

ESTUDIO DEL PROCESO PATOLÓGICO Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EL COLEGIO MALDONADO, DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Fausto Javier Zambrano Viteri



**Universidad
Indoamérica**



**Trabajo de Integración Curricular
Propuesta Innovadora
Carrera de Arquitectura
Periodo académico A23**

Autor:

ZAMBRANO VITERI FAUSTO JAVIER
Correo: zambranofausto@indoamerica.edu.ec

Fecha de Publicación:

Agosto 2023

Equipo de Soporte:

JAVIER JACINTO CARDET GARCÍA
Docente Tutor
correo: javiercardet@indoamerica.edu.ec

DIAZ PEREZ YOSMEL
Docente Unidad de Integración Curricular,
correo: ydiaz@indoamerica.edu.ec

PAULINA AMALUISA RENDÓN
Docente apoyo diagramación
correo: paulinaamaluisa@indoamerica.edu.ec

Agradecimiento:

Agradecemos la apertura de las siguientes
instituciones y personas por su aporte en este
documento:

GAD Municipal de Riobamba
Unidad Educativa Maldonado



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE ARQUITECTURA

**ESTUDIO DEL PROCESO PATOLÓGICO Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EL COLEGIO
MALDONADO, DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO**

Trabajo previo a la obtención del título de Arquitecto

Autor

Zambrano Viteri Fausto Javier

Tutor

Javier Jacinto Cardet García

AMBATO – ECUADOR

2023



AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo...Fausto Javier Zambrano Viteri..., declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Estudio del proceso patológico y técnicas de intervención en el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo”, como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 04 días del mes de agosto de 2023, firmo conforme:

Firma:

Autor: Fausto Javier Zambrano Viteri

Número de Cédula: 050392702-2

Dirección: Tungurahua, Ambato, Parroquia Huachi chico

Correo Electrónico: zambranofausto@indomerica.edu.ec

Teléfono: 0992655077



APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “... (ESTUDIO DEL PROCESO PATOLÓGICO Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EL COLEGIO MALDONADO, DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO) ...” presentado por (Fausto Javier Zambrano Viteri), para optar por el Título de Arquitecto.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 05 de septiembre del 2023.



firmado electrónicamente por:
**JAVIER JACINTO
CARDET GARCIA**

.....JAVIER JACITO CARDET GARCIA.....

(Estudio del proceso patológico y técnicas de intervención en el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, Javier Jacinto Cardet García)



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

ZAMBRANO VITERI FAUSTO JAVIER

C.I. 050392702-2



APROBACIÓN DE LECTORES

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: (ESTUDIO DEL PROCESO PATOLÓGICO Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EL COLEGIO MALDONADO, DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.), previo a la obtención del Título de ARQUITECTO, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

ING. NUÑEZ TORRES MARIA GEOVANNA



Firmado electrónicamente por:
DAICY PAOLA ARIAS
SALAZAR

ING. ARIAS SALAZAR DAICY PAOLA



DEDICATORIA

Dedicado a mis queridos padres, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo en todo momento. Gracias por haberme enseñado los valores de la perseverancia, la determinación y la honestidad, que me han permitido llegar hasta aquí. Este logro no habría sido posible sin su amor incondicional, sus consejos sabios y su aliento constante. Espero que esta tesis sea un pequeño homenaje a su esfuerzo y dedicación en mi formación como persona y profesional. Con todo mi amor y gratitud



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera en la realización de esta tesis. En especial, agradezco a mi tutor, Javier Jacinto Cardel García, por su orientación experta, su paciencia y su dedicación a lo largo de todo el proceso. Sus comentarios y sugerencias han sido invaluable para enriquecer el contenido y la calidad de este trabajo.

Además, quiero expresar mi gratitud a mi familia, en especial a mis padres, quienes han sido mi fuente de inspiración y motivación desde el inicio de mi formación académica. Su apoyo incondicional y amor han sido fundamentales para mi crecimiento personal y profesional.

Finalmente, deseo reconocer la importancia del patrimonio cultural de nuestro país y agradecer a las personas e instituciones que han trabajado incansablemente por su protección y conservación. Espero que este trabajo contribuya en algún modo a la valoración y respeto por nuestro patrimonio.

A todos ellos, muchas gracias por su inestimable ayuda y colaboración.



RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se enfocó en el análisis de los deterioros que presenta el Colegio Maldonado, una institución educativa en el centro histórico de Riobamba, provincia de Chimborazo. Su objetivo principal fue generar el estudio del proceso patológico, en el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, que contribuya a su conservación a partir de la propuesta de técnicas de intervención. La metodología tuvo un enfoque cualitativo, incluyó técnicas como la observación directa, análisis documental detallado sobre la historia y arquitectura del edificio, respaldado por un registro fotográfico exhaustivo, fichas de registro e inventario. Los resultados revelaron problemas como grietas en las paredes, desprendimientos de revestimientos. Se propusieron técnicas de intervención, como reparaciones estructurales, mantenimiento regular y medidas de seguridad. A manera de conclusión, esta investigación, contribuyó a crear un ambiente más seguro y saludable, al tiempo que preservó el valor histórico y cultural de la edificación como parte integral del patrimonio edificado de Riobamba.

Palabras clave: deterioros, lesiones, patología, patrimonio cultural, patrimonio edificado, técnicas de Intervención.

DESCRIPTORES: Patrimonio Cultural, patrimonio edificado, patología, técnicas de intervención.



ABSTRACT

The research focused on the analysis of the deterioration of the Maldonado School, an educational institution in the historic centre of Riobamba, in the province of Chimborazo. Its main objective was to generate a study of the pathological process in the Maldonado School in the historic centre of the city of Riobamba, which would contribute to its conservation by proposing intervention techniques. The methodology had a qualitative approach, including techniques such as direct observation, detailed documentary analysis of the history and architecture of the building, backed up by an exhaustive photographic record, registry and inventory sheets. The results revealed problems such as cracks in the walls, detachment of cladding. Intervention techniques such as structural repairs, regular maintenance and safety measures were proposed. In conclusion, this research contributed to creating a safer and healthier environment, while preserving the historical and cultural value of the building as an integral part of Riobamba's built heritage.

Keywords: deterioration, lesions, pathology, cultural heritage, built heritage, building techniques, cultural heritage, pathology.

KEYWORDS: Cultural heritage, built heritage, pathology, intervention techniques.



INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	15	Ilustración 21	48
Contextualización	15	Ilustración 22	49
Árbol o esquema de problematización	16	Ilustración 23	50
Esquema de Problematización	17	Ilustración 24	51
JUSTIFICACIÓN	18		
OBJETIVOS	18	Ilustración 25	52
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18	Ilustración 26	52
FUNDAMENTO CONCEPTUAL	20	Ilustración 27	52
FUNDAMENTO TEÓRICO	21	Ilustración 28	52
ESTADO DEL ARTE	24	Ilustración 29	52
DISEÑO METODOLÓGICO	34	Ilustración 30	53
PROCESO METODOLÓGICO	38	Ilustración 31	53
Objetivo 1 diagnosticar	37	Ilustración 32	53
Objetivo 2 clasificar	51	Ilustración 33	53
Objetivo 3 proponer	62	Ilustración 34	53
Levantamiento topográfico	64	Ilustración 35	53
Conclusiones	72	Ilustración 36	54
		Ilustración 37	54
		Ilustración 38	54
		Ilustración 39	54
		Ilustración 40	54
		Ilustración 41	54
		Ilustración 42	55
		Ilustración 43	56
		Ilustración 44	56
		Ilustración 45	56
		Ilustración 46	56
		Ilustración 47	56
		Ilustración 48	56
		Ilustración 49	57
		Ilustración 50	58
		Ilustración 51	58
		Ilustración 52	58
		Ilustración 53	58
		Ilustración 54	58
		Ilustración 55	58
		Ilustración 56	59
		Ilustración 57	60
		Ilustración 58	60
		Ilustración 59	60
		Ilustración 60	60
		Ilustración 61	60
		Ilustración 62	61



INDICE DE IlustraciónS

Ilustración 1	17		
Ilustración 2	39		
Ilustración 3	41		
Ilustración 4	41		
Ilustración 5	41		
Ilustración 6	42		
Ilustración 7	42		
Ilustración 8	43		
Ilustración 9	43		
Ilustración 10	43		
Ilustración 11	44		
Ilustración 12	44		
Ilustración 13	44		
Ilustración 1.4	44		
Ilustración 15	45		
Ilustración 16	45		
Ilustración 17	46		
Ilustración 18	46		
Ilustración 19	46		
Ilustración 20	46		
		Ilustración 50	58
		Ilustración 51	58
		Ilustración 52	58
		Ilustración 53	58
		Ilustración 54	58
		Ilustración 55	58
		Ilustración 56	59
		Ilustración 57	60
		Ilustración 58	60
		Ilustración 59	60
		Ilustración 60	60
		Ilustración 61	60
		Ilustración 62	61

Ilustración 63.....	61
Ilustración 64.....	61
Ilustración 66.....	62
Ilustración 67.....	62
Ilustración 68.....	62
Ilustración 69.....	63
Ilustración 70.....	63
Ilustración 71.....	64
Ilustración 72.....	64
Ilustración 73.....	64
Ilustración 74.....	64
Ilustración 75.....	65
Ilustración 76.....	65
Ilustración 77.....	65
Ilustración 78.....	65
Ilustración 79.....	66
Ilustración 80.....	66
Ilustración 81.....	66
Ilustración 82.....	67
Ilustración 83.....	67
Ilustración 84.....	67
Ilustración 85.....	68
Ilustración 86.....	68
Ilustración 87.....	68
Ilustración 88.....	69
Ilustración 89.....	69
Ilustración 90.....	70
Ilustración 91.....	71
Ilustración 92.....	71
Ilustración 93.....	72
Ilustración 94.....	72
Ilustración 95.....	78

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de estudio del proceso patológico y técnicas de intervención en el colegio Maldonado, ubicado en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, con el objetivo de diagnosticar el proceso patológico y técnicas de intervención en la institución ubicada en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, en la provincia de Chimborazo.

La característica principal es que el edificio presenta problemas patológicos, estéticos estructurales y de mantenimiento que afectan la seguridad y el bienestar de la comunidad en general.

Las técnicas de intervenciones recomendadas incluyen proponer reparaciones focalizadas para su mantenimiento, así como la implementación de medidas preventivas y de seguridad para evitar consecuencias más graves en el futuro y así garantizar un entorno escolar seguro y saludable para todos.

El propósito de investigar esta problemática es comprender cómo los procesos patológicos y las técnicas de intervención en el colegio Maldonado pueden ayudar con los problemas estéticos y/o estructurales que afectan directamente a la comunidad educativa, amenazando su seguridad y afectando su ambiente de aprendizaje.

MACRO

Debido al deterioro que afecta a las estructuras históricas, la propuesta de conservación y rehabilitación del patrimonio arquitectónico enfrenta varios desafíos a escala global. El tiempo, el mantenimiento inadecuado y las condiciones ambientales desfavorables son algunos de los factores que contribuyen a la aparición de patologías en estos edificios icónicos.

Estas patologías constructivas, que incluyen grietas, desgastes en los revestimientos y problemas de humedad,

CONTEXTUALIZACIÓN

están muy extendidas en todo el mundo y preocupan constantemente a los responsables de salvaguardar y mantener estos artefactos históricos y culturales de valor incalculable. Las patologías constructivas en los edificios históricos se han convertido en una importante área de estudio en el campo de la preservación y el patrimonio.

Una variedad de factores, incluida la acción climática, la calidad del material y el mantenimiento inadecuado, pueden contribuir a la patología que se encuentra en los edificios históricos.

La preservación del patrimonio cultural y arquitectónico es crucial para el avance de la diversidad cultural y el desarrollo sostenible, ya que representa una parte importante de la identidad colectiva y la memoria de las sociedades. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y las normas internacionales y nacionales existentes, a muchos países todavía les resulta difícil preservar su patrimonio nacional. Paredes, O. (2019).

MESO

En América Latina, el tema del deterioro y patologías de las estructuras históricas es una realidad significativa.

Ha habido instancias de grietas en lugares como Cartagena de Indias, Colombia, que se han relacionado con una variedad de patologías estructurales y ambientales.

Por otro lado, las estructuras históricas de Cuzco, Perú, han descubierto problemas de humedad y filtración debido a que no hay suficientes sistemas de drenaje en el lugar. Estos ejemplos resaltan el alcance y la variedad de desafíos que enfrentan los edificios históricos en la región de América Latina.

El Palacio de Bellas Artes de Ciudad de México, que fue construido en la década de 1930 bajo la influencia del

neoclasicismo, es un ejemplo importante. Ha sido objeto de restauración con técnicas que ayudaron con las patologías de los elementos estructurales, la restauración de fachadas y la recuperación de elementos decorativos originales.

MICRO

Ecuador enfrenta una situación similar donde el patrimonio arquitectónico y cultural del país está en riesgo debido a una variedad de factores, incluyendo la falta de planificación urbana, la falta de recursos de preservación y la falta de políticas nacionales apropiadas. Debido a que estas edificaciones sirven como testigos de la historia e identidad de la sociedad, la preservación de las edificaciones patrimoniales es particularmente importante en el Ecuador.

En cuanto a normas y lineamientos, Ecuador cuenta con normas y leyes específicas para la protección del patrimonio arquitectónico, como la Ley Orgánica de Cultura y el Reglamento del Patrimonio Cultural. Estas normas se basan en estándares reconocidos internacionalmente, como los que se describen en la Carta de Venecia, que proporcionan pautas y estándares para las intervenciones en estructuras históricas.

Un ejemplo notable a nivel provincial de Chimborazo es el proyecto de restauración del Convento de la Concepción en Colta, Ecuador. Este monasterio del siglo XVII, declarado Patrimonio Cultural de la Nación, ha sido objeto de un proceso de intervención que ha incluido el reforzamiento de la armadura del edificio, la restauración de sus elementos arquitectónicos y la recuperación de sus pinturas murales originales. "Este proyecto se llevó a cabo siguiendo las normas técnicas del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural de Ecuador, que establecen lineamientos para la intervención en edificios históricos en el país." (Córdova & Guamán, 2019).

Riobamba sirve como ejemplo de la riqueza patrimonial del Ecuador en la región andina. La ciudad siempre ha sido un centro importante para la cultura indígena y la arquitectura colonial española, y alberga varias estructuras de importancia histórica, como la Catedral de Riobamba y la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Sin embargo, la protección del patrimonio arquitectónico urbano se enfrenta a problemas importantes, como la falta de financiación y de recursos humanos y una comprensión inadecuada del valor

del patrimonio.

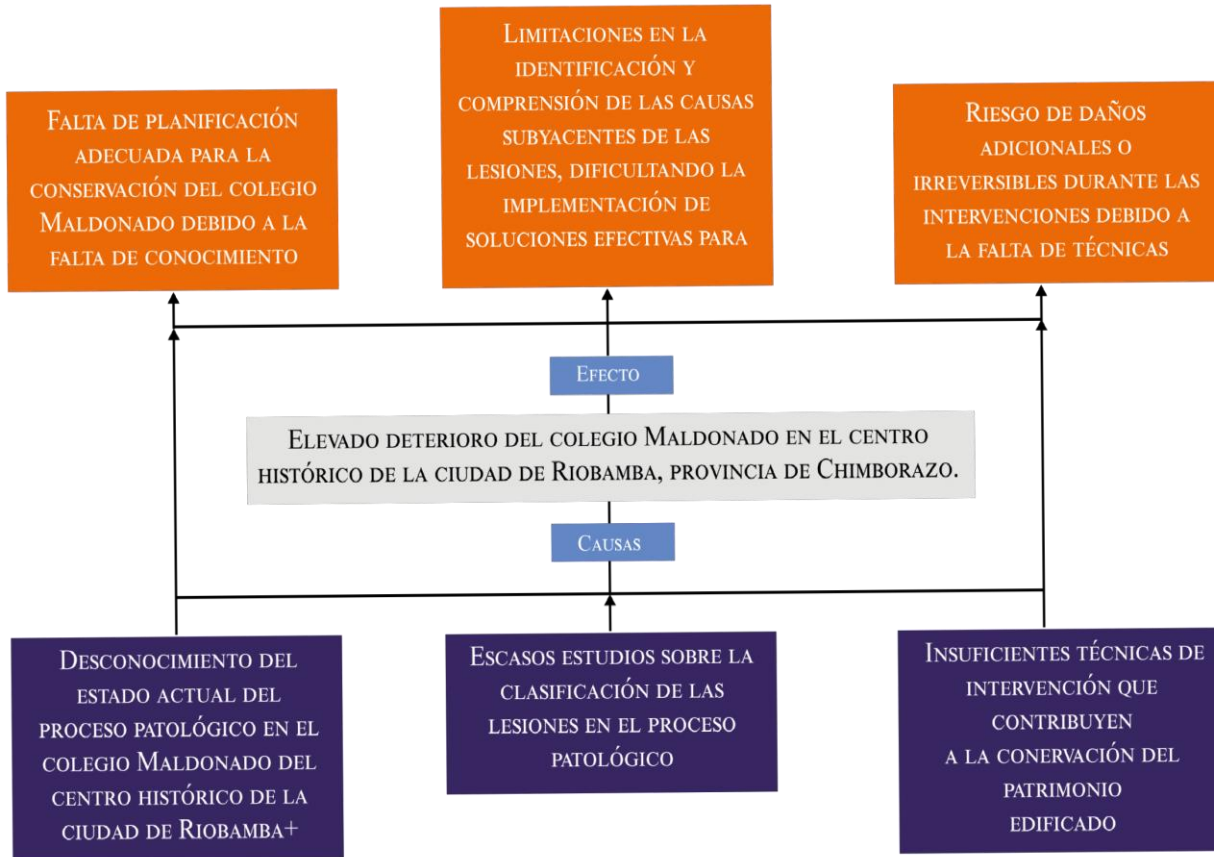
El Colegio Maldonado de Riobamba, provincia de Chimborazo, se destaca como un en el ámbito local. El edificio representa una arquitectura neoclásica del siglo XX y se ha deteriorado significativamente con el tiempo debido a un mantenimiento inadecuado. Las grietas en las paredes, la ausencia de elementos decorativos y los problemas de humedad son solo algunas de las fallas de este edificio histórico que requiere sugerencias técnicas para su futura conservación y restauración.

El Colegio Maldonado es un excelente ejemplo de la importancia del patrimonio construido localmente. El edificio fue construido a principios de 1900 y se considera parte del patrimonio cultural de Riobamba. Sin embargo, el edificio sufrió daños como consecuencia de procesos patológicos, siendo necesaria la búsqueda de métodos intervencionistas para preservarlo.

