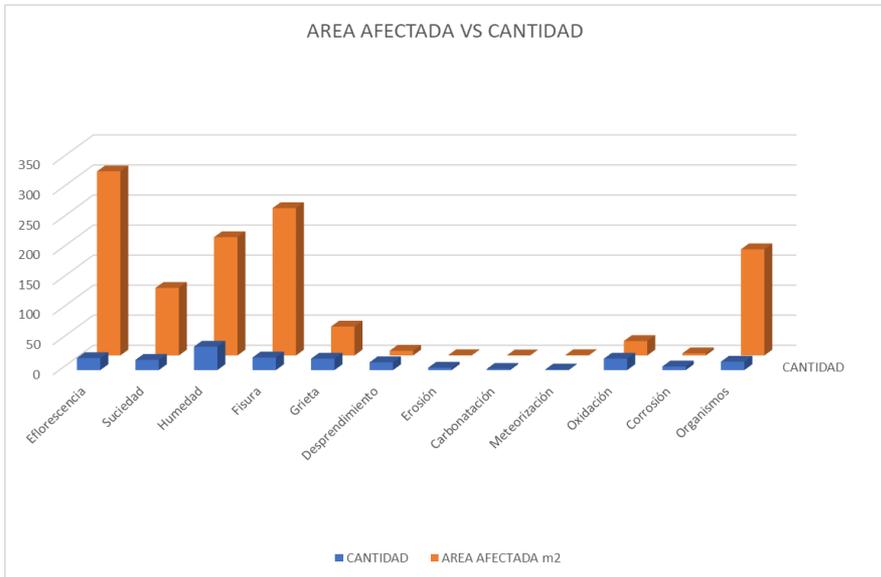
Esta grafica nos muestra las diferentes patologías evidenciadas en las estaciones del metro Envigado e Itagüí, donde se cuantifica una a una cada afectación, y así podemos apreciar que la humedad es la que predomina en las afectaciones, con una cantidad visualizada de 39 lesiones y la menos apreciada es la meteorización con solo 1 visualización en los dos puentes.

ANÁLISIS DE RESULTADO



Se evidencia que, en el área total de ambas estaciones del metro, la afectación por parte de las patologías está entre humedades - eflorescencia y fisuras - grietas, con un porcentaje del más 50%, dado por sentado que la patología más recurrente es la humedad con un 22%.

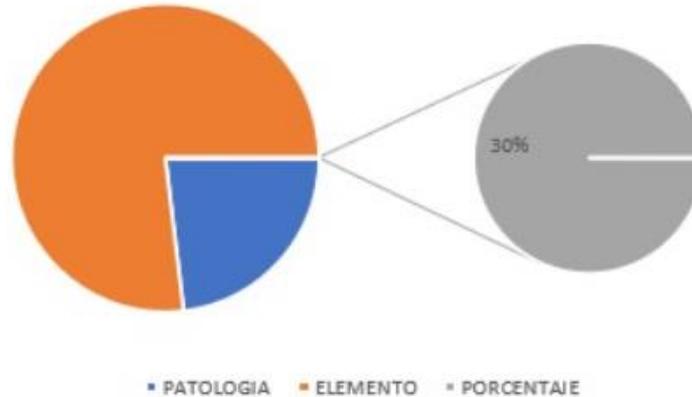
ANÁLISIS DE RESULTADO



En esta grafica se hace un análisis crítico y comparativo, donde se relacionan la cantidad de las patologías encontradas vs el área de afectación; esta nos indica que a pesar de que la cantidad de que la humedad es mayor, la eflorescencia abarca mayor área, esto dado a que la escorrentía de agua hay un desplazamiento de gran consideración en los elementos.

ANALISIS DE RESULTADO

PORCENTAJE DE AFECTACION



Después de analizar toda el área afectada que equivale a un 30% del 100% de la superestructura de los puentes en general, consideramos que las afectaciones no son críticas y se pueden dar soluciones rápidas, para evitar que lleguen a un grado más alto y se tenga que hacer intervenciones invasivas afectando los materiales, sabemos que con mantenimientos programados y con una duración no tan amplia se puede llegar tener una reducción considerable de las patologías evidenciadas.

RECOMENDACIONES DE SOLUCION

FISURA: Es importante identificar primero su ubicación, extensión, forma de su recorrido y dimensiones y si es posible su profundidad. Se debería determinar si las fisuras observadas indican problemas estructurales actuales o futuros, considerando las condiciones actuales y las de carga puntuales a largo plazo. Para esto se deberá contar con una persona calificada.

Para proceder a su reparación hay que limpiar la superficie afectada, eliminar la grasa y restos de materiales que pudiesen dificultar la adhesión del sellador. A las fisuras conviene abrirlas utilizando una espátula, luego limpiarlas con un pincel o enjuagarlas con agua para retirar el polvo. Si es pequeña (menos de 1 mm de ancho), se pinta sobre ella a pincel con un impermeabilizante fibrado o para muros en 2 o 3 manos dejando secar cada vez. Si es mayor, se pinta con pincel dentro de ella con un sellador multiuso diluido y se deja secar. Luego se rellena con un sellador multiuso puro, nivelando con espátula, y se deja secar. Finalmente, se lija y se pinta.

En algunos casos podemos atacar el problema demoliendo el elemento o reforzar total o parcialmente.

RECOMENDACIONES DE SOLUCION

HUMEDADES: Estas suelen ser problemas frecuentes en los espacios abiertos que se encuentran expuestos a la intemperie, que como consecuencia pueden generar la aparición de hongos, y microorganismos entre otras. Para poder darle el tratamiento adecuado se debe tener presente que tipo de lesión-humedad es, en este caso por filtración; esta se presenta por agentes externos, en este caso la lluvia son las principales generadoras.

Lo principal es localizar el origen de esta, una vez encontrada la fuente se debe reparar la superficie afectada, lo mejor es condenarlas y proceder a reparar la superficie; por las filtraciones aplicar un producto que nos ofrezca impermeabilizante, en este caso una pintura que cumpla con las propiedades requeridas.

RECOMENDACIONES DE SOLUCION

EFLORECENCIA: Cuando esta patología hace presencia en el concreto por lo general se encuentran al interior de la estructura; los cambios climáticos, la intemperie o espacios con una humedad constante, son muy influyentes en la aparición de dicha afectación y esto ayuda también a que se esparza a lo largo y hacho de un elemento, estos daños en los concretos se pueden prevenir antes de que sean ejecutados y se puede efectuar en los diseños de mezclas donde puedan reducir el % de relación de agua cemento

Para poder intervenir y darles una mayor durabilidad a los elementos estructurales y no estructuras que sean puedan ver afectados por estas sales, se debe seguir una serie de paso a paso el cual consiste en limpiar la zona con un jabón de PH Neutro, esto cuando la eflorescencia no está en un nivel avanzado. Cuando se encuentra en un estado de avance considerable, tenemos que intervenir con cepillos de cerdas duras, adición de químicos suaves, se debe tener en cuenta que los productos a utilizar no generen afectaciones adiciones como por ejemplo que deje manchas en la superficie, por ultimo ya después de haber removido las sales, se aplica algún proyecto que impida las infiltraciones de aguas o las desvié, ya sean impermeabilizantes o sellos puntuales.

RECOMENDACIONES DE SOLUCION

GRIETAS: Es una de las patologías entre todas una de las más comunes, ya que siempre aparecen en los elementos que comprende la construcción, ya sea en edificaciones, piscinas, vías etc. La aparición de las grietas tiene unos factores que son muy variables, que se pueden encontrar en la ubicación, cargas no consideradas o golpes mecánicos.

Las grietas se consideran peligrosas según su aspectos y análisis de una persona certificada, ya que es la señal de una carga puntal mayormente en los elementos, movimientos inferiores del terreno o cambios de temperaturas repentinos, por eso para cada proceso constructivo tienen especificaciones ya planteadas y los materiales están respaldados para ser bien utilizados en cada proceso y así evitar con anticipación la generación constante de esta patología.

Para la ejecución de la reparación, como todas las patologías, se debe seguir un lineamiento específico y al detalle, donde preparamos la zona afectada con retiro de materiales sueltos, imperfecciones, suciedades entre otras, después de que la superficie este adecuada a las recomendaciones dadas por un personal experto, se pueden tratar con un producto expansivo y flexible para evitar que a futuro se sigan presentando.

CONCLUSIONES

- Con el trabajo realizado en los puentes del metro del valle de aburra, al ser intervenidos por su análisis, se nos facilita demostrar las posibles causas y afectaciones que le causa a las estructuras en concreto y sus elementos complementarios.
- Se concluye que las precipitaciones climáticas, se convierte en la causa que genera más patologías a estas estructuras a lo largo de su ciclo de vida útil de los elementos.
- Cuando se realiza la visita de campo se constata que los puentes de la estación Itagüí, tienen menos patologías encontradas que la estación Envigado, se debe a dos factores, que uno de los puentes el que se encuentra en el costado sur, no se encuentra 100% a la intemperie, como si lo están los de la estación Envigado.
- Todas las patologías encontradas se evidenciaron que no poseen un mantenimiento reciente y su deterioro es se encuentra en un estado muy avanzado.
- A medida que se le realizó un análisis detallado a cada punto de la estructura afectada, nos dimos cuenta que en general cada vez que una de ellas aparece puede aparecer en secuencia varias patologías en un mismo lugar.
- Está claro que, para las diferentes patologías evidenciadas, se debe analizar su procediendo a la hora de ejecutar su reparación, se deben contar con un conocimiento amplio de los materiales a utilizar y sus diferentes procesos de intervención que por lo general se encuentra en el manual de fabricante.