Lafaltadeintervenciónadecuadadel Colegio Maldonado amenaza tanto la integridad estructural del edificio como su valor histórico y cultural. Si no se aborda la condición actual, un declive progresivo puede requerir intervenciones futuras que sean más costosas y complicadas. Además, la falta de preservación y restauración del patrimonio arquitectónico puede tener un efecto perjudicial sobre el sentido de identidad cultural de las comunidades locales y los atractivos turísticos de la región.

Árbol o esquema de problematización

Ilustración. 1. Arbol Esquemático de problematización



Nota: Elaboración propia

OBJETIVO GENERAL

Generar el estudio del proceso patológico, en el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, en el año 2023, mediante una investigación cualitativa, que contribuya a la propuesta de técnicas de intervención.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación corresponde a la línea 3 Identidad, conservación, preservación y desarrollo del patrimonio arquitectónico y cultural. de la carrera de Arquitectura y Construcción de la Universidad Indoamerica.

La investigación es **pertinente** porque el edificio se encuentra severamente deteriorado desde el punto de vista arquitectónico, patrimonial y cultural, poniendo en peligro su integridad estructural y valor histórico. Es fundamental evaluar el estado actual del Colegio de Maldonado y brindar técnicas de intervención adecuadas que contribuyan técnica y científicamente a su protección y a brindar técnicas efectivas en base a las patologías descubiertas durante la investigación.

La investigación es **relevante** permitirá mejorar el entorno urbano, laboral y educativo del Colegio Maldonado, proporcionando instalaciones adecuadas y seguras para el trabajo y estudio, para promover la valoración del patrimonio como recurso en la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con la conservación del patrimonio.

En la **acotación** se centra en aspectos específicos como los sistemas estructurales utilizados, los materiales empleados, los elementos ornamentales característicos, y las patologías comunes que afectan a este tipo de construcciones.

La investigación es **viable** porq estará determinado por la necesidad de abordar el problema del elevado deterioro del colegio Maldonado en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, considerando todos los aspectos relevantes, el estudio del proceso patológico que contribuyen a su deterioro y las posibles técnicas de intervención.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diagnosticar el proceso patológico en el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, mediante la observación, levantamiento fotográfico y búsqueda bibliográfica, para el conocimiento de las causas, evolución y estado actual.

Clasificar las lesiones detectadas en el colegio Maldonado del centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, mediante la observación, levantamiento fotográfico y búsqueda bibliográfica, para la propuesta de técnicas de intervención.

Proponer técnicas de intervención para el colegio Maldonado, del centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, mediante la síntesis investigativa, para contribuir a su conservación

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la situación actual del proceso patológico en el colegio Maldonado, en el centro histórico de la ciudad de Riobamba?

¿Cómo clasificar las lesiones detectadas en el colegio Maldonado del centro histórico de la ciudad de Riobamba?

¿Qué técnicas de intervención proponer para el colegio Maldonado en el centro histórico de la ciudad de Riobamba?

CAPITULO 2

FUNDAMENTO CONCEPTUAL.

Para tener una comprensión completa del tema, es fundamental adquirir conocimientos sobre los conceptos relacionados con la patología de la construcción. Estos conceptos abarcan lo siguiente:

Según Barcia (2018, p. 33). estudia “el patrimonio cultural de un país, región, ciudad o lugar como todos los elementos y expresiones, tangibles o intangibles, que son el resultado de procesos históricos producidos por la sociedad y cuya reproducción de ideas y materiales identifica y distingue. Un país, región, ciudad o lugar incluye no sólo los monumentos y reliquias del pasado (sitios y reliquias arqueológicas, arquitectura colonial e histórica, documentos y obras de arte), sino también su patrimonio inmaterial. Representa una diversidad de manifestaciones y expresiones culturales que conservan saberes, técnicas y prácticas transmitidas de generaciones pasadas a través de la tradición que alude a la historia asociada a la esencia de la cultura, y ha sido adoptado directamente por grupos locales.”

Según Choay (2018, p.27) “el patrimonio arquitectónico se refiere a un conjunto de edificios y estructuras que tienen valor cultural, histórico y estético para la comunidad. Representa el patrimonio arquitectónico y cultural de la comunidad y su preservación es fundamental para transmitir el patrimonio a las generaciones futuras.”

Yu & Shen, (2018 p. 4133.) nos menciona que “la intervención sostenible en el patrimonio construido significa adoptar enfoques y prácticas que tengan en cuenta los aspectos culturales, ambientales y sociales. Busca equilibrar la preservación del patrimonio cultural con la necesidad de garantizar la sostenibilidad a largo plazo, reducir el impacto negativo de la intervención y promover la conservación responsable.”Re funcionalización.

García-Heras & Martínez-Monedero (2020, p. e358.) nos describe que “la evaluación del patrimonio es el proceso de

evaluar la importancia cultural, histórica y social de un objeto o grupo de patrimonio construido. Esto implica identificar, documentar y analizar su valor intrínseco y extrínseco para determinar su importancia y establecer estándares para su conservación y manejo.”

De La Torre-Castro (2021, p.1930-1953.) “La participación pública en la gestión del patrimonio construido significa la participación de las comunidades locales, los expertos y otras partes interesadas en los procesos de toma de decisiones y la planificación de intervenciones. Su objetivo es promover la inclusión, el diálogo y el empoderamiento de las comunidades locales, reconociendo su papel esencial en la conservación y el uso sostenible del patrimonio.”Centro Cultural

López-Arquillos & Rincón-Llorente (2018, p.e269.) “la conservación preventiva del patrimonio construido se basa en la aplicación de estrategias y medidas preventivas para evitar o minimizar futuros daños y deterioros. Su objetivo es proteger el valor y la integridad del patrimonio mediante la identificación y el control de los factores de riesgo y la realización de actividades periódicas de mantenimiento y seguimiento.”

Según Márquez-Montesinos & Berrocal-Carrillo (2018, p. a439.) “La investigación documental sobre arquitectura y patrimonio histórico se refiere al estudio y análisis de fuentes documentales y bibliográficas relevantes para la comprensión y registro de edificios, monumentos y sitios históricos. Es una herramienta importante para obtener información precisa sobre la historia, las características arquitectónicas y el contexto de los valores patrimoniales.”

Álvarez-Bravo & Ortega-Campos (2019, p.199-212.) nos menciona que “la restauración arquitectónica se centra en la restauración y revitalización de edificios y estructuras del patrimonio arquitectónico, utilizando métodos y técnicas que respeten su valor histórico y arquitectónico. Se esfuerza por preservar la autenticidad y legibilidad de los elementos originales al tiempo que garantiza que se adapten al uso moderno y a los requisitos funcionales.”

Según Porfido (2019, p.88-107) “la evaluación de riesgos del patrimonio construido es el proceso de identificar, analizar y evaluar amenazas y peligros que pueden afectar la integridad y estabilidad de los valores patrimoniales. Esto

permite tomar decisiones informadas sobre medidas de mitigación y preparación para eventos adversos como terremotos, incendios o cambio climático.”

Según Corrado & Ricci (2018, p.1-15.) “la planificación estratégica para la conservación del patrimonio arquitectónico significa el desarrollo de estrategias a largo plazo para la gestión, conservación y desarrollo sostenible del patrimonio cultural. Esto incluye establecer objetivos, priorizar actividades y asignar recursos, teniendo en cuenta los aspectos culturales, socioeconómicos y ambientales.”

Sahin (2023, p. 5.) define que “la planificación de la conservación de edificios patrimoniales es un proceso intensivo en información que requiere la gestión de grandes cantidades de datos sobre el edificio. De acuerdo con los principios rectores de RECORDIM, el alcance de la documentación patrimonial incluye información métrica, cuantitativa y cualitativa sobre los bienes inmuebles, sus valores, significado, gestión, estado, mantenimiento y reparación, así como las amenazas y riesgos para su custodia.”

FUNDAMENTO TEÓRICO.

Teoría de la Restauración Estilística

La Carta de Atenas, formulada durante el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM) en 1931. Es un punto de inflexión en la historia del urbanismo y la planificación urbana. El documento sienta las bases para un enfoque moderno, discutiendo aspectos relacionados con los edificios históricos, la conservación del patrimonio y la planificación urbana. De igual manera que la “Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural”, formulada en 1972, es un tratado internacional iniciado por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

La Carta de Venecia, adoptada en 1964 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), establece los principios

internacionales para la conservación y restauración de monumentos y sitios históricos. La Carta de Venecia enfatiza la importancia de un enfoque integral para la conservación y restauración de monumentos y sitios históricos. Reconoce que estos elementos no deben considerarse de forma aislada, sino en relación con su entorno histórico, social y cultural. Además, la carta hace hincapié en el respeto por el valor

histórico de los monumentos y sitios, instando a comprender su significado cultural y evolución a lo largo del tiempo.

Los Principios de Nara, también conocidos como “Principios internacionales para la preservación y restauración de monumentos y sitios”, fueron adoptados en 1994 en la Conferencia de Nara sobre autenticidad en la preservación y restauración de monumentos y sitios. Estos principios fueron desarrollados por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) y se han convertido en una referencia importante para la conservación de edificios históricos.

La Carta de Cracovia, adoptada durante la Asamblea General del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) en Cracovia, Polonia en 2000, es el documento relevante en el campo de la conservación y restauración del patrimonio cultural. El objetivo principal de la Carta de Cracovia es reconocer la importancia de la preservación del patrimonio construido y promover la responsabilidad compartida entre diferentes partes interesadas, como el gobierno, las comunidades locales, los profesionales y los propietarios de bienes culturales.

La Teoría de Viollet-le-Duc (1830-1889): Adición de elementos nuevos y reconstrucción fiel de la apariencia original. Ofrece métodos y principios para la restauración arquitectónica de manera respetuosa manteniendo la autenticidad y la integridad histórica.

La restauración ruskiniana se centra en la valoración del envejecimiento natural como parte de la historia y la belleza de una obra. Este enfoque se opone a las intervenciones modernas que puedan alterar su apariencia original. John Ruskin fue un destacado crítico de arte y teórico de la arquitectura que defendió la conservación de la autenticidad y la integridad histórica en la preservación del patrimonio arquitectónico y artístico.

La teoría de Camillo Boito promueve una restauración que prioriza la conservación de los elementos existentes en un edificio. Sin embargo, también se permite la realización de adiciones que reflejen el desarrollo histórico del edificio, siempre y cuando se respete su integridad y contexto original.

La teoría de Alois Riegl defiende una restauración riegliana o históricamente exacta, que busca la reconstrucción meticulosa de un edificio según sus características y estilos originales, evitando cualquier adición o modificación posterior. Esta aproximación se centra en la preservación de la integridad histórica y arquitectónica de la obra.

: La teoría de Cesare Brandi aboga por la restauración brandiana o restauración histórica crítica, la cual se basa en una intervención mínima en una obra, respetando su estado actual y evitando la falsificación o la imitación de elementos originales. Este enfoque se fundamenta en un análisis riguroso de la historia de la obra, su contexto y las capas de intervenciones pasadas. Algunas de las ventajas incluyen la preservación de la autenticidad y la integridad histórica de la obra, mientras que las desventajas pueden ser los costos y la complejidad que implica, así como los debates sobre las decisiones de restauración debido a la interpretación histórica y la subjetividad en la valoración de la autenticidad.

La teoría de Viollet-le-Duc propone una restauración viollet-le-duquiana o restauración creativa, que permite la intervención activa y creativa en una obra, incluyendo la adición de elementos nuevos para completar o mejorar la estructura original. Esta teoría se basa en los principios y la filosofía de Eugène Viollet-le-Duc, quien consideraba que la restauración era una oportunidad para la creación y expresión del espíritu de la época. Algunas de las ventajas incluyen la flexibilidad para adaptar la obra a las necesidades contemporáneas y la capacidad de resaltar y realzar la obra original mediante la incorporación de elementos nuevos y creativos. Sin embargo, también existen desventajas, como el posible compromiso de la integridad histórica y autenticidad de la obra original, así como los desafíos para lograr un equilibrio estético entre lo antiguo y lo nuevo.

: La Teoría de la Restauración Arqueológica, desarrollada por Giuseppe Fiorelli basándose en la excavación y restauración de las ruinas de Pompeya y Herculano, se enfoca en preservar y restaurar estructuras antiguas de manera que

reflejen su forma y apariencia original. Sus ventajas incluyen la preservación del patrimonio cultural y arqueológico, así como la revelación de información histórica. Sin embargo, presenta desventajas en términos de limitaciones en la autenticidad y exactitud histórica, así como restricciones en el acceso público y uso actual de las estructuras restauradas debido a su delicada condición o preservación de la integridad arqueológica.

La Teoría del historicismo, desarrollada por Riegl (1903), enfatiza la importancia de la autenticidad y el contexto histórico en la restauración y preservación de obras de arte y edificios históricos

la Teoría de la Restauración Monumental (1931): Cesare Brandi desarrolló esta teoría, que se convirtió en uno de los principales pilares de la restauración del siglo XX. Según Brandi, una buena restauración debe considerar la unidad artística e histórica de la obra de arte, y el restaurador debe respetar los aspectos materiales y conceptuales del objeto.

La Teoría de la Conservación Precautoria (1964), popularizada por Gary Thomson, se enfoca en la protección y preservación de los artefactos antes de que se deterioren. Esta teoría enfatiza la importancia de tomar medidas preventivas para evitar daños y pérdidas irreparables. Además, sostiene que es más eficiente y económico prevenir el deterioro de los artefactos que invertir recursos en su reparación posterior.

La Teoría crítica de la restauración (1984), propuesta por Cesare Brandi, también conocida como "teoría de la restauración como crítica", se enfoca en reconocer y respetar las capas históricas y las intervenciones previas de la obra de arte. En lugar de intentar devolverla a un estado original ficticio, se valora y comprende cada intervención y transformación que haya experimentado a lo largo del tiempo. Brandi enfatiza la importancia de reconocer y respetar las diferentes capas de la historia presentes en las obras de arte.

Modern Restoration Theory (1990): esta teoría se centra en la necesidad de utilizar métodos y materiales modernos en la restauración en lugar de tratar de copiar materiales y técnicas originales. El objetivo era mantener la autenticidad histórica separando claramente las intervenciones modernas de las originales.

La Teoría de la Preservación Sostenible, introducida en 1994 por Jukka Jokilehto, busca encontrar un equilibrio entre la conservación del patrimonio cultural y la necesidad de un desarrollo sostenible y uso adecuado. Esta teoría reconoce la importancia de preservar el patrimonio como parte integral de un enfoque sostenible y responsable hacia el desarrollo y el uso de los recursos.

La Teoría del Valor Social (1996), propuesta por la Carta de Nara, sostiene que el valor del patrimonio cultural y su restauración debe basarse en su significado social. Esta teoría reconoce la importancia del patrimonio para la identidad de una comunidad, su memoria colectiva y su desarrollo. Enfoca la valoración del patrimonio no solo desde una perspectiva estética o histórica, sino también en su capacidad para contribuir al bienestar y la cohesión social.

La Teoría de la Autenticidad (2000) se enfoca en la importancia de preservar los elementos originales y reconocer las transformaciones históricas legítimas en el patrimonio cultural. Esta teoría subraya la autenticidad como un aspecto fundamental de la apreciación y conservación del patrimonio. Destaca la valoración de los elementos auténticos y su papel en la comprensión y apreciación adecuadas de las obras y los objetos culturales.

Según Sahin, (2023, p.16). “los procesos patológicos en las edificaciones patrimoniales se refieren a los cambios y deterioros que ocurren a lo largo del tiempo y amenazan la integridad y preservación de estos elementos arquitectónicos. Este problema puede incluir degradación estructural, daño por humedad, elementos de construcción separados, etc. Comprender y analizar los procesos patológicos es fundamental para determinar las causas y efectos que afectan a los edificios patrimoniales y, a su vez, desarrollar estrategias y métodos de intervención adecuados.”

Según Sahin, (2023, p.16). Afirma que “la sensibilidad a las nuevas necesidades de la época y de la sociedad en emergencia hace que las identidades se construyan siempre dentro y fuera del discurso social, y no simplemente para satisfacer necesidades de autoconocimiento y pertenencia cultural”, y señala que “la Arquitectura patrimonial juega un papel importante como monumento e identidad para quienes se identifican con ella. Además, menciona que la principal función de estos edificios es la “memoria”, además de

brindar placer estético desde el punto de vista artístico. Por lo tanto, cree que la preservación de los edificios del patrimonio arquitectónico es crucial para la memoria colectiva y social.”

Los principios de intervención en el patrimonio arquitectónico proporcionan pautas y directrices para realizar intervenciones respetuosas y adecuadas en los edificios patrimoniales. Estos principios se basan en la importancia de la autenticidad, la reversibilidad, la compatibilidad y la mínima intervención (ICOMOS, 2018). Es fundamental aplicar estos principios al seleccionar y aplicar las técnicas de intervención en el Colegio Maldonado y en el Centro Histórico de Riobamba. Castañeda, (2018, p. 91-105).

Las técnicas de intervención en edificios patrimoniales se refieren a los métodos y procesos utilizados para abordar y resolver los problemas derivados del proceso patológico. Estas técnicas pueden incluir restauración, consolidación estructural, tratamiento de humedad, reparación de elementos arquitectónicos, entre otras (Castañeda, 2018). La selección de las técnicas de intervención adecuadas depende de la naturaleza y gravedad de los problemas identificados en cada edificio patrimonial.

Según Muñoz, (2017, p5) las tecnologías digitales y el uso de herramientas de diseño arquitectónico asistido por computadora (CAAD) son ampliamente utilizadas para el modelado 3D, pero no admite el flujo de datos en gran medida. Un ejercicio informativo en el proceso de planificación patrimonial de Modelado Building Information (BIM) es una tecnología que puede apoyar las actividades de construcción. La Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC), gestión y mantenimiento de edificios son esencia del BIM ya que es un modelo único codificado en un formato de archivo estándar compatible, mantiene todos los datos del edificio. Estos datos pueden estar relacionados con amplia selección de fuentes que incluyen geometría de objetos 3D, componentes de estructura, propiedades, actividades de los objetos en la dimensión del tiempo.

Una teoría fundamental que se utilizará es la Teoría de la Conservación del Patrimonio Arquitectónico. Esta teoría sostiene que los edificios históricos y patrimoniales deben ser preservados y mantenidos para salvaguardar su valor cultural, histórico y estético (ICOMOS, 1964). La conservación preventiva y el uso de técnicas de intervención adecuadas

son considerados pilares fundamentales de esta teoría, ya que permiten asegurar la durabilidad y autenticidad de los elementos patrimoniales (Feilden, 2003).

En relación con la intervención en edificios históricos, se hará uso de la Teoría de la Restauración, que se centra en los principios y métodos para la intervención en el patrimonio arquitectónico. Esta teoría destaca la importancia de respetar la autenticidad de los elementos patrimoniales y de utilizar técnicas de restauración reversibles y compatibles con la estructura y materiales originales (Brandi, 2005).

El proceso patológico se refiere a los cambios y deterioros que ocurren en los edificios patrimoniales a lo largo del tiempo. Estos cambios pueden manifestarse en diversas formas, como deterioro estructural, desprendimientos, corrosión, humedad, entre otros. El estudio del proceso patológico permite identificar las causas subyacentes de estos cambios y su impacto en la integridad y conservación de los edificios. El proceso patológico en los edificios patrimoniales puede estar influenciado por una serie de factores. Estos pueden incluir factores naturales como el clima, la exposición a agentes atmosféricos, la acción del tiempo, así como factores humanos, como el uso inadecuado, la falta de mantenimiento, la intervención no adecuada, entre otros. Comprender las causas del proceso patológico es esencial para abordar de manera efectiva la conservación y restauración de los edificios.

El proceso patológico puede tener diversos efectos en los edificios patrimoniales. Estos efectos pueden ir desde daños estéticos hasta afectaciones estructurales graves. Los desprendimientos de elementos decorativos, las grietas, la pérdida de material y la inestabilidad estructural son algunos de los efectos comunes asociados al proceso patológico. Estos efectos pueden comprometer la seguridad de los edificios y su valor histórico y cultural (Hernández, 2018).

El estudio del proceso patológico en los edificios patrimoniales es fundamental para la conservación y preservación de estos elementos arquitectónicos. Permite identificar los problemas existentes, diagnosticar su origen y definir las estrategias de intervención más adecuadas. Además, contribuye a la generación de conocimiento científico y técnico en el campo de la arquitectura y la restauración patrimonial, impulsando el desarrollo de nuevas

técnicas y enfoques de intervención (González, 2020).

En el ámbito de la gestión del patrimonio cultural, se considerará la perspectiva de la Gestión Integral del Patrimonio, la cual enfatiza la planificación y coordinación de acciones para la preservación y promoción del patrimonio. Esta perspectiva destaca la importancia de la participación de múltiples actores, la implementación de políticas efectivas y la coordinación entre instituciones para lograr una gestión integral y sostenible del patrimonio arquitectónico (UNESCO, 2002).

En cuanto a las técnicas de intervención, se explorarán enfoques específicos como la consolidación estructural, la restauración de elementos arquitectónicos y la aplicación de tratamientos de protección y conservación. Estas técnicas se basan en principios científicos y técnicos que buscan preservar la integridad y autenticidad de los elementos patrimoniales (Mora, 2018; Pérez, 2018).s,

ESTADO DEL ARTE

En este estudio se examina el uso de técnicas de aprendizaje automático (también conocidas como machine learning, o ML) en el seguimiento de la salud estructural en edificios patrimoniales. El objetivo básico es formular la preservación de los edificios históricos como un componente que contribuye al crecimiento económico a través del turismo y se proponen objetivos específicos, como la recomendación de preservar las tradiciones ancestrales y brindar beneficios económicos sostenibles.

En cuanto a la metodología, implica investigar datos no destructivos (NDT), como velocidades de onda de sonido, amplitudes de radargrama obtenidas de pruebas GPR y frecuencias de vibración natural. Estos indicadores se utilizan junto con otros parámetros, como el contenido de humedad, la concentración molar de ventas, la condición del suelo, el pluviómetro, los sistemas de construcción y el estado de conservación para evaluar la salud estructural de los edificios patrimoniales. Adicionalmente, se evalúa la vulnerabilidad sísmica de las construcciones vernáculas heredadas que fueron diseñadas con conocimientos ancestrales.

Los hallazgos de este estudio demuestran que el enfoque propuesto busca asegurar la longevidad de las estructuras

patrimoniales a través de la implementación de técnicas de conversión eficientes y prácticas. Las técnicas de ML basadas en NDT y datos de imágenes se vuelven ventajosas para muchas aplicaciones de pronóstico y evaluación del estado de construcciones históricas, particularmente en edificios patrimoniales envejecidos donde es imposible obtener muestras de nebulosas. Esto permite minimizar los costos de reparación y mantenimiento al determinar con precisión el estado de la estructura. Además, los ingenieros especializados pueden utilizar técnicas de ML para estimar las salidas deseadas sin necesidad de análisis laboriosos y rápidos, produciendo resultados que son útiles para fines preventivos.

En conclusión, este estudio ofrece una visión integral de la aplicación de técnicas de aprendizaje automático a la monitorización de la salud estructural en edificios patrimoniales, destacando la variedad de metodologías disponibles en función de las necesidades particulares. Se enfatiza la importancia de estos esfuerzos para asegurar la longevidad de las estructuras patrimoniales y se discuten los desafíos asociados con la calidad de los datos y la heterogeneidad de la base de datos histórica. Sin embargo, también se menciona el desarrollo de nuevos materiales y la potencial promesa de los algoritmos ML en este campo. En general, se espera que estas técnicas favorezcan en el futuro el seguimiento y la conservación de los inmuebles patrimoniales de valor incalculable. Por lo que el aporte se define con los siguiente:

A pesar de las varias aplicaciones de ML mencionadas en el SHM de estructuras patrimoniales, existen varios desafíos debido a la calidad de los datos y una amplia heterogeneidad de la base de datos de edificios históricos.

Se ha desarrollado una nueva generación de materiales fibrosos para el refuerzo sísmico y la rehabilitación de construcciones patrimoniales. Son aplicables para los casos en que técnicas tradicionales como el acero de refuerzo, la inyección de resinas y el enlucido de cemento presenten incompatibilidad con las construcciones patrimoniales.

Recientemente, los algoritmos de aprendizaje automático (ML) se han mostrado muy prometedores para las aplicaciones SHM en la ingeniería civil. Se utilizan principalmente para analizar datos de pruebas no destructivas (ND), pruebas de

laboratorio, datos de sensores, simulaciones de elementos finitos e imágenes obtenidas durante la inspección de edificios patrimoniales. Las técnicas de aprendizaje automático se aplican cada vez más para la detección de daños en edificios patrimoniales. La aplicación de ML a edificios patrimoniales es bastante reciente, ya que las técnicas de ML se aplicaron principalmente a otras estructuras (puentes y edificios modernos) y propiedades materiales del hormigón

También en H-BIM (Modelado de información de construcción patrimonial) y los campos relacionados de investigación de datos sobre edificios históricos son áreas de estudio que están en constante progreso. Los objetivos, la metodología, los resultados y las conclusiones relacionados con este tema se exploran en el artículo "H-BIM and the Domains of Data Investigations of Heritage Buildings: Current State of the Art" (2019), escrito por A. Khali y publicado en la revista ISPRS.

El objetivo general del estudio es examinar los beneficios que ofrece la aplicación H-BIM en la documentación, restauración, modernización y gestión de edificios de importancia histórica. Para ello, se examinaron varios conjuntos de datos arquitectónicos de Estados Unidos y Londres, Reino Unido, que incluían información sobre edificios históricos. El análisis mostró que uno de los beneficios clave de H-BIM es la transmisión de información a lo largo de la vida útil de estos edificios. Además, H-BIM puede ayudar con análisis multidisciplinarios, económicos y relacionados con la energía en el contexto de la sostenibilidad.

Los hallazgos sugieren que H-BIM puede proporcionar varios beneficios para documentar, restaurar, modernizar y administrar edificios históricos. Sin embargo, el aspecto más desafiante de H-BIM proviene del hecho de que su implementación generalmente comienza a la mitad de la vida útil de un edificio, a diferencia de la nueva construcción, que sigue un enfoque más lineal. Esto crea desafíos relacionados con geometría desigual, materiales heterogéneos, morfología cambiante, cambios no documentados, daños y varias fases de construcción. Estas dificultades resaltan la importancia de las fases de topografía, documentación, modelado y visualización en el proceso H-BIM.

En cuanto a las conclusiones del estudio, cabe señalar que H-BIM puede mejorar significativamente la

documentación, conservación, diseño, construcción y gestión de edificios patrimoniales. Adicionalmente, se menciona que esta tecnología puede ayudar con la difusión del patrimonio creado a través de la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR). H-BIM es particularmente útil durante la fase de localización, investigación y documentación de edificios patrimoniales, ya que permite combinar e integrar varios conjuntos de datos de varias fuentes. Estos datos van desde aspectos arqueológicos e históricos hasta levantamientos geométricos, estudios patológicos y evaluaciones del desempeño de edificios.

Por lo que el presente ensayo aporta como se pueden usar y combinar muchas herramientas de investigación para documentar e investigar la estructura de los edificios históricos. Este artículo revisa la literatura y el estado del arte de los diferentes dominios de datos que podrían incluirse en el proceso de documentación e investigación del patrimonio construido, con el fin de evaluar la amplitud y profundidad con la que se pueden documentar los edificios patrimoniales. Estos datos pueden variar desde el estudio de la geometría exterior hasta los materiales del subsuelo y las investigaciones de integridad estructural, hasta los datos sobre el rendimiento del edificio, así como los registros históricos sobre la morfología del edificio a lo largo del tiempo, lo que puede ayudar a crear una mejor comprensión. conocimiento profundo sobre el estado y el rendimiento de los edificios patrimoniales y puede crear una base sólida para cualquier proceso de restauración y modernización requerido.

También en este sentido, la aplicación de la impresión 3D (3DP) a la rehabilitación del patrimonio cultural presenta una posibilidad innovadora. La capacidad de diseñar elementos relacionados con la construcción en 3D utilizando materiales relacionados con la construcción en lugar de técnicas manuales complejas, costosas y que consumen mucho tiempo promueve la sostenibilidad del patrimonio.

La metodología utilizada en este estudio fue recopilar datos sobre anomalías comunes observadas en edificios del patrimonio cultural y artículos domésticos cotidianos. Además, se investigaron técnicas de vanguardia como la impresión y el escaneo 3D, y se presentaron ejemplos del mundo real de la rehabilitación de elementos relacionados con la construcción en edificios históricos. Las oportunidades y desafíos de aplicar la impresión 3D en este contexto se discutieron a la luz de la

información recopilada.

Los resultados destacan el potencial de la impresión 3D para la rehabilitación del patrimonio cultural. Se determinó que se deben desarrollar nuevas mezclas de materiales, como morteros de calcio compatibles con las superficies existentes. También se determinó que es posible incorporar productos de desecho que mejoren propiedades interesantes. También se destacó la importancia de diseñar extrusores que funcionen con mezclas recientemente desarrolladas y combinar impresoras 3D con herramientas de mapeo como fotogrametría y escaneo láser para lograr una reproducción precisa de los componentes.

Este artículo destaca las ventajas y los desafíos del uso de la tecnología de impresión 3D en la rehabilitación del patrimonio cultural. La introducción de esta tecnología representa un avance significativo ya que permite automatizar los procesos de construcción y supera las limitaciones de las técnicas convencionales de conservación y restauración. Además, la impresión 3D ofrece soluciones más eficaces en cuanto a materiales y servicios, lo que ayuda a conservar y poner en valor el patrimonio cultural.

Por lo que el aporte a la investigación nos menciona que la industria de la Construcción no solo se caracteriza por ser una de las más contaminantes y consumidoras de recursos, sino también por su falta de avance tecnológico desde hace un tiempo. La Industria 4.0 (Cuarta Revolución Industrial) pretende vincular los sistemas de fabricación con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), alterando gravemente la estructura industrial y los modelos de negocio actuales (Craveiro et al., 2019; Dalenogare et al., 2018). En el sector de la construcción, este cambio a menudo se denomina Construcción 4.0, que incluye conceptos innovadores, como la digitalización y la automatización, impulsados principalmente por la escasez de mano de obra calificada, las ganancias de productividad y los beneficios ambientales. a digitalización se ha consolidado en el sector mediante el uso continuado de software de diseño asistido por ordenador (CAD) en la fase de diseño y, más recientemente, con el uso de Gemelos Digitales y Building Information Modeling (BIM) capaces de sintetizar toda la información de un edificio a lo largo de su ciclo de vida

En el artículo "Encuesta digital aplicada a la evaluación de

manifestaciones patológicas en el patrimonio arquitectónico de Monte Alegre en Piracicaba/SP”, Bruno Noronha Rodriguez y Ana Laura Fragoso Favoreti se concentran en el uso de técnicas de escaneo digital para evaluar las manifestaciones patológicas en la arquitectura de Monte Alegre. patrimonio en Piracicaba, São Paulo.

El objetivo general de la investigación es utilizar técnicas de Ilustración digital, en particular escaneo láser terrestre (TLS) y vehículos aéreos no tripulados (UAV) basados en fotogrametría. Mediante el uso de estas metodologías se espera registrar el patrimonio histórico e identificar manifestaciones patológicas en el rostro del sujeto de estudio elegido. Además, se pretende enfatizar la importancia de proteger el patrimonio cultural.

La metodología utilizada en el estudio contempla el uso de fotogrametría de doble rejilla para medir el área de estudio y analizar manifestaciones patológicas en la fachada de la Capilla utilizando imágenes de alta resolución de 360 grados capturadas por el sensor TLS.

Los hallazgos se basan en un estudio de caso realizado en la Capilla de Monte Alegre, un edificio de importancia histórica en Piracicaba. La fachada de la Capilla en el área de estudio se escaneó utilizando un sensor TLS y se utilizó el método “Scan to HBIM” para crear un modelo inteligente rico en información histórica utilizando el entorno de modelado BIM. Adicionalmente, se estableció una base de datos para clasificar y validar la metodología de documentación de la enfermedad.

Los hallazgos del estudio destacan la importancia del modelo HBIM y la base de datos incorporada para documentar intervenciones históricas a lo largo del tiempo, lo que ayudará a valorar y preservar el patrimonio arquitectónico de Piracicaba, São Paulo. Como consecuencia de esta investigación, se propondrán acciones correctivas y de mantenimiento para preservar este invaluable bien cultural.

Esta información nos aporta sobre Brasil tiene una rica historia de arquitectura industrial. La ciudad de Piracicaba, ubicada en el estado de São Paulo en Brasil, es un excelente ejemplo con sus características arquitectónicas neoclásicas en varias fábricas que surgieron durante la Revolución

Industrial. Preservar y documentar este patrimonio arquitectónico es crucial para mantener los valores históricos de la comunidad brasileña. Los resultados esperados de este estudio incluyen la documentación del patrimonio histórico mediante la identificación y catalogación de manifestaciones patológicas en la fachada mediante TLS y sensores de fotogrametría

Los autores de este artículo, Ahmed Khalil y Spyridon Stravoravdis, revisan los distintos tipos de datos que pueden estar involucrados en el proceso de documentación e investigación del patrimonio construido en su artículo titulado “Categorización de datos de construcción en la documentación digital de edificios patrimoniales”. El objetivo es evaluar la amplitud y profundidad de las capacidades de documentación de los edificios patrimoniales y facilitar la incorporación de herramientas de preservación digital.

La metodología propuesta se basa en cuatro categorías principales que incluyen todas las áreas de datos de documentación. Estas categorías incluyen estudios de geometría externa, investigaciones de integridad estructural y materiales del subsuelo, datos relacionados con el desempeño del edificio y registros históricos relacionados con la evolución de la forma del edificio a lo largo del tiempo.

Los hallazgos muestran que el modelo de información de edificios patrimoniales (H-BIM) juega un papel crucial en la documentación digital de estos edificios. El H-BIM tiene la capacidad de combinar datos cuantitativos y cualitativos, facilitando la integración de muchos interesados y datos especializados en la gestión digital de varias etapas del tratamiento de edificios históricos.

En conclusion, despite the existence of a large body of literature on the documentation of historic buildings, it frequently adheres to narrow disciplinary perspectives and lacks an integrated, holistic viewpoint. However, recent advancements in BIM technology and H-BIM practice encourage collaboration between many parties interested in documenting and preserving historically significant buildings. The idea of “gemelo digital,” which seeks to create a digital replica of the building to optimize the decision-making process, also promotes the development of a centralized digital model that can combine data from many areas.

También el aporte de la documentación de edificios patrimoniales es la actuación previa para hacer frente a cualquier problema relacionado con el patrimonio edificado. El procedimiento de documentación requiere que se obtenga e investigue una gama muy diversa de datos (cuantitativos y cualitativos) para producir una representación digital precisa del edificio. Este tipo de trabajo de captura e interpretación de datos a menudo se lleva a cabo de forma aislada por diferentes partes interesadas y para una variedad de propósitos, lo que lleva a una falta de comunicación entre los diferentes tipos de datos, esfuerzos repetidos y documentación incompleta.

Este documento ha intentado reunir toda esta información con el fin de proporcionar una visión general del estado actual del arte y dar el primer paso hacia la creación de un marco para crear un gemelo digital para edificios patrimoniales, que se puede utilizar para fines de documentación, conservación, renovación y mantenimiento.

Título: Aplicación de la Matriz GUT en la valoración de manifestaciones patológicas en construcciones patrimoniales

Este artículo, publicado en 2020 en la revista Scielo y escrito por el Departamento de Ingeniería Civil de la UVA en Sobral, Brasil, describe la aplicación de la Matriz GUT a la evaluación de manifestaciones patológicas en estructuras históricas.

El objetivo general del estudio es desarrollar nuevos materiales y sistemas estructurales para su uso en la construcción futura, mientras que sus objetivos específicos son permitir el desarrollo de técnicas de rehabilitación para edificios históricamente significativos y comprender la naturaleza de las manifestaciones patológicas encontradas.

La metodología implica el uso de la Matriz GUT (Gravedad, Urgencia, Tendencia) como herramienta en el análisis de manifestaciones patológicas. Se realizaron inspecciones in situ, se tomaron registros fotográficos y se elaboró un mapa de daños para tres edificios de importancia histórica en Sobral, Ceará, Brasil. Se utilizó la Matriz GUT para manipular los niveles de severidad de cada daño en cada edificio, estableciendo el orden de tratamiento necesario en el proceso. Los hallazgos destacan cómo las manifestaciones patológicas en este tipo de estructuras pueden afectar

su desempeño y tener un impacto negativo en la estética arquitectónica. Además, estos problemas pueden comprometer la seguridad estructural del edificio. En general, los síntomas psiquiátricos tienden a empeorar con el tiempo y, si se tratan de manera inadecuada, pueden provocar daños significativos, incluidos, en algunos casos extremos, el colapso estructural.

Finalmente, cabe señalar que identificar y evaluar las manifestaciones patológicas en los edificios históricos es crucial para su conservación. El estudio realizado en Sobral, una ciudad de Brasil con un rico núcleo histórico que alberga muchos edificios importantes, demuestra la aplicación exitosa de la Matriz GUT en el diagnóstico inicial de manifestaciones patológicas y en la determinación de un orden de prioridad para abordar los daños descubiertos. Esto demuestra cómo la Matriz GUT puede ser una herramienta útil en la gestión del mantenimiento de edificios históricos.

También el aporte de las construcciones patrimoniales (HC) son elementos materiales del patrimonio histórico con alto valor documental, artístico, cultural y social para una comunidad, pues las HC forman parte de su historia. Por lo tanto, estas construcciones tienen un valor incalculable para la sociedad en la que se insertan. Como destacan tales otros tipos de edificios, HC también están sujetos a varios escenarios de degradación debido a acciones naturales (efectos físicos y térmicos, ataques químicos), acciones antrópicas (incluyendo alteraciones en la arquitectura original del edificio, destrucción intencional e intervenciones inadecuadas) y también acciones dinámicas (como viento y terremotos).

A diferencia de las construcciones contemporáneas, donde las propiedades estructurales de sus componentes y materiales ya están bien estudiadas y dado que los esfuerzos científicos mayoritarios actualmente se centran en el desarrollo de nuevos materiales y sistemas estructurales para aplicaciones en la construcción futura, las construcciones patrimoniales son aún un campo inexplorado. Por lo tanto, el estudio de este tipo de estructuras es muy importante, no solo como una contribución a la valorización y preservación de la memoria de una determinada sociedad, sino que también permite el desarrollo de técnicas de rehabilitación de estas estructuras

Este artículo, escrito por Jess Oliveros-Esco, Luis Gracia-Villa y Belinda López-Mesa, fue publicado en la revista Springer Link en 2022. Aborda el tema del monitoreo de sismos en edificios protegidos mediante una técnica basada en imágenes 2D.

El objetivo general del estudio es examinar varias técnicas de bajo coste que se pueden utilizar para medir la progresión de la profundidad de las grietas, mientras que sus objetivos específicos son evaluar las ventajas y los riesgos de la conservación de edificios patrimoniales y establecer nuevas técnicas de mantenimiento para edificios con patologías.

La metodología utilizada se basa en el uso frecuente de métodos analíticos como comparadores y calibradores para la recolección de datos en la medición de la evolución de las grietas. Sin embargo, se observa que estas técnicas son invasivas y requieren el uso de plataformas de asistencia para acceder a las lesiones más críticas de las bóvedas y las llaves de arco.

Los resultados muestran que la técnica de monitorización de griet basada en imágenes 2D es adecuada, igualitaria, rasterable y respetuosa con el uso del edificio. Se realizaron pruebas de laboratorio y se implementó un caso de estudio del mundo real en una iglesia que estaba en reparación en Zaragoza, España. Los resultados muestran que esta técnica produce mediciones más cercanas al comparador que se utilizó como referencia, con una diferencia media de 0,15 mm y una desviación media de 0,17 mm. Además, usarlo podría ser hasta un 56% más económico que la alternativa.

En conclusión, la técnica de monitorización de griet basada en imágenes 2D se presenta como una alternativa práctica y eficaz para la evaluación y seguimiento de griet en edificios patrimoniales. Es fácilmente adaptable a diversas estructuras y puede ayudar a democratizar la conservación preventiva al permitir un mantenimiento adecuado y práctico de los edificios protegidos.

También el aporte para democratizar la conservación preventiva de la mayoría de los edificios catalogados, necesitamos disponer de una herramienta asequible que permita controlar sus principales constantes vitales. Las instalaciones de control complejas y costosas, como grandes campañas de recopilación de datos digitales o

escaneo láser 3D, no siempre son posibles. Los métodos de recopilación de datos analógicos, como los comparadores y los calibradores, son mucho más asequibles y discretos, pero requieren el uso de plataformas elevadoras auxiliares tanto para la instalación como para la lectura y el control, por lo que resultan demasiado invasivos. En este artículo estudiamos técnicas para el control digital de grietas en interiores de edificios de mampostería catalogados. Las grietas en los edificios de mampostería se expanden y contraen en un patrón estacional que resultó ser fácilmente detectable mediante la técnica de monitoreo de grietas basada en imágenes 2D desarrollada aquí.

En este artículo, titulado “Conciliando energía y patrimonio: rehabilitando edificios patrimoniales en contextos de vulnerabilidad energética”, publicado en 2019 en la revista MDPI, Mara Beatriz Piderit aborda el desafío de equilibrar energía y patrimonio en contextos de vulnerabilidad energética a través de la rehabilitación de edificios patrimoniales.

El objetivo general del estudio es desarrollar una metodología que equilibre los aspectos patrimoniales y energéticos en situaciones de vulnerabilidad energética. Los objetivos específicos incluyen la atención a los aspectos históricos, ambientales, sociales, económicos, urbanísticos y arquitectónicos, así como la integración y compatibilidad de valores patrimoniales y energéticos.

La metodología propuesta divide el análisis de los aspectos patrimoniales y energéticos en matrices de atributos separadas, así como el estudio de las patologías de la edificación. Los resultados luego se combinan en una matriz final que permite definir una estrategia de intervención energético-patrimonial. El objetivo es maximizar el proceso de rehabilitación en un entorno con recursos energéticos limitados y aprovechar las reparaciones necesarias del edificio como una oportunidad para aumentar su eficiencia energética.

Los hallazgos muestran que ni la idea de rehabilitación ni los requisitos energéticos específicos están incluidos en los estándares actuales de Chile para mejorar los edificios heredados. Los niveles de inversión requeridos parecen estar limitando el monto de la rehabilitación patrimonial, por lo que se proponen medidas de manejo y simplificación

de incentivos económicos y cuotas para inversionistas, así como mayores apoyos financieros para la dinamización del patrimonio. Adicionalmente, se destaca la importancia de un abordaje multidisciplinario con participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones.

Para mejorar la habitabilidad y la productividad energética, la recuperación del patrimonio debería, en lo posible, tener en cuenta criterios de eficiencia energética. El reconocimiento y definición detallada de cada uno de estos aspectos en las edificaciones existentes es necesario para la integración y compatibilidad de los valores patrimoniales y energéticos, teniendo en cuenta su carácter multifactorial y la necesidad de preservar su esencia. La metodología sugerida ofrece un enfoque flexible y detallado para abordar y evaluar estos aspectos, determinando qué mejorar y cómo hacerlo sin perder la esencia patrimonial.

También el aporte nos menciona que Chile es un país resiliente que ha sido azotado por una serie de desastres naturales, afectando áreas patrimoniales cuyos habitantes viven bajo una gran vulnerabilidad económica y energética. Si bien existen algunos avances que se han realizado en el país para recuperar su patrimonio, estos no contemplan parámetros de eficiencia energética. En este contexto, la intervención en bienes patrimoniales requiere un tratamiento específico y complementario más allá del que se aplica actualmente

En lo que respecta a Chile, la valoración de los bienes patrimoniales va en aumento, a través de diferentes planes y programas que se vienen implementando desde 2007 y que se han visto fortalecidos por las catástrofes de los últimos 8 años. Por ello, la rehabilitación energética en este tipo de edificaciones es cada vez más pertinente, ya que aporta un enfoque sostenible a las intervenciones, contribuyendo a la armonía y equilibrio del entorno, preservando los valores históricos, contribuyendo a superar la vulnerabilidad energética a través del ahorro energético producido a través de la calidad de construcción de la propiedad.

En este artículo, titulado "Herramienta de Diagnóstico Patológico Basado en la Combinación de Diferentes Disciplinas. Gestión de la preservación del patrimonio cultural. Los autores de "Aplicación en la consolidación estructural de estructuras rocosas", Romo-Berlana, J.; Sánchez-Fernández,

M.; y Berenguer-Sempere, discuten la importancia de un buen diagnóstico de las geometrías y deformidades estructurales de los edificios en el contexto del mantenimiento del patrimonio cultural, particularmente cuando se trata de consolidar estructuras rocosas.

El objetivo general del estudio es comprender el valor de un diagnóstico completo de la geometría y la deformación estructural de los edificios. Los objetivos específicos incluyen el uso de recursos de modelado 3D para mejorar la integridad estructural previa de los edificios patológicos y el desarrollo de sistemas básicos de monitoreo de integridad estructural.

La metodología utilizada en el estudio combina técnicas contemporáneas de análisis y descripción. Se utilizaron técnicas geomagnéticas que incluyen nivelación diferencial, escaneo láser terrestre y GNSS, junto con métodos de prospección geofísica como la tomografía eléctrica. También se utilizaron métodos de descripción geotécnica, modelado tridimensional y verificación de sistemas estructurales. Los hallazgos proporcionaron una base sólida para determinar y localizar las patologías subyacentes del edificio, así como para desarrollar un proyecto de fortalecimiento estructural.

Los hallazgos resaltan la importancia de la innovación continua en la construcción, ya que introduce nuevos materiales y componentes que necesitan métodos de prueba no convencionales. Además, la falta de datos de referencia puede dificultar la interpretación adecuada de los resultados de las pruebas. El enfoque del artículo está en la implementación de experimentos in situ innovadores que abordan materiales y componentes no estructurales, lo que permite evaluaciones continuas de la condición del edificio. Además, se implementan técnicas avanzadas de monitoreo en Building Digital Twins y se explora su potencial para estudios de patología de edificios en la gestión de actividades.

Como conclusión, la investigación y el trabajo realizado en la Catedral de Coria sirven como ejemplo de cómo se debe utilizar un enfoque interdisciplinario en la preservación integral de las estructuras históricas. El uso de técnicas geomagnéticas con sensores terrestres en la gestión de la preservación del patrimonio cultural es efectivo y proporciona una comprensión completa de la geometría de un objeto, lo que permite desarrollar estudios precisos en geometrización, estructura y análisis geotécnico. Estas técnicas tienen varias

aplicaciones más allá de la recopilación de datos en sí mismas.

También el aporte de la geometría de la estructura, propiedades de materiales y condiciones del entorno (cimientos y orografía) se analizan. El estudio se centra en la catedral de la ciudad de Coria (Cáceres), edificio que ha sufrido problemas estructurales durante siglos. La Catedral de Coria (Catedral de Santa María de la Asunción) se construyó en el solar que ocupaba la primitiva catedral visigoda, que fue sustituida por la mezquita árabe hasta la construcción de la antigua catedral tras la reconquista cristiana y posteriormente militar estabilización de la zona. En los últimos años del XV siglo los titulares de la catedral declararon que “esto, nuestra iglesia, está muy deteriorada y vieja, y cayendo hacia abajo, y también porque es tan bajo y pequeño que no incluso la mitad de la gente del pueblo puede caber en él”, y decidió proceder a la construcción de lo conocido hoy como la ‘Catedral Nueva’.

Este artículo de Joaquín Humberto Aquino Rocha, titulado “Identificación y Análisis de las Manifestaciones Patológicas en la Superestructura de Puentes de Concreto Armado en la Región del Chapare, Bolivia”, fue publicado en la revista DYNA en 2021. El autor se enfoca en analizar las principales manifestaciones en los Puentes de la Región del Chapare, Bolivia.

El objetivo general del estudio es examinar las principales manifestaciones patológicas en los puentes de la región del Chapare de Bolivia. Los objetivos específicos incluyen comprender los muchos materiales viables para la preservación de estructuras, incluido el tratamiento de manifestaciones patológicas y la producción de ingresos económicos sostenibles.

La metodología utilizada en el estudio consistió en elegir cinco puentes que presentaban claros signos de deterioro. Se realizó una inspección visual y se realizaron varias pruebas, incluyendo el uso de un esclerómetro, la medición de la profundidad de carbonatación, la penetración de cloruros y la extracción de núcleos. Los hallazgos mostraron que todos los puentes presentaban estados avanzados de deterioro, destacándose la corrosión como principal problema, lo que generaba agotamiento del hormigón y riesgo de colapso.

Los resultados también demostraron que los valores de

resistencia a la compresión en los núcleos fueron elevados, superando los 30 MPa, lo cual es apropiado y aconsejable para este tipo de estructuras. Pero casi todos los nucleótidos extraídos mostraron evidencia de carbonatación. Se llevaron a cabo inspecciones detalladas utilizando una lista de verificación de controles y fotografías para resaltar la aparición de defectos patológicos. Además, se utilizaron ensayos destructivos y no destructivos para caracterizar los defectos patológicos descubiertos.

En las conclusiones del estudio, se destaca que los puentes son estructuras cruciales para el desarrollo económico y social de las comunidades y se transforman en infraestructuras de comunicación esenciales entre varios puntos. Sin embargo, debido a varios factores, como un entorno agresivo, ataques químicos, tráfico pesado y materiales de baja calidad, los puentes son propensos a desarrollar fallas fisiológicas y deteriorarse rápidamente. Por lo tanto, las actividades de mantenimiento e inspección son necesarias para preservar y alargar la vida útil de estas estructuras.

Se menciona que, a diferencia de otros lugares donde se aplica una normativa específica, ni Bolivia ni muchos otros países latinoamericanos cuentan con leyes que regulen la inspección de puentes. Se destaca la importancia de realizar inspecciones exhaustivas y de rutina en países donde no están reguladas, siguiendo el ejemplo de otros países que realizan inspecciones de rutina cada año o cada tantos años. Esto ayudaría en la preservación y durabilidad de las estructuras de los puentes.

También como aporte se menciona entre los principales defectos patológicos encontrados durante la inspección de puentes se encuentran la corrosión del hierro, fisuras, hongos y eflorescencias, entre otros. Siendo la corrosión el problema más común y costoso para las actividades de intervención y mantenimiento. Por lo general, la inspección de puentes es visual y la realizan inspectores certificados que evalúan diferentes elementos. Aun así, este enfoque presenta algunos inconvenientes, como la falta de confiabilidad y la alta variabilidad de los resultados, que en su mayoría se basan en la experiencia de cada inspector. Por lo tanto, es necesario incluir diferentes pruebas para dar un diagnóstico más preciso.

Este artículo de Joo Marcos Pereira de Morais, titulado

“Análisis de manifestaciones patológicas en estructuras de armamento: una revisión”, se publicó en la revista Research Society and Development (RSD) en 2020. Se centra en analizar las diversas manifestaciones patológicas en estructuras de armamento.

El objetivo general del estudio es examinar los beneficios de documentar, restaurar, modernizar y administrar edificios de importancia histórica. La metodología se basó en una revisión de 15 estudios que se obtuvieron de la base de datos de literatura científica de Google Academic. Utilizando palabras clave como “patología de la arquitectura”, “análisis patológico”, “construcción civil”, “hormigón armado” e “incidencias más significativas”, se eligieron artículos publicados entre enero de 2009 y enero de 2020.

Los hallazgos mostraron que la manifestación patológica más común es la corrosión por refuerzo, que fue evidente en todos los estudios examinados. Adicionalmente, se destacan las incidencias de fisura y mancha con 73% y 60%, respectivamente. Se demostró que las grietas representan el 53% de las manifestaciones patológicas observadas en las estructuras, seguidas de la eflorescencia (47%), pandeo (27%) y carbonatación (20%).

Los hallazgos del estudio indican que la corrosión del acero es una manifestación patológica preocupante por el riesgo que representa para la integridad estructural de los edificios y la seguridad de sus ocupantes. Tanto las grietas como las manchas son manifestaciones patológicas importantes porque las grietas pueden facilitar la aparición de otras patologías, como la corrosión del acero, que es común en los proyectos de construcción brasileños, como muestra la evidencia de este estudio.

También el aporte del término patología comprende el estudio del origen, tratamiento de los problemas de la edificación, que representan daño estético, reducción del desempeño de la edificación, y que pueden perjudicar la funcionalidad de la edificación o de sus subsistemas. Los daños a las estructuras de hormigón armado se pueden evitar incluso en la fase de proyectos, varias obras presentan problemas con manifestaciones patológicas, problemas que pueden hacer muy costosa su recuperación. En este contexto, este artículo pretende a través de un estudio de revisión bibliográfica analizar las principales incidencias

patológicas en las estructuras de hormigón armado, además de proponer soluciones prácticas a los problemas, respuestas presentadas por los autores de los respectivos trabajos de los casos de estudio analizados.

Los autores de este artículo, Franco Carpio, Sergio Márquez y Andrés Carmona, se enfocan en evaluar la resistencia flexo-compresiva de elementos de concreto reforzado (RC) que se han deteriorado por corrosión en su artículo titulado “Resistencia Flexo-Compresiva de Elementos de Estructura de Concreto Armado Considerando la Corrosión” y publicado en la revista MDPI en 2022.

El objetivo general del estudio es evaluar la resistencia flexo-compresiva de elementos de hormigón armado que han sufrido deterioro por corrosión. Los objetivos específicos incluyen la revisión de técnicas de rehabilitación costosas y de mano de obra intensiva que exigen materiales baratos, así como el desarrollo de materiales de construcción sostenibles.

La metodología propuesta se centra en el cálculo de la capacidad resistente residual teniendo en cuenta la profundidad de penetración y la profundidad de recuperación, así como su relación con el grado de corrosión y la edad de la integridad estructural de los elementos de hormigón armado. Teniendo en cuenta la antigüedad de la estructura, se consideraron las reducciones de resistencia provocadas por las fisuras del hormigón y la corrosión de los metales. Se realizaron análisis paramétricos utilizando factores como la profundidad de corte, la profundidad de recuperación, el ancho de la barra y la edad de la estructura. A pesar de que sus puntos de fisura estaban dentro del rango recomendado, los resultados mostraron que los componentes de marca de fisura redujeron su esperanza de vida hasta en un 62% a pesar de que sus puntos de fisura se encontraban dentro del rango recomendado por los códigos de diseño. Los efectos de la corrosión redujeron la resistencia elemental hasta en un 44% durante un período de 25 años.

Los resultados también mostraron que la protección contra la corrosión que ofrece el revestimiento fisurado se vuelve menor con el tiempo, acortando el tiempo de arranque del elemento y disminuyendo su resistencia. Es esencial tener en cuenta el daño por corrosión para evitar que las estimaciones de resistencia se desvíen hasta 1,46 veces.

Al final, se determinó que el momento del inicio depende de la eliminación de hormigón. Independientemente de la cantidad de reciclaje, la presencia de fisuras acorta significativamente el tiempo de inicio (hasta un 98%). Como resultado, la duración de la vida elemental puede reducirse hasta en un 62%.

Adicionalmente, mediante estudios experimentales utilizando sondas de corrosión acelerada, se estudió la resistencia residual de los elementos corroídos. La resistencia flexo-compresiva se determinó aplicando cargas incrementales con contacto excéntrico, mientras que la resistencia a flexión se evaluó aplicando cargas incrementales en vigas con apoyos simples.

También el aporte en la literatura existe diferentes recomendaciones para calcular la resistencia flexo-compresiva de elementos corroídos, no consideraron la contribución del recubrimiento de hormigón en una o más caras de los elementos según los estados de los elementos relacionados con los efectos de la corrosión, la pérdida por confinamiento y la carga crítica axial.

Considerar el deterioro por corrosión puede evitar sobreestimaciones de resistencia hasta 1,46 veces. Además, de acuerdo con su estado actual, la metodología propuesta proporciona una estimación práctica de la resistencia flexo-compresiva en elementos de CR corroídos. cuyas variables fueron el ancho de fisura, el ancho de cobertura, el diámetro de la barra y la edad de la estructura.

En los elementos de pórtico, el ancho de fisura (inferior a 0,30 mm) recomendado para el diseño estructural puede reducir su vida útil hasta en un 62 %. Se debió al tiempo de iniciación en función del recubrimiento de hormigón. Independientemente del ancho de la cubierta (3-7 cm), el tiempo de iniciación se redujo significativamente (hasta un 98 %) debido al efecto de agrietamiento.

Los autores J. A. Guzmán y F.J. Domínguez analizan el tema de la corrosión en vehículos blindados con el fin de ahorrar dinero en recursos utilizados en esta actividad en su artículo titulado "Detección de daños en vehículos blindados producidos por corrosión vía YOLOv3: Una guía detallada" y publicado en 2023 en el Revista Springer Link.

Los objetivos específicos del estudio incluyen la evaluación del daño por inspección visual, que puede conducir a resultados inconsistentes debido a la interpretación subjetiva, y el uso de la herramienta You Only Look Once (YOLOv3) para mejorar la detección del daño patológico.

La metodología utilizada en este estudio evaluó el desempeño de la detección de objetos en tiempo real usando YOLOv3 para encontrar daños por corrosión en estructuras de hormigón. La base de la arquitectura de YOLOv3 es una red neuronal convolucional efectiva que se alimenta de una colección de datos que los autores han propuesto y anotado. Para aumentar la precisión del modelo se realizaron dos fases de entrenamiento mediante transferencia de aprendizaje utilizando imágenes de entrenamiento de media y alta resolución.

Los resultados muestran que, utilizando el modelo propuesto y sus modificaciones, es posible detectar con precisión el daño causado por la corrosión en estructuras de hormigón. Para construir un modelo más robusto, se sugiere ensamblar un conjunto más grande de datos; esto se tratará en trabajos posteriores.

En cuanto a la implementación de YOLOv3, cabe señalar que en ocasiones el uso de valores predeterminados funciona bien durante el entrenamiento, aunque esto depende del objeto que se busque y de los hiperparámetros elegidos. Para obtener el mejor rendimiento del modelo, se deben ajustar los hiperparámetros del modelo.

En conclusión, este estudio ofrece una colección de datos de imágenes y un modelo de flujo de trabajo (YOLOv3) para detectar daños por corrosión en estructuras de hormigón. Los resultados demuestran el potencial del método, pero se necesitan más datos y un ajuste adecuado de los hiperparámetros para lograr mejores resultados. Además, se enfatiza lo crucial que es limpiar y filtrar las imágenes para obtener una distribución homogénea en el conjunto de datos utilizados para entrenar el modelo y evitar problemas de ajuste.

También el aporte en donde se evaluó el rendimiento del modelo YOLOv3 utilizando métricas de clasificación de objetos establecidas, que incluyen precisión, recuperación y puntuación F en todas las etapas, entrenamiento, prueba y

validación. La precisión es la relación entre el número válido de instancias y el total de instancias recuperadas, y está determinada por la siguiente expresión. A la evaluación del modelo se le aplicó un indicador de detección, Intersection over Union (IoU). El objetivo del indicador de detección es evaluar cómo el marco YOLOv3 realiza el entrenamiento y prueba de imágenes de corrosión en estructuras de hormigón. La esencia del indicador de detección se puede resumir de la siguiente manera; solo el ancla con el valor más alto del IoU con predicción verdadera será responsable de la predicción del objeto.

Los autores de este estudio, "Corrosión de barras de refuerzo y su interacción con la degradación del hormigón en alcantarillas de hormigón armado", se centran en analizar la corrosión de las barras de refuerzo de acero en cantarillas y las interacciones entre esta corrosión y la degradación del hormigón. El estudio fue publicado en 2020 en la revista ELSEVIER.

Los objetivos específicos del estudio incluyen determinar la vida útil del alcantarillado o la incrustación regional del hormigón, así como examinar el papel que juega la corrosión de las barras de refuerzo en el deterioro del hormigón.

Para investigar el deterioro del hormigón y la corrosión de las barras de refuerzo, se expusieron muestras de hormigón armado en un sistema piloto de alcantarillado. Utilizando técnicas avanzadas para el análisis de minerales, como el microscopio electrónico de barrido (SEM), la espectroscopia de rayos X de dispersión de energía (EDS) y el difractómetro de rayos X (XRD), se examinaron las características fisicoquímicas de la corrosión en regiones localizadas. Las relaciones entre la corrosión de las barras de acero y la corrosión/fisura del hormigón también fueron aclaradas mediante la caracterización de la microestructura y la distribución de los elementos en las áreas interfaciales utilizando el análisis de liberación de minerales (MLA).

Los hallazgos de las exhibiciones de concreto mostraron que la alcantarillad tenía condiciones extremadamente corrosivas, con las copas de concreto corroyéndose rápidamente. Se encontró que las reacciones primarias de corrosión de las barras de acero variaban con el tiempo de exposición y el desarrollo de la corrosión por hormigón. La corrosión del hormigón afectó la capacidad de agrietamiento

de la batería del hormigón tanto a escala macro como micro debido a la expansión de los productos corrosivos, así como a la disolución, difusión y acumulación del arenque de hormigón que resultó de la oxidación de las barras de soporte en el frente de corrosión del hormigón. Los autores presentan un modelo conceptual que aclara la corrosión de las barras de refuerzo y las intrincadas relaciones entre esa corrosión y la degradación del hormigón, que puede apoyar el desarrollo de estrategias de prevención y restauración de la corrosión en hormigón alcantarillas armados.

Finalmente, este estudio investiga el deterioro de las barras de refuerzo y el hormigón en cañones armados de hormigón. Para determinar la morfología de la corrosión, el pH de la superficie, las características de oxidación de las barras de acero, la microestructura y la distribución de elementos en las áreas interfaciales locales, se utilizan técnicas avanzadas de análisis de minerales y ensayos fisicoquímicos.

También el aporte de la corrosión del hormigón, como un problema importante en la gestión de alcantarillado, ha atraído una investigación considerable. En comparación, la corrosión de las barras de acero de refuerzo (barras de refuerzo) no se comprende bien. En particular, se carece en gran medida de conocimientos fundamentales sobre la corrosión de las barras de refuerzo y sus interacciones con la corrosión/fisuración del hormigón.

DISEÑO METODOLÓGICO

Línea y sublínea de la investigación

•La metodología pertenece a la Línea 3.- Teoría, crítica y Patrimonio Cultural (EPAC, Estudios de Patrimonio y Cultura)

Sublínea:

Conservación e interpretación del patrimonio cultural.

Enfoque de Investigación.

La investigación propuesta bajo los objetivos específicos mantiene un enfoque cuantitativo.

1. El diagnóstico del proceso patológico en el Colegio de Maldonado tiene como objetivo utilizar métodos cuantitativos como la observación, la recolección fotográfica y la búsqueda bibliográfica.

2. La clasificación de las lesiones encontradas en el Colegio de Maldonado también se realiza a través de la observación, valoración fotográfica y búsqueda bibliográfica. Estos métodos cuantitativos permiten un análisis detallado y una descripción de las características de las lesiones, la identificación de los patrones y la comprensión de su génesis y progresión.

Se aplica un enfoque cuantitativo que incluye la integración de los hallazgos cualitativos de los objetivos anteriores para producir recomendaciones basadas en la comprensión del proceso fisiopatológico y las lesiones identificadas.

La investigación planteada en los objetivos específicos es cuantitativa se basa principalmente en la observación, levantamiento fotográfico, búsqueda bibliográfica y síntesis investigativa para comprender y describir el proceso patológico, clasificar las lesiones y sugerir técnicas intervencionistas para el Colegio de Maldonado. en el centro histórico de Riobamba.

El presente estudio tiene como objetivo, poder beneficiar a la ciudad de Riobamba y al turismo con una propuesta de un centro cultural con estrategias de diseño de re funcionalización arquitectónica patrimonial para que pueda recuperar la esencia del lugar, todo esto se lo realiza a partir de un análisis urbano, elementos formales y medio ambientales, por ello el estudio de desarrollar bajo un enfoque cualitativo que se refiere a la formación de conocimientos a partir de una base de conceptos que han sido analizados desde un punto específico Krause (1995).

Se aplicara una metodología de investigación de campo para la recolección de datos, levantamiento de información mediante fichas, entrevista a moradores del sector, además del análisis de documentos y revisiones bibliografías de referentes proyectuales que ayuden a plantear soluciones y estrategias para implementar la re funcionalización del colegio Maldonado de la ciudad de Riobamba.

Nivel de investigación.

El enfoque de investigación adoptado es cualitativo y abarca dos niveles fundamentales. En primer lugar, se busca comprender las relaciones causales en el proceso patológico, y la clasificación de las lesiones y técnicas de intervención, capturando de manera detallada las características y particularidades cualitativas.

Este enfoque se presenta de manera integrada y se adapta según los objetivos específicos planteados en la investigación.

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizaría en este caso combina elementos descriptivos, exploratorios y propositivos. La investigación tendría un enfoque principalmente descriptivo al describir el proceso patológico y clasificar las lesiones, pero también puede explorar nuevas técnicas de intervención y proponer recomendaciones.

Técnicas de recolección de datos.

Observación: La observación directa del colegio Maldonado y sus estructuras permitirá identificar visualmente el proceso patológico y las lesiones presentes. Esta técnica se complementa con un registro sistemático y detallado, donde se registren las características relevantes, como grietas, humedad, deterioro de materiales, entre otros.

Levantamiento fotográfico: Tomar fotografías del estado actual del colegio Maldonado puede ser una herramienta valiosa para documentar las lesiones y el proceso patológico. Las fotografías pueden utilizarse posteriormente para el análisis, clasificación y documentación de las lesiones, así como para respaldar las propuestas de técnicas de intervención.

Búsqueda bibliográfica: Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica, académica y técnica relacionada con la conservación y restauración de edificios históricos y el tratamiento de procesos patológicos en la arquitectura. Esto proporcionará información y conocimientos teóricos sobre las causas, evolución y técnicas de intervención aplicables al colegio Maldonado.

Entrevistas y consultas a expertos: Realizar entrevistas o consultas a expertos en conservación y restauración de edificios históricos, arquitectos, ingenieros estructurales u otros profesionales con experiencia en procesos patológicos. Estas entrevistas pueden brindar información adicional, experiencias prácticas y recomendaciones específicas para el caso del colegio Maldonado.

Análisis documental: Revisar documentos históricos, planos, informes anteriores, registros técnicos y cualquier otro documento relevante relacionado con el colegio Maldonado. Estos documentos pueden proporcionar información valiosa sobre la historia del edificio, su construcción, modificaciones pasadas y antecedentes de intervenciones anteriores.

Técnicas para el procesamiento de la información

Registro fotográfico

Ficha de observación

Análisis bibliográfico

Conclusiones capitulares

En el presente capítulo, se han desarrollado elementos como la base conceptual, que detalla los términos y definiciones a utilizar en el desarrollo del proyecto, mientras se busca comprender y ser conscientes de los diversos conceptos involucrados. Asimismo, el tema de investigación y las principales teorías de restauración del patrimonio construido establecidas a lo largo del tiempo han contribuido al desarrollo de posturas e ideologías contemporáneas de restauración basadas en estudios preliminares y concluyentes sobre el tema del estudio, con el objetivo de encontrar una solución potencial que promueva la preservación del patrimonio construido.

En el estado actual del arte o de la cuestión, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de investigaciones relevantes de 14 autores, todos ellos relacionados con la temática objeto de estudio en el presente proyecto. Esta revisión ha sido de gran ayuda para comprender la situación actual de la investigación en torno a los preceptos de patologías en el patrimonio edificado posibles métodos para recabar información patrimonial y posibles soluciones a los problemas que deterioran la edificación.

CAPITULO 3

APLICACIÓN METODOLÓGICA

Delimitación espacial, temporal o social

El estudio se delimita en la ubicación 89R3+JQV, Av. Antonio José de Sucre, Riobamba coordenadas Lat.: -1.658412809585847, Long: -78.64560108021695, delimitado al norte con los siguientes linderos: Norte: Calle Francisco Rosales Sur: Calle Galo Plaza Lasso Este: José M Velazco Ibarra Oeste: Avenida Antonio José de Sucre con 8.000 m2 aproximados de diagnóstico.

Análisis de los deterioros (patologías).

A través de inspecciones visuales y análisis no destructivos, es posible identificar con precisión las patologías físicas del hormigón armado que se han deteriorado, permitiendo tomar decisiones sobre los mejores procedimientos de restauración para mantener la integridad estructural y la vida útil de las estructuras.

El uso del hormigón armado está muy extendido en la construcción por su durabilidad y resistencia. Sin embargo, con el tiempo y la exposición a diversas condiciones y cargas ambientales, pueden desarrollarse patologías que afecten su integridad y desempeño.

Las patologías físicas incluyen fisuras, desprendimiento, corrosión del acero, erosión, desgaste superficial, carbonatación y alcalinidad excesiva. Las fisuras son aberturas lineales en el hormigón causadas por diversas causas como cargas excesivas, movimientos estructurales y efectos térmicos. Para su restauración, se debe limpiar la fisura y eliminar el material suelto, y luego aplicar resina epoxi o poliuretano para sellarla y finalmente nivelar y pulir la superficie.

El desprendimiento se debe a mala adherencia, ciclos de congelación y deshielo, o corrosión del acero de refuerzo. Para restaurar esta patología, es necesario eliminar completamente el hormigón suelto, preparar una mezcla de mortero o concreto de reparación de alta adherencia y aplicar la mezcla.

La corrosión del acero ocurre cuando agentes corrosivos penetran en el concreto y afectan el acero de refuerzo. La restauración implica limpiar y eliminar el óxido del acero de refuerzo, y aplicar un recubrimiento protector anticorrosión.

La erosión es la pérdida gradual de material debido a la acción mecánica o química. La solución para restaurar esta patología es eliminar el material desgastado y aplicar un recubrimiento protector resistente a la erosión.

El desgaste superficial es causado por el tráfico intenso y agentes ambientales. Para restaurar esta patología, es necesario eliminar el material desgastado y aplicar un recubrimiento protector o reparador superficial.

La carbonatación es un proceso químico que reduce la alcalinidad del hormigón. Para restaurar esta patología, se debe controlar la permeabilidad y alcalinidad del hormigón, y aplicar un recubrimiento protector o endurecedor de superficie.

La alcalinidad excesiva se debe a una concentración alta de iones alcalinos. La solución implica controlar la alcalinidad del hormigón mediante aditivos y utilizar materiales de reparación adecuados.

Las patologías químicas incluyen el ataque químico, la eflorescencia, la sulfatación y la reacción álcali-agregado. El ataque químico es causado por agentes corrosivos. La solución implica identificar el agente químico agresivo y aplicar un recubrimiento o sistema de protección química adecuado.

La eflorescencia es la formación de depósitos blancos debido a la migración de sales solubles. Para su restauración, es necesario limpiar y eliminar los depósitos de eflorescencia, y controlar la humedad y mejorar la impermeabilización.

La sulfatación es una reacción química con sulfatos. Para restaurar esta patología, se debe evaluar el grado de sulfatación y reemplazar el hormigón dañado.

La reacción álcali-agregado ocurre entre los álcalis del cemento y ciertos agregados. La solución implica evaluar el grado de reacción álcali-agregado y reemplazar el hormigón dañado.

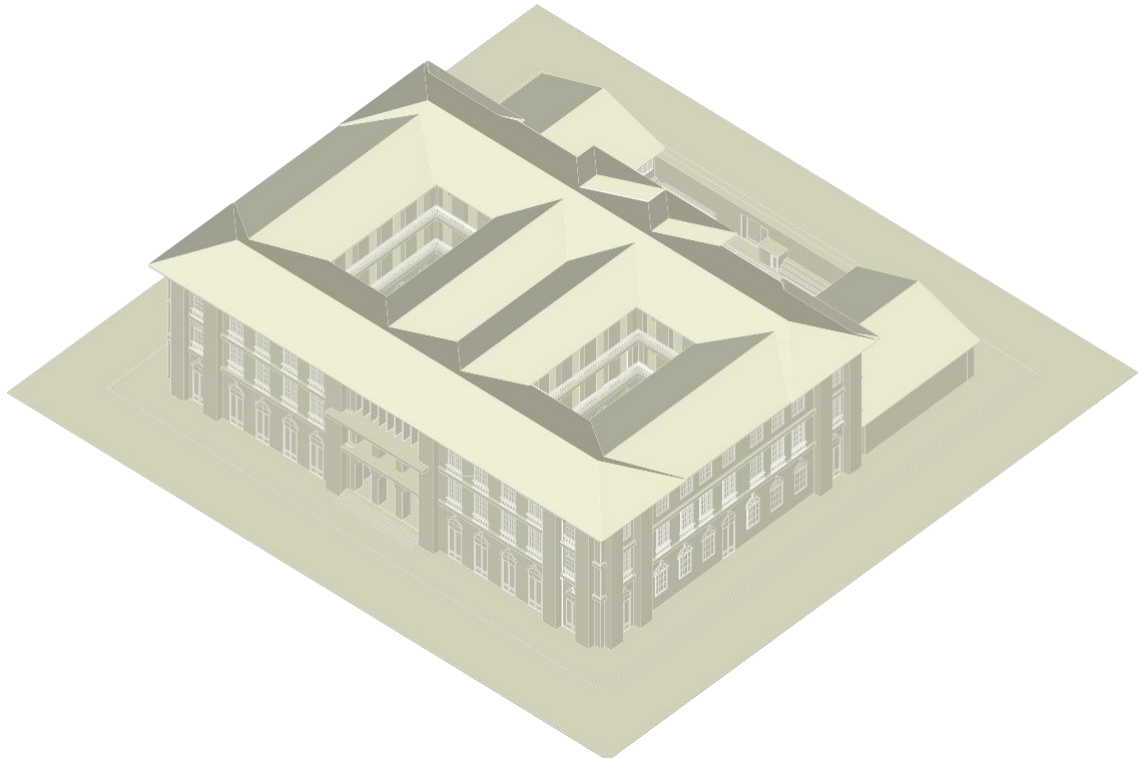


Ilustración. 2. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

Las patologías biológicas comprenden el biodeterioro, el crecimiento de algas y musgos, y la corrosión microbiana. El biodeterioro es causado por la acción de organismos biológicos debido a la presencia de humedad y materia orgánica. La solución implica identificar y eliminar los organismos biológicos y aplicar un tratamiento antimicrobiano.

El crecimiento de algas y musgos ocurre en ambientes húmedos y sombreados. Para restaurar esta patología, es necesario limpiar y eliminar el crecimiento de algas y musgos, y controlar la humedad y mejorar el drenaje.

Para restaurar esta patología, se debe identificar y eliminar los microorganismos corrosivos, y aplicar un tratamiento antimicrobiano.

La identificación precisa de los deterioros en patologías físicas del hormigón armado se logra mediante inspecciones visuales y ensayos no destructivos, lo que permite tomar decisiones informadas sobre los procedimientos de restauración más adecuados para mantener la integridad y vida útil de las estructuras.

Levantamiento y valoración del estado actual de las instalaciones.

El Colegio Pedro Vicente Maldonado, una majestuosa edificación ubicada en Riobamba, Ecuador, es un ejemplo impresionante de la arquitectura ecléctica que combina elementos estilísticos de diferentes épocas y estilos arquitectónicos en un solo monumento.

Este magnífico edificio ha sido testigo de una historia rica y variada desde su establecimiento en el Congreso de 1902 hasta su inauguración en 1927. A pesar de su grandeza, el colegio no ha sido adecuadamente apreciado y ha enfrentado desafíos, incluyendo el uso deshonroso de sus paredes como urinario público.

Eclecticismo en la arquitectura: Una fusión artística y estilística

El eclecticismo arquitectónico, un movimiento que se popularizó en el siglo XIX, persigue la fusión de elementos de diferentes estilos en una misma estructura con el propósito de crear una apariencia visualmente cautivadora y única. El Colegio Pedro Vicente Maldonado ejemplifica magistralmente esta aproximación, pues su fachada es un tesoro de elementos arquitectónicos griegos perfectamente combinados. En su parte central, resalta el estilo dórico, caracterizado por pilastras de piedra sobrias y exentas de molduras que evocan la sencillez del antiguo orden arquitectónico griego. Por otro lado, en el tercer nivel, las columnas que enmarcan el espacio se inspiran en el orden corintio, presentando elaboradas formas florales que añaden un toque de refinamiento y elegancia.

El Colegio Pedro Vicente Maldonado destaca por su habilidad para amalgamar estas distintas corrientes arquitectónicas en una única fachada sin perder armonía. Esta combinación de órdenes griegos en un mismo edificio es una expresión excepcional de creatividad e ingenio por parte de los arquitectos. La armonización de elementos aparentemente dispares revela un profundo conocimiento y aprecio por la historia de la arquitectura clásica, y su adaptación inteligente y estilizada es una manifestación del talento artístico y técnico.

El uso del orden dórico en la parte central del edificio

confiere una sensación de solidez y robustez, atributos propios de este antiguo estilo arquitectónico que evoca la fortaleza de las construcciones griegas. Las pilastras de piedra que sostienen los arcos de medio punto son una manifestación de la elegancia en la simplicidad, siguiendo los cánones del orden dórico que primaba en la antigua Grecia. Esta elección estilística en la fachada central del Colegio Pedro Vicente Maldonado refuerza la presencia imponente y estable de la estructura, proyectando una ilustración de seriedad y serenidad en su conjunto.

Por otro lado, el orden corintio, utilizado en las columnas del tercer nivel, agrega un toque de sofisticación y refinamiento al diseño general. Las formas florales talladas en el capitel de las columnas evocan una sensación de elegancia y belleza, atributos característicos de este estilo arquitectónico que floreció en la antigua Grecia.

Dentro de la arquitectura del Colegio Pedro Vicente Maldonado, el zócalo se destaca como una característica única e impactante. Mientras que en la mayoría de las edificaciones el zócalo es una banda decorativa que alcanza alturas estándar, en este edificio en particular, el zócalo se extiende a lo largo de toda la altura del primer piso, construido en piedra. Este enfoque elevado y extenso del zócalo confiere a la estructura una base sólida y estable, otorgándole una presencia imponente y distintiva que se destaca entre las estructuras circundantes.

El zócalo, en su función tradicional, suele servir como una banda de protección que protege la base del edificio de la humedad y los daños causados por el contacto con el suelo. En el caso del Colegio Pedro Vicente Maldonado, el uso de un zócalo en piedra que cubre toda la altura del primer piso va más allá de la simple funcionalidad y se convierte en una declaración arquitectónica audaz. Al cubrir toda la altura del primer piso, el zócalo de piedra del colegio brinda una apariencia de fortaleza y permanencia. Esta característica se relaciona perfectamente con la ilustración de educación sólida y duradera que el edificio representa. El zócalo parece anclar la edificación a la tierra, proporcionando una base estable y simbólica para la formación de futuras generaciones. Este enfoque audaz en el diseño demuestra una cuidadosa consideración por parte de los arquitectos para transmitir un mensaje más allá de la mera funcionalidad.

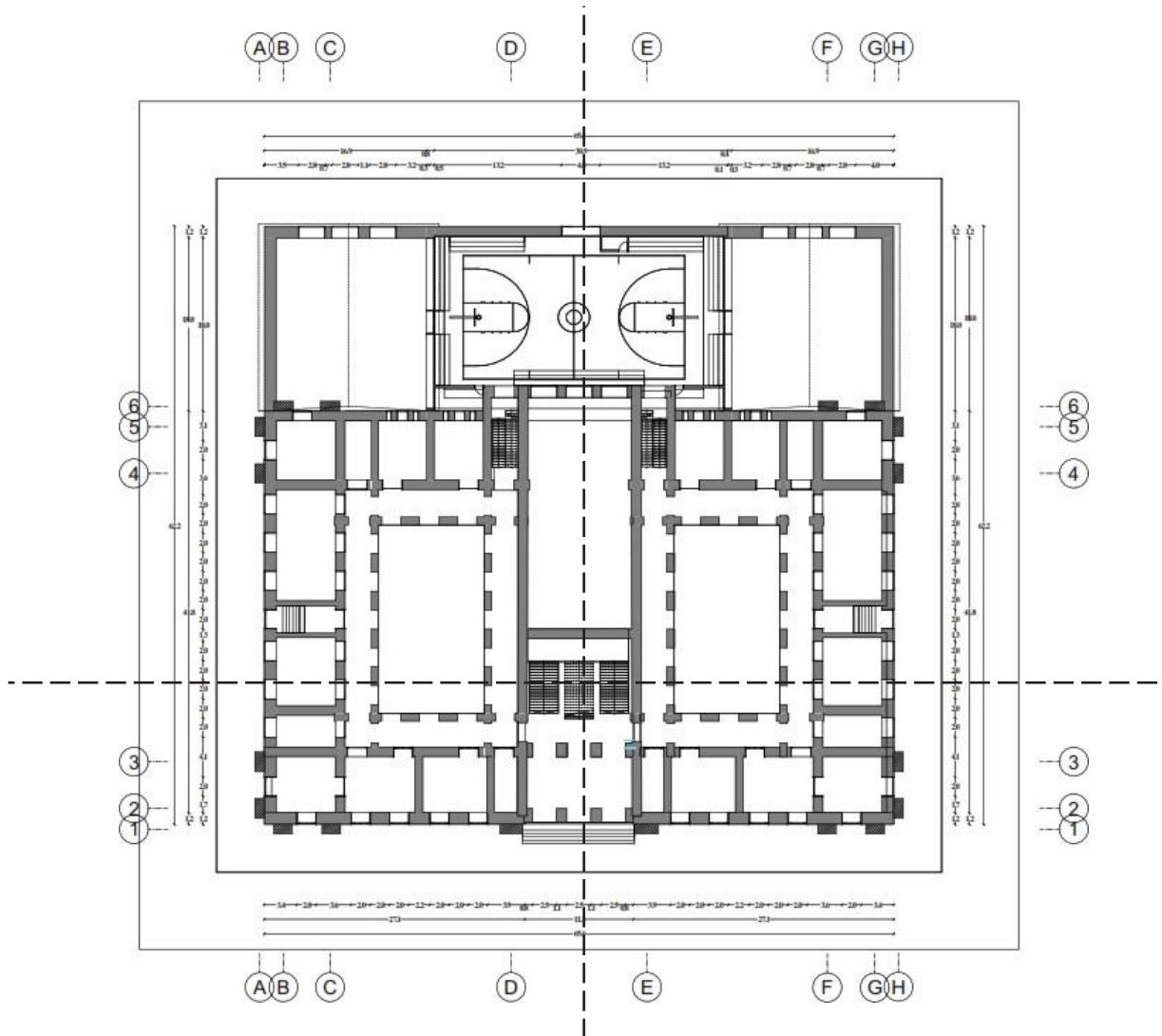


Ilustración. 3. Planta baja del Inmueble - Colegio Maldonado

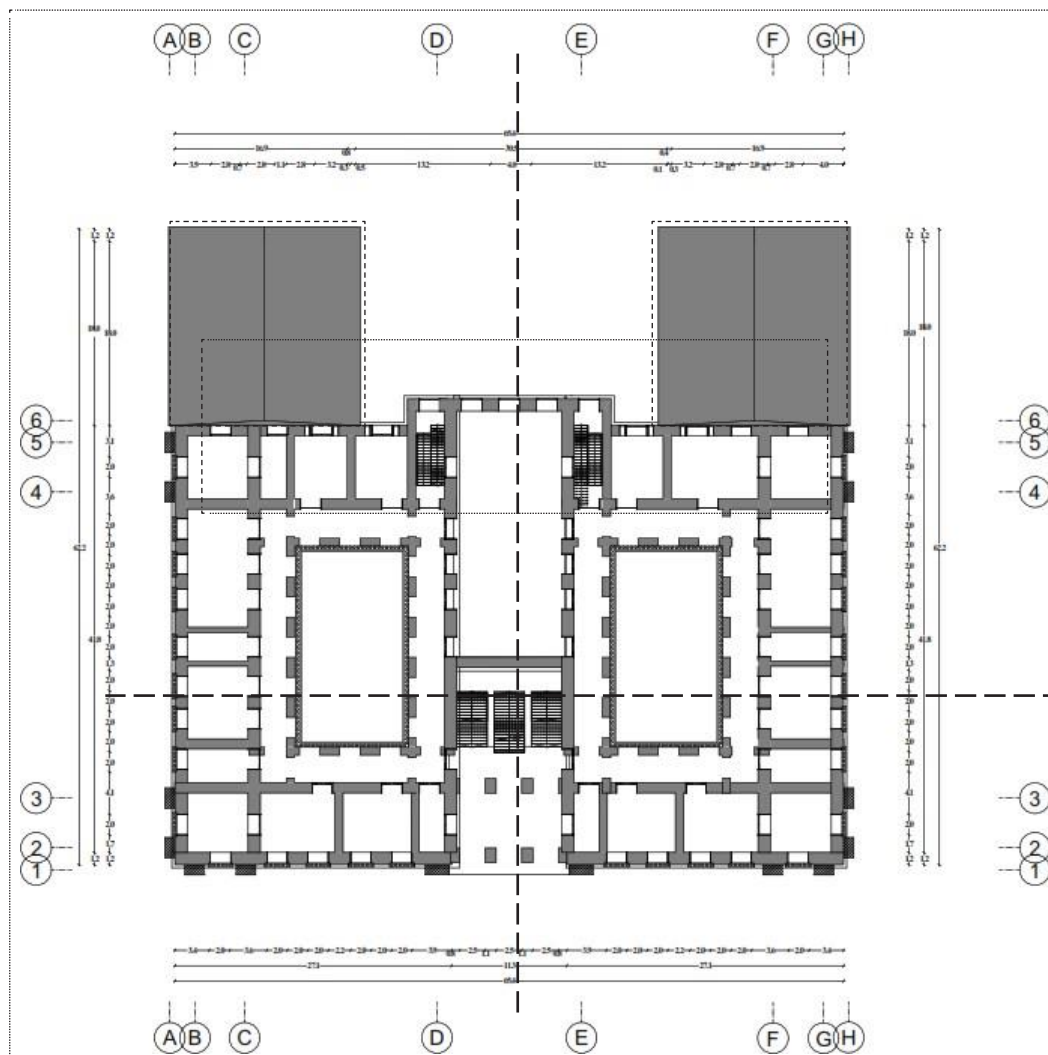


Ilustración. 4. Levantamiento planimétrico actual

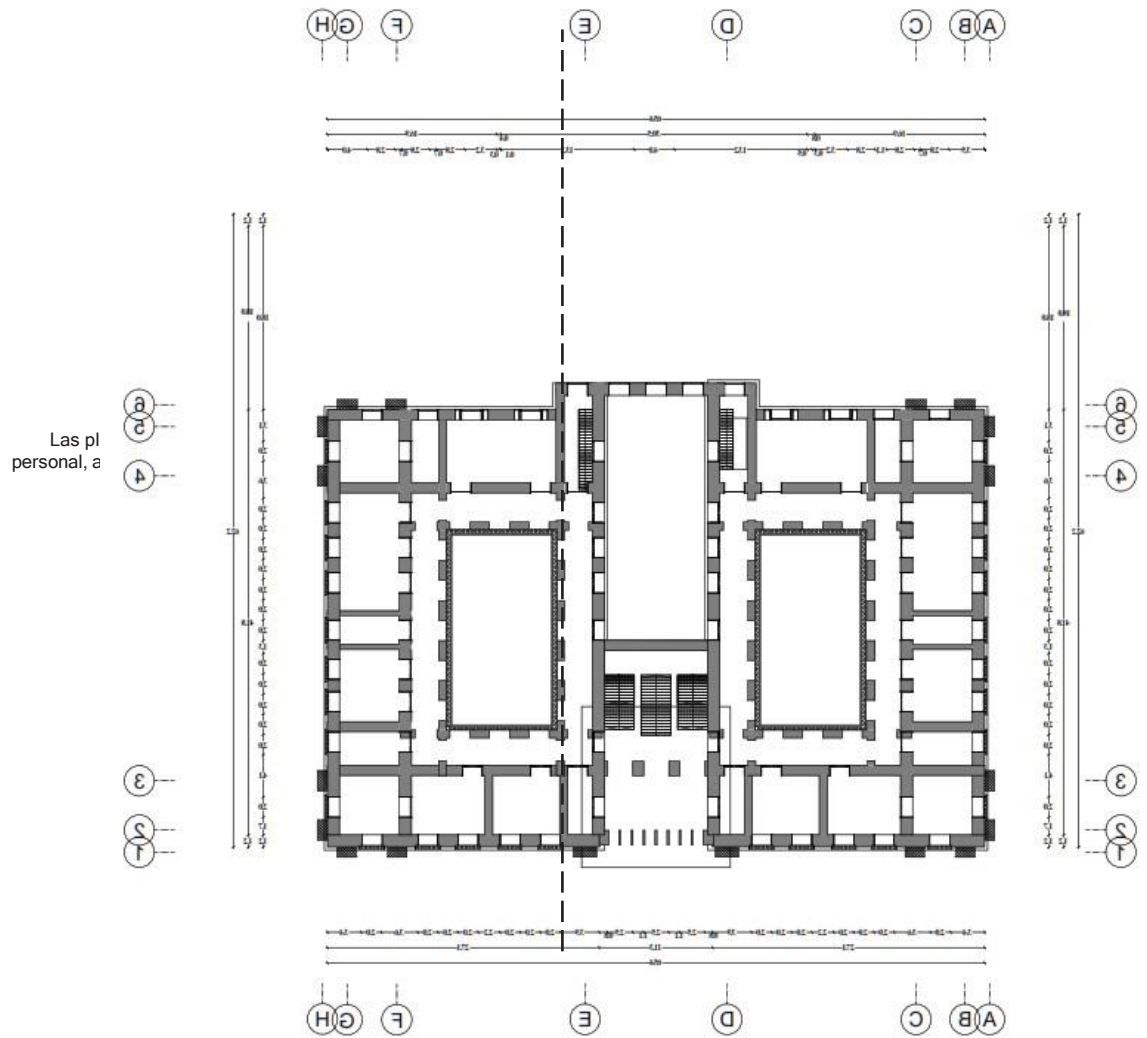


Ilustración. 5. Levantamiento planimétrico actual



Ilustración. 6. Levantamiento planimétrico actual

Además de su función estructural y simbólica, el zócalo extenso agrega una dimensión estética destacada al edificio. Al cubrir una porción significativa de la fachada, el zócalo crea una interacción interesante entre el suelo y la estructura. La piedra utilizada en su construcción contrasta con el material utilizado en los niveles superiores, añadiendo textura y diversidad a la fachada.

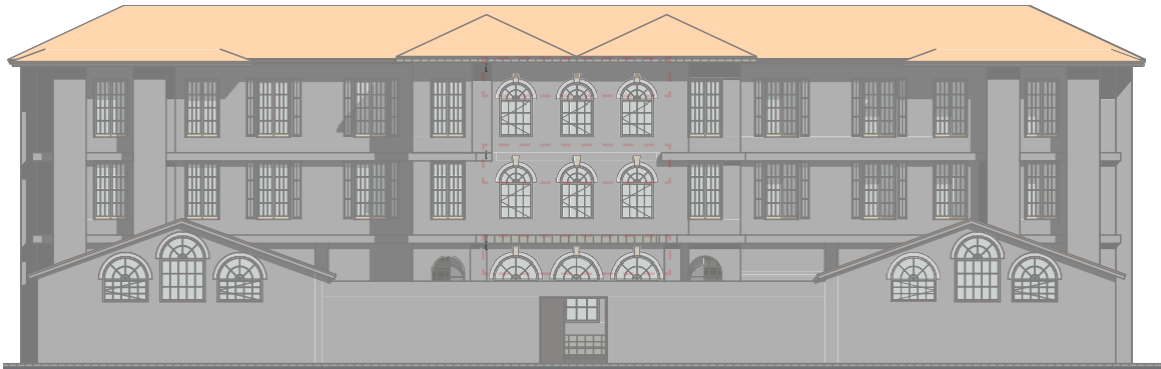


Ilustración. 7. Levantamiento planimétrico actual

Entre los arcos de medio punto, se encuentran espacios con rica ornamentación a través de florones, que añaden detalles decorativos al diseño. En los lienzos laterales, los frontones son tanto recortados semicirculares como triangulares, lo que muestra una combinación de estilos en diferentes niveles.

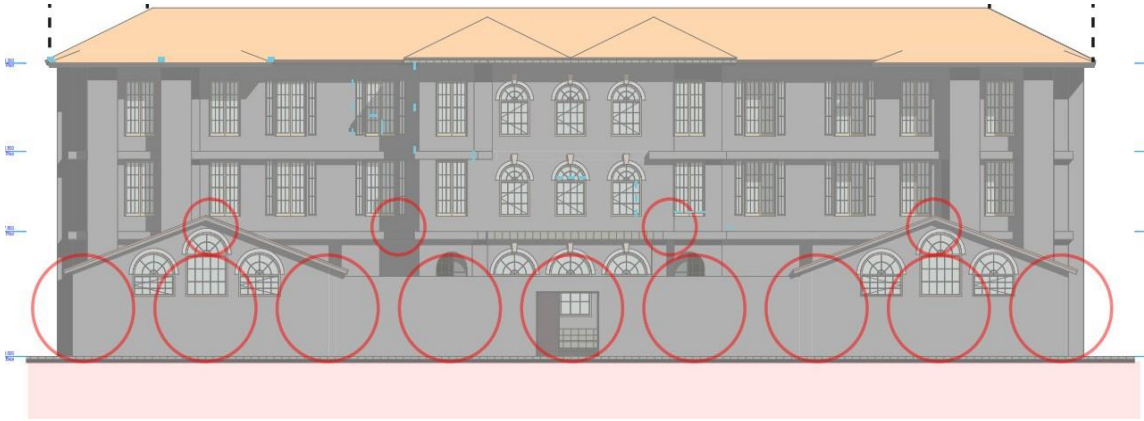


Ilustración. 8. Sección del inmueble B - B'

En la parte inferior en la conexión de los muros existen problemas de humedad debido a filtraciones de agua desde el exterior, como lluvias intensas o problemas de drenaje.

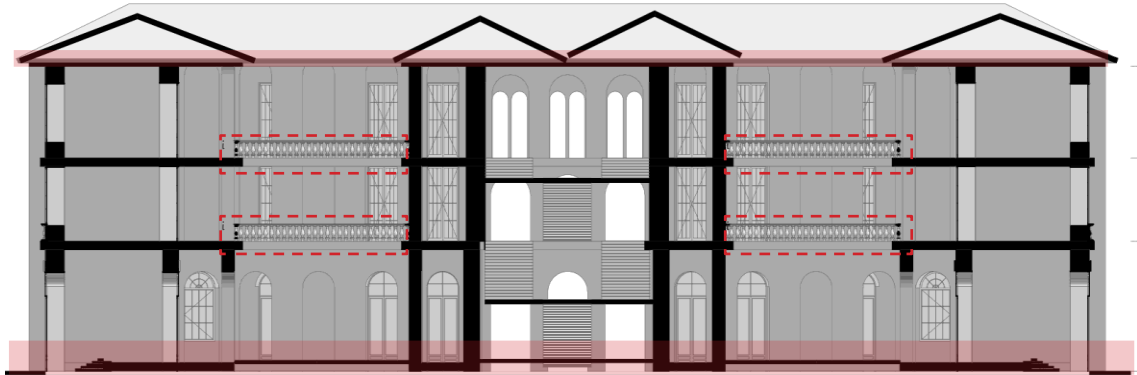


Ilustración. 9. Sección del inmueble A - A'

Esto provoca manchas, descascamiento de la pintura y, en casos más graves, la aparición de moho o hongos que pueden dañar la estructura y afectar la calidad del aire interior.



Ilustración. 10. Fachada lateral del inmueble

Además, la presencia de moho y hongos puede deteriorar los materiales de construcción y afectar la integridad estructural del edificio.

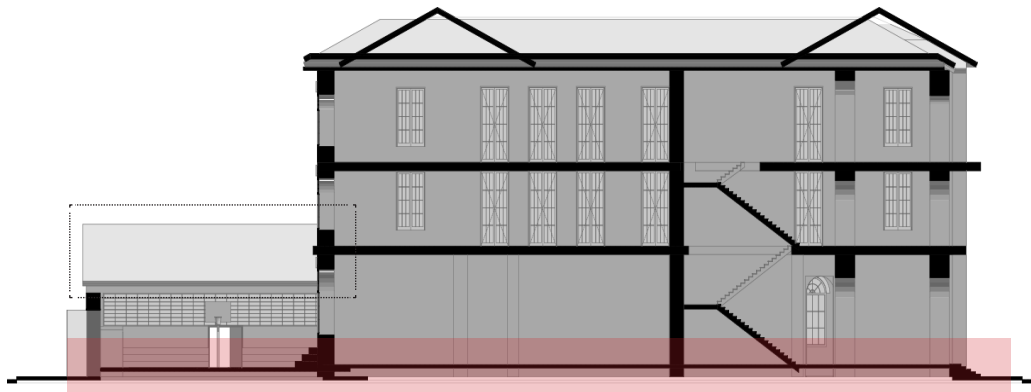


Ilustración. 11. Fachada lateral del inmueble

La humedad puede presentarse en elementos de estructura y acabados de diferentes maneras:



Ilustración. 12. •Identificación de los deterioros

Se utilizan también detalles como balcones de estilo morisco en el segundo nivel, que agregan un toque distintivo y exótico a la arquitectura.

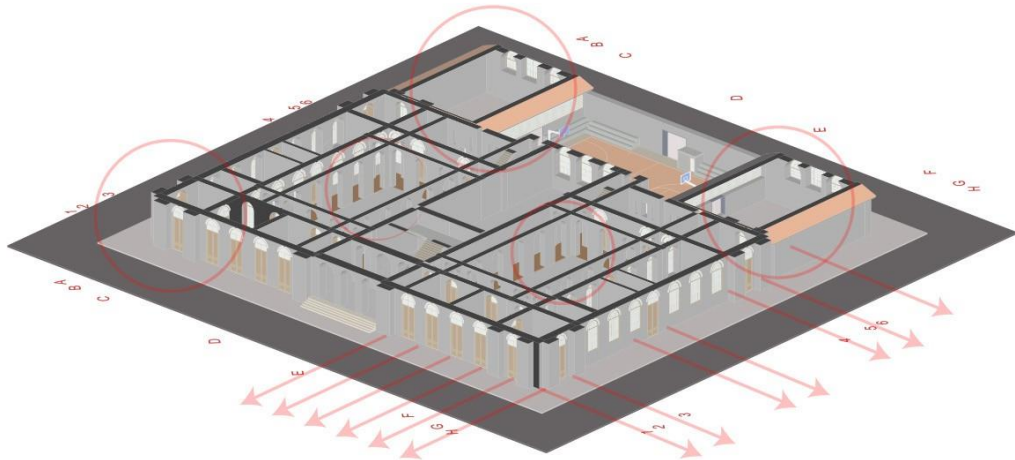


Ilustración. 13. •Identificación de los deterioros

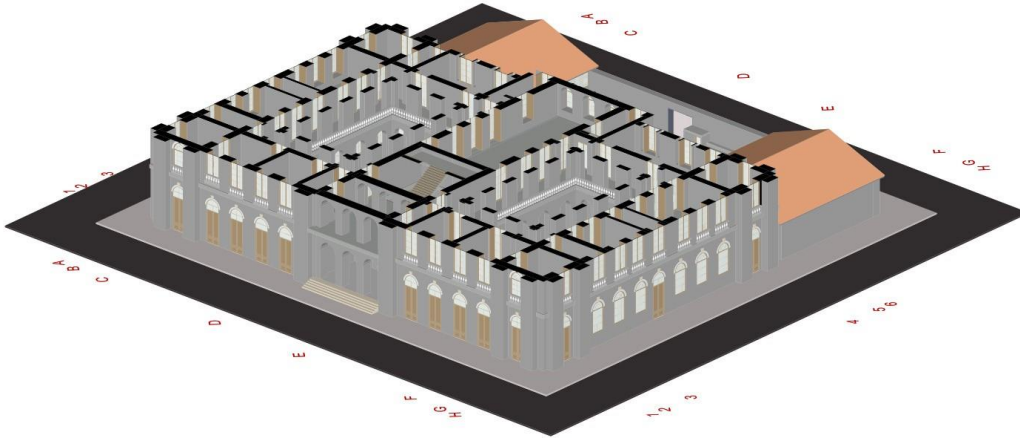


Ilustración. 14. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio. corte en planta PB

Cubiertas: Las cubiertas o techos también pueden ser vulnerables a la humedad, especialmente si hay problemas de impermeabilización o si se acumula agua. La humedad puede filtrarse a través de grietas o juntas defectuosas y dañar la estructura subyacente.

Cimientos: Los cimientos pueden verse afectados por la humedad si hay agua subterránea cercana que se infiltra en el suelo y llega hasta los cimientos.

Entrepisos: Los entrepisos pueden verse afectados por la humedad si hay fugas de agua desde las plantas superiores o problemas de impermeabilización. La humedad puede dañar las vigas y losas, debilitando la estructura y causando problemas estéticos en los acabados .

Las principales causas de origen de la humedad en una edificación son las siguientes: Humedad generada en la ejecución de la obra y su construcción: Durante el proceso de construcción, pueden producirse humedades debido a la utilización de materiales húmedos o a la presencia de agua en la mezcla de mortero y cemento, que luego se libera a medida que los materiales se secan.

Capilaridad desde el suelo natural: La humedad puede ascender desde el suelo a través de los cimientos y muros por capilaridad, especialmente si no hay una adecuada barrera impermeable o sistema de drenaje.

Vapor interno de agua: El agua generada en el interior de la edificación, ya sea por actividades cotidianas como la cocción, duchas, lavandería, entre otros, puede convertirse en vapor y condensarse en superficies frías, dando lugar a la formación de humedad.

Filtración de agua desde el exterior: Las filtraciones de agua provenientes del exterior, causadas por lluvias intensas, goteras en el techo, ventanas mal selladas o problemas de drenaje, pueden ingresar a la edificación y generar humedad en los elementos estructurales y acabados.

Averías en las instalaciones hidráulicas sanitarias: Las fugas o averías en las tuberías de agua y sistemas de fontanería pueden ocasionar

filtraciones y humedad en paredes, techos y pisos.

Condensación higroscópica en materiales porosos:

Algunos materiales porosos, como ladrillos, madera o yeso, pueden absorber la humedad del ambiente, lo que lleva a la condensación y formación de humedad en su interior.

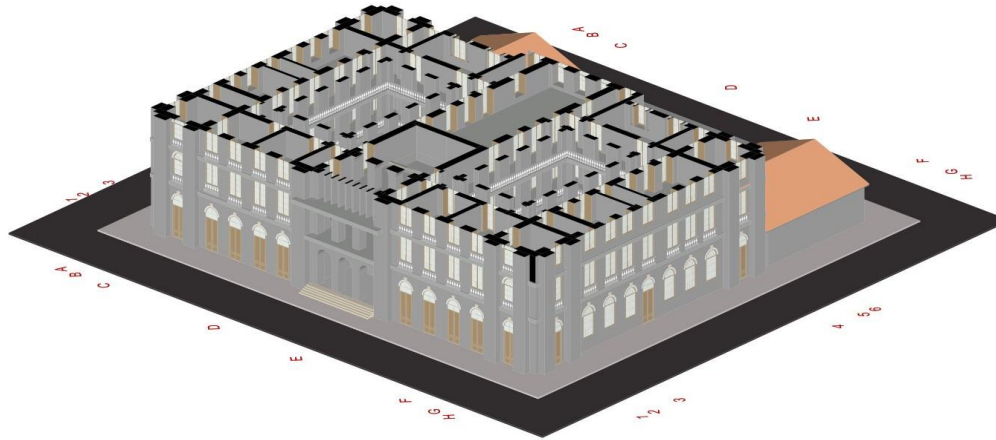


Ilustración. 15. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

Reparar filtraciones y goteras: Es fundamental corregir cualquier filtración de agua desde el exterior o averías en las instalaciones hidráulicas, ya que pueden ser una fuente significativa de humedad en la vivienda.

Asegurar una correcta impermeabilización: Aplicar selladores y productos impermeabilizantes en muros, techos y elementos estructurales para evitar la entrada de agua y humedad.

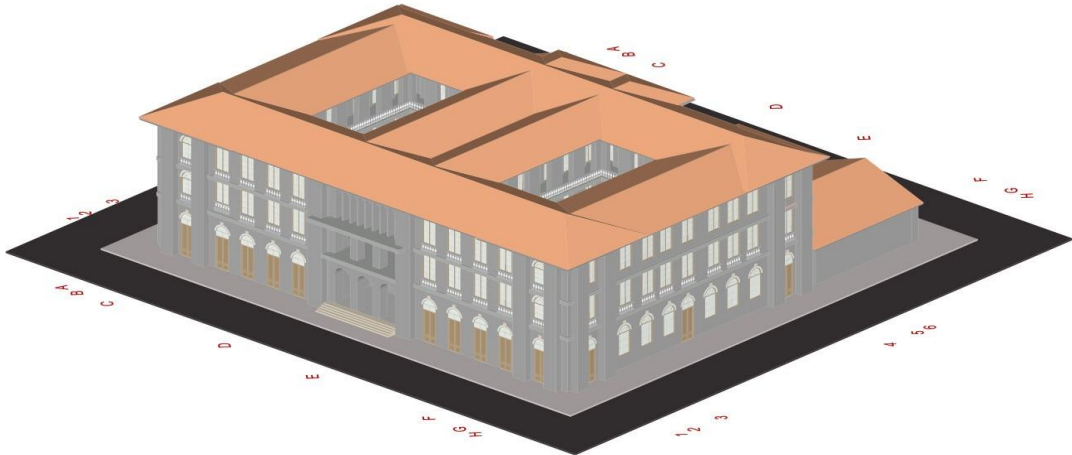


Ilustración. 16. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

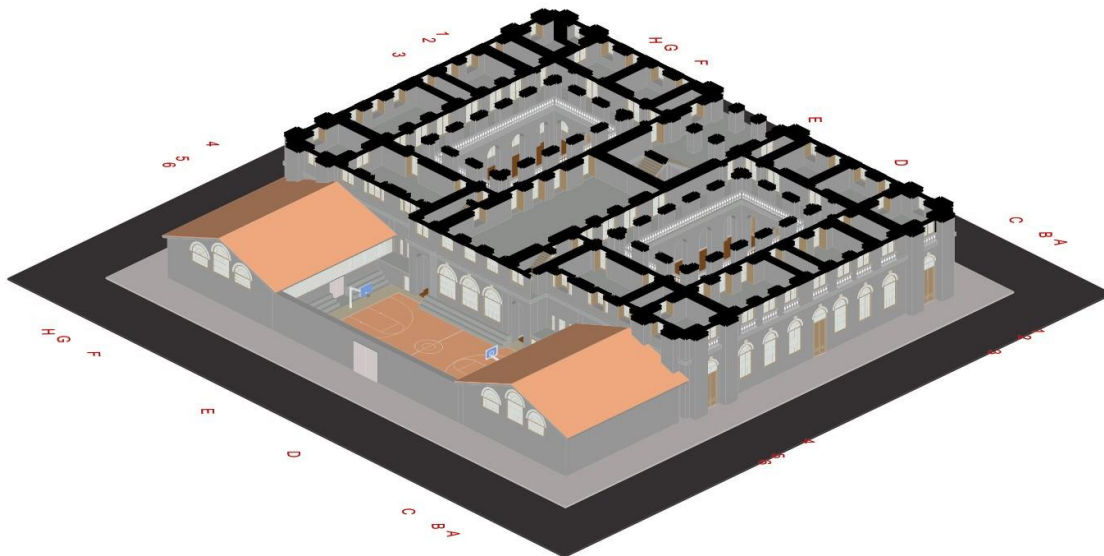


Ilustración. 17. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

Utilizar materiales resistentes a la humedad: Optar por materiales de construcción que sean menos propensos a la absorción de agua y a la formación de humedad, como pinturas y revestimientos impermeables.

Tener una temperatura adecuada: Evitar cambios bruscos de temperatura y mantener un ambiente cálido y bien ventilado puede prevenir la condensación y acumulación de humedad. Controlar la humedad en espacios cerrados: En áreas como baños y cocinas, donde se genera más vapor de agua, es recomendable utilizar extractores de vapor de condensación para eliminar la humedad del aire y evitar su acumulación.

Realizar mantenimiento regular: Inspeccionar periódicamente techos, canalones, tuberías y otras áreas susceptibles a filtraciones o daños por humedad, y realizar las reparaciones necesarias a tiempo.

Evitar la acumulación de agua: Asegurarse de que el agua de lluvia se drene adecuadamente, alejándola de los cimientos y muros de la vivienda mediante sistemas de drenaje adecuados.

Utilizar materiales resistentes a la humedad: Optar por materiales de construcción que sean menos propensos a la absorción de agua y a la formación de humedad, como pinturas y revestimientos impermeables.

Tener una temperatura adecuada: Evitar cambios bruscos de temperatura y mantener un ambiente cálido y bien ventilado puede prevenir la condensación y acumulación de humedad. Controlar la humedad en espacios cerrados: En áreas como baños y cocinas, donde se genera más vapor de agua, es recomendable utilizar extractores de vapor de condensación para eliminar la humedad del aire y evitar su acumulación.

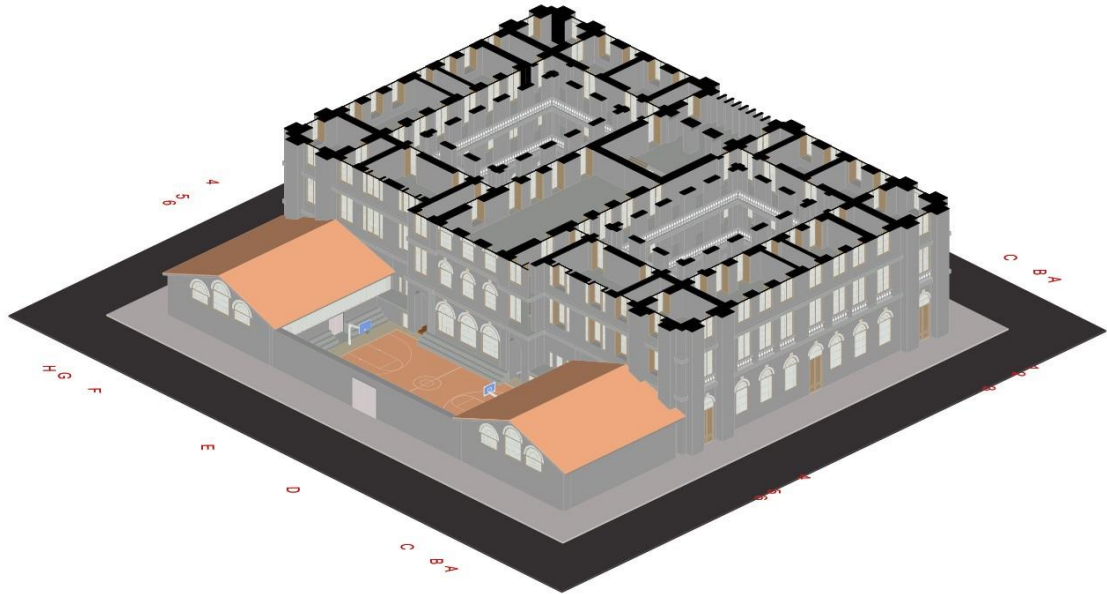


Ilustración. 18. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

Medidas preventivas para la humedad:

Ventilar: Mantener una buena ventilación en los espacios internos de la vivienda abriendo puertas y ventanas. Esto permite el paso de luz y aire, evitando la acumulación de humedad. En espacios de dimensiones reducidas y con poca iluminación, es recomendable instalar extractores de vapor de condensación.

Utilizar deshumidificadores: Estos dispositivos ayudan a reducir la humedad del aire al eliminar el exceso de agua. Son especialmente útiles en zonas con alta humedad ambiental.

Utilizar deshumidificadores: Estos dispositivos ayudan a reducir la humedad del aire al eliminar el exceso de agua. Son especialmente útiles en zonas con alta humedad ambiental.

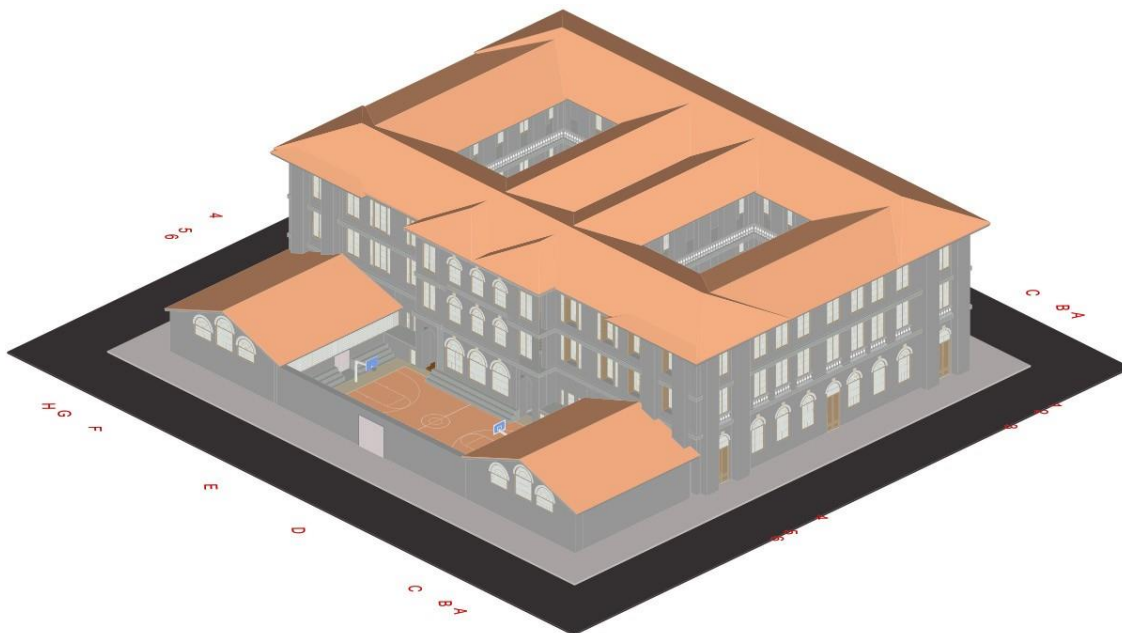


Ilustración. 19. Perspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

Se divide en dos bloques que se distribuyen por pasillos y gradas, las áreas de recreación se encuentran en el centro de cada bloque. El edificio presenta una ornamentación en su fachada. Los elementos decorativos tallados, son notables en varios lugares, contribuyendo a la riqueza visual del diseño. La presencia de diferentes elementos ornamentales enriquece la apariencia general del edificio.

Los problemas de salubridad causados por la humedad de restos biológicos observados en las uniones entre columnas y muros puede dar lugar a una serie de impactos negativos patológicos y de salubridad incluyendo problemas respiratorios, alergias, irritaciones cutáneas y otros problemas de salud. Además, la presencia de moho y hongos puede deteriorar los materiales de construcción y afectar la integridad estructural del edificio.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DIRECCIÓN DE INVENTARIO PATRIMONIAL BIENES CULTURALES INMUEBLES FICHA DE REGISTRO		CÓDIGO	
1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Denominación del Inmueble: Colegio Pedro Vicente Maldonado:			
Clave catastral: 9767684.6204; 671725.8211		Registro No.: 1	
2. DATOS DE LOCALIZACIÓN		3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD	4. USOS
Provincia:	Cantón:	Ciudad:	Público:
CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RIOBAMBA	Original:
Parroquia:	Calle principal:	No.	Estatal
San Miguel de los Baños	Intersección:	Mz.	Privado
Urbana	Recinto:	Comunidad:	Particular
Rural:	Sitio:	Otros:	Religioso
Coordenadas WGS84 Z17S : X (Este) -1.671464 Y (Norte) -78.649757 Z (Altitud) 2759 m.s.n.m			
5. PLANTA ESQUEMÁTICA		6. UBICACIÓN	
Área construida: 2873.5	Área del terreno: 4891.1524		
XVI (1500 - 1599)	<input type="radio"/>		
XVII (1600 - 1699)	<input type="radio"/>		
XVIII (1700 - 1799)	<input type="radio"/>		
XIX (1800 - 1899)	<input type="radio"/>		
XX (1900 - 1999)	<input checked="" type="radio"/>	27/07/1921	
XXI (2000 en adelante)	<input type="radio"/>		
8. ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Sólido	<input type="radio"/>		%
Deteriorado	<input checked="" type="radio"/>	80	%
Ruinoso	<input type="radio"/>		%
9. ACCIONES EMERGENTES RECOMENDADAS			
Estudio proyecto intervención integral con el fin de recuperar el bien inmueble.			
10. VULNERABILIDAD			
Riesgos naturales			
Erupciones	<input type="radio"/>	Inundaciones	<input type="radio"/>
Sismos	<input checked="" type="radio"/>	Fallas geológicas	<input checked="" type="radio"/>
Remociones en masa	<input type="radio"/>	Otros: Grietas	
Riesgos antrópicos			
Conflictos herencia	<input type="radio"/>	Abandonado	<input type="radio"/>
Intervenciones inadecuadas	<input checked="" type="radio"/>	Otros:	
Descripción de la fotografía: Vistas posteriores e y frontales del edificio.		Código fotográfico: lmg001 lmg 002	
12. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE			

El inmueble se encuentra ubicado en la parte central de la ciudad de Riobamba, está ubicado en las calles Primera Constituyente entre España y Juan Larrea, esta edificación cuenta en su interior con el Salón del Sesquicentenario donde prevalece la réplica de la Primera Constituyente en conmemoración del nacimiento de la República del Ecuador en 1830. Se trata de la profusión de elementos estilísticos distintos pero encerrados en un solo elemento arquitectónico. El lienzo de la fachada está conformado por tres cuerpos. La parte central está jerarquizada por pilastras que soportan arcos de medio punto (semicirculares). Estas pilastras de piedra son exentas de molduras, con lo cual tiene carga estilística del dórico. Este es el primer orden arquitectónico gótico, donde sobresale el capital, el fuste y la base sin ornamentación, en las columnas. En cambio, entre los arcos de medio punto se observan espacios con rica ornamentación a través de florones. El segundo nivel presenta arcos de medio punto, debajo de frontones (molduras sobre las ventanas) recortados semicirculares, debajo de los cuales hay flores en la ornamentación. En el tercer nivel también hay tratamiento de arcos de medio punto. Las columnas que cierran este espacio rematan en el capitel con un orden corintio, es decir con formas de flores. La cornisa corrida remata en volado, apoyada sobre ménsulas, que son elementos que soportan este volado o salido. Las ménsulas también se aprecian debajo del balcón en el segundo nivel. En los dos lienzos laterales vemos otro tratamiento, los frontones no son semicirculares recortados, sino triangulares en el segundo nivel, y en el tercero, rectilíneos. En el segundo nivel vemos como detalle meramente ornamental, especie de balcones con moriscos. Otro detalle importante se refiere al zócalo. En la mayoría de edificaciones llegan a alturas entre 1.20 y 1.50 metros. En cambio, en el colegio Maldonado, el zócalo en piedra, cubre todo el primer piso. En los extremos se aprecian columnas estriadas, pero con un remate del capitel que no corresponde a un orden arquitectónico clásico. Los florones dan una particularidad específica, particular, donde se nota la mezcla de estilos, como se puede ver en la descripción.

13. DESCRIPCIÓN VOLUMÉTRICA							
Época / Estilo o influencia de la fachada		Tipo de fachada		Remate de fachada		Portal o soportal	
Colonial	Republicano	Recta	Alero	o	Portal PB	o	
Manierismo	<input type="radio"/> Neoclásico	<input type="radio"/> Ochavada	<input checked="" type="radio"/> Antejo	<input type="radio"/> o	Soportal PA	<input type="radio"/> o	
Barroco	<input type="radio"/> Ecléctico	<input type="radio"/> Curva	<input type="radio"/> Antepecho	<input type="radio"/> o	Portal y soportal	<input type="radio"/> o	
Rococo	<input type="radio"/> Neorománico	<input type="radio"/> Retranqueada	<input type="radio"/> Cornisa	<input checked="" type="radio"/>	Balcones		
Neoclásico	<input checked="" type="radio"/> Neogótico	<input type="radio"/> o	Portada		Balaustrada	<input checked="" type="radio"/>	
Vernáculo	<input type="radio"/> Modernismo	<input type="radio"/> Simple	<input type="radio"/> o	Cimera	o	Volado	
Número de vanos abiertos		Moderno	<input type="radio"/> Compuesta	<input type="radio"/> o	Cornisa y alero	<input type="radio"/> Zócalo	
PA	<input type="radio"/> Vernáculo	<input type="radio"/> o	Monumental	<input checked="" type="radio"/>	Frontón	<input type="radio"/> Liso	
PB	<input type="radio"/> Tradicional	<input checked="" type="radio"/>	Inscripciones	<input type="radio"/> o	No. de pisos	Rugoso	
Molduras y ornamentación:						Liso / Rugoso	<input checked="" type="radio"/>
						Color	Textura
						Lisa	<input type="radio"/> o
						Crema, piedra lisa	Rugosa
<input checked="" type="radio"/>							
14. TIPOLOGÍA FORMAL							
15. TIPOLOGÍA FUNCIONAL							
16. DESCRIPCIÓN FÍSICO CONSTRUCTIVO							
Arquitectura monumental civil	<input type="radio"/> o	Vivienda	<input type="radio"/> o	Elementos constructivos	Materiales de Construcción	Estado de conservación	
Arquitectura monumental religiosa	<input type="radio"/> o	Culto	<input type="radio"/> o	Cimentación	Piedra	S D R	
Arquitectura civil	<input checked="" type="radio"/>	Educativa	<input checked="" type="radio"/>	Estructura	Piedra - Hormigón	S D R	
Arquitectura religiosa	<input type="radio"/> o	Comercio	<input type="radio"/> o	Muros / Paredes / Tabiques	Piedra - Hormigón	S D R	
Arquitectura tradicional	<input type="radio"/> o	Servicios	<input type="radio"/> o	Pisos	Madera/Cerámica	S D R	
Arquitectura vernácula	<input type="radio"/> o	Salud	<input type="radio"/> o	Entrepisos	Piedra - Hormigón	S D R	
Cementerios	<input type="radio"/> o	Funeraria	<input type="radio"/> o	Cielos Rasos	Madera	S D R	
Haciendas	<input type="radio"/> o	Productiva	<input type="radio"/> o	Cubierta	Teja de barro cocido	S D R	
Rutas	<input type="radio"/> o	Recreativa	<input type="radio"/> o	Escaleras	Hormigón	S D R	
Molinos	<input type="radio"/> o	Administrativa	<input type="radio"/> o	Ventanas	Madera / vidrio	S D R	
Puentes	<input type="radio"/> o	Cultural	<input type="radio"/> o	Puertas	Madera	S D R	

Ilustración. 20. Valoración general del estado de conservación del bien patrimonial

Parques	<input type="radio"/>	Otros:	Portales / Soportales / Galerías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plazas	<input type="radio"/>		Barandales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Industrial	<input type="radio"/>		Instalaciones	Agua potable, luz, alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Túneles	<input type="radio"/>		Otros:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="radio"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. FOTOGRAFÍAS COMPLEMENTARIAS

Riobamba1.jpg Riobamba2.jpg Riobamba3.jpg
Riobamba4.jpg Riobamba5.jpg

Descripción de la fotografía: : Diferentes perspectivas fotográficas del Colegio Pedro Vicente Maldonado

18. INTERVENCIONES ANTERIORES

Elementos constructivos	Tipos de intervención				Alteraciones	
	Consolidación	Restauración	Liberación	Sustitución		
Cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipológicas	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Morfológicas	<input type="checkbox"/>
Entrepisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Técnico-constructivas	<input type="checkbox"/>
Cielo rasos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Añadidos	<input type="checkbox"/>
Estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Faltantes	<input type="checkbox"/>
Muros / paredes / tabiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripción: Cambio de estructura de la cubierta por patologías químicas	
Cubiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	como filtraciones de agua y en columnas de florescencia restaurando las fallas con el mismo material intentando dar el menor impacto visual y ecológico.	
Otros:						

Ilustración. 21. Tabla identificación del inmueble estado patológico.

Identificar tipo de afectación; Afectación de autenticidad (Materialidad, forma, espacio, entorno); Afectación de integridad (Socio funcional, estructural, visión). erspectiva a dos puntos del inmueble de estudio.

INPC		CÓDIGO						
INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DIRECCIÓN DE INVENTARIO PATRIMONIAL BIENES CULTURALES INMUEBLES FICHA DE INVENTARIO								
1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN		3. ÉPOCA DE CONSTRUCCIÓN						
Denominación: COLEGIO PEDRO VICENTE MALDONADO		Siglo						
Clave catastral: 41-003-01		Registro No.: XVI (1500-1599) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
2. DATOS DE LOCALIZACIÓN		XVII (1600-1699) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Provincia: Chimborazo Cantón: Riobamba Ciudad: Riobamba		XVIII (1700-1799) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Parroquia: Velasco Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> Mz. 61		XIX (1800-1899) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Calle principal: España N°S/N Intersección: Juan Larrea		XX (1900-1999) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Recinto: Comunidad: Sitio:		XXI (2000 en adelante) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Coordenadas: BBHX+9WM X(Este): Y(Norte): 0° 10' 0" Z(Altitud): Fecha: 24/07/2023		Nombre del propietario: Autor: FAUSTO ZAMBRANO V						
Inmueble inventariado: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Acto administrativo:								
4. TIPOLOGÍA Y USO		5. RÉGIMEN DE PROPIEDAD						
Arquitectura	Categoría	Categoría	Usos	Público	Privado			
			Original	Actual	Estatal <input checked="" type="checkbox"/>	Religioso <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Militar <input type="checkbox"/>					Particular <input type="checkbox"/>			
Civil <input type="checkbox"/>								
				6. ESTADO DE CONSERVACIÓN				
Religioso <input type="checkbox"/>				Evaluación de la edificación	Sólido <input type="checkbox"/>	Deteriorado <input type="checkbox"/>	Ruinoso <input type="checkbox"/>	Estado General
Institucional <input type="checkbox"/>	UE	JE	JE	Estructuras	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DETERIORADO
Comercio <input type="checkbox"/>				Cubierta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Servicios <input type="checkbox"/>				Fachadas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Industrial <input type="checkbox"/>				Pisos / Entrepisos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vernácula <input type="checkbox"/>				Acabados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otros:				Escaleras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Espacios exteriores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. FOTOGRAFÍA PRINCIPAL								
<p>Descripción de la fotografía: Vista en perspectiva del Colegio Pedro Vicente Maldonado, representar un eclectismo único. Se trata de la profusión de elementos estilísticos distintos pero encajados en un solo elemento arquitectónico. El lienzo de la fachada está conformado por tres cuerpos. La parte central está jerarquizada por pilastras que soportan arcos de medio punto (semicirculares). Estas pilastras de piedra son exentas de molduras, con lo cual tiene carga estilística del dórico.</p>								




Ilustración. 24. Señalar patologías en el plano arquitectónico

Se evidencia que el agua tiene la capacidad de atravesar mediante capilaridad probovando humedad por absorción lateral. Los daños comunes pueden filtrarse por grietas en elementos como vigas y columnas debido a cargas y asentamientos, corrosión del acero de refuerzo debido a la exposición a ambientes agresivos o humedad,

desprendimiento de recubrimientos protectores que aumenta la vulnerabilidad al deterioro químico, y posibles problemas de fisuración y carbonatación en elementos expuestos a condiciones climáticas adversas. Estos problemas pueden comprometer la integridad y la capacidad de carga de la estructura, lo que subraya la importancia de su clasificación e identificación.


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ001	En la imagen se puede observar la humedad por capilaridad con los siguientes síntomas significativos
	GRAN VESTIBULO	Humedad por absorción ascendente Aparición de eflorescencias por el transporte de sales desde el interior de los elementos lesionados a su superficie.
	VALORACIÓN:	A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 25. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ002	No se observa deterioro en la losa del baño, si se observa deterioro medio en 3/4 de las paredes diagnosticando humedad por condensación mediante capilaridad incluyendo la acción de agentes orgánicos como Merulius lacmansque significa un tipo de organismo que no requiere la acción de mucha agua en los marcos de las puertas y ventanas sin embargo en la parte exterior no se observa deterioro dando así un aspecto estético deficiente a los ocupantes.
	BAÑO PRINCIPAL	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 25. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ002	No se observa deterioro en la losa del baño, si se observa deterioro medio en 3/4 de las paredes diagnosticando humedad por condensación mediante capilaridad