GRACIAS

Programa: Construcciones Civiles
Asignatura: Diseños investigativos
Asesores: Andrés Urrego – Daniel Calvo

Estudiantes: Yuliana Echavarría, Danha Macias, Daniela González y María Adelaida Velásquez Zuleta

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE GENERAN PATOLOGÍAS POR HUMEDAD EN VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN

RESUMEN

Las humedades son consideradas una de las patologías más comunes en edificaciones, que con el tiempo puede no solo desencadenar lesiones en los diferentes elementos estructurales, sino también generar problemas de la salud de las personas que habitan los lugares afectados. Con esta investigación enfocada en el área de patología de la edificación, se pretende identificar las condiciones que generan el desarrollo de las humedades en viviendas de la ciudad de Medellín, diferenciando las causas relacionadas con la construcción, el entorno, o con fallas de redes, para obtener recomendaciones desde los procesos constructivos, que permitan la mitigación de las zonas afectadas y un mayor control para evitar su aparición.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Las humedades en los muros cerámicos internos y/o externos de las viviendas, son una patología recurrente en viviendas, lo que genera afectaciones progresiva en la estructura y problemas de salud en las personas, ligadas principalmente a afecciones respiratorias. Según la FAO (organización mundial de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) Colombia es uno de los países donde más precipitaciones se presentan al año, lo que incide directamente en la aparición de humedades (TechnoSec,2010), como consecuencia del contacto prolongado de la estructura con el agua, que adicionalmente podría relacionarse diferentes factores, la calidad de los materiales utilizados o métodos y procesos constructivos.

CLASIFICACIÓN DE LESIONES

Dentro de las evaluaciones realizadas en 16 viviendas visitadas, un 80% de las lesiones corresponden a humedades por filtración, en general, provenientes de malas ejecuciones constructivas en remates de ventanas, juntas de sello, exposición directa de losas (terrazas) sin condiciones ideales para evacuar el agua.

El 12% de las humedades encontradas por capilaridad en viviendas de primeros pisos, en las visitas fue muy frecuente encontrar las patologías en sitios cerrados o construcciones antes de la décadas de los 90s; al parecer es falta de impermeabilización en los cimientos.

■ Humedad por Capilaridad ■ Humedad por filtración
■ Humedad por condensación ■ Humedad terminación de obra

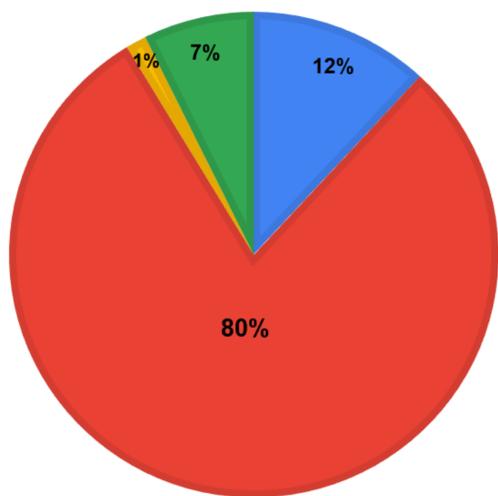


Figura 1. Gráfica circular. Clasificación de lesiones en porcentajes.
Tomado de (Fuente propia, 2022)

Las humedades por terminaciones de obra se presentan en un 7% en las evaluaciones como fisuras, provocadas por asentamientos en la estructura.

Las humedades por condensación fueron las menos presentes en las unidades evaluadas ya que es un caso especial, porque son lugares muy poco ventilados como en las zonas húmedas de baños, lo cual puede ser por falta de enchape o una correcta impermeabilización en el sitio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rirsch, E., Zhongyi, Z. (2010). *Humedad ascendente en muros de mampostería e importancia de las propiedades del mortero*. Science direct. Volumen 24, 1815-1820. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.04.024>

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las patologías por humedades en muros internos y/o externos, presentadas en los diferentes tipos de vivienda localizadas en Medellín y sectores cercanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar las condiciones del entorno en las que se presentan las patologías por humedad en diferentes viviendas de la ciudad de Medellín.
- Relacionar las patologías por humedad identificadas con su principal detonante (problemas constructivos, materiales, fallas en redes hidráulicas).
- Definir alternativas constructivas para la mitigación y control de las patologías de humedad identificadas.

CONCLUSIONES

- En la caracterización realizada a los diferentes casos de vivienda se puede determinar un factor común y son las malas prácticas constructivas y deficiente supervisión en un proyecto.
- La mayoría de casos encontrados son por el sector Noroccidental donde al parecer no están trabajando con profesional calificado y así evitar costos altos al inicio de la construcción; lo cual a mediano o largo plazo puede verse en patologías que afecten la estética y funcionalidad de la vivienda.
- La falta de conocimiento en las características del tipo de material empleado para cada construcción hace desconocer el tipo de mantenimiento y la periodicidad con la que se debe realizar ocasionando la aparición de múltiples patologías.



Figura 2. Localización de lesiones por humedades en la ciudad de Medellín.
Tomado de (Fuente propia, 2022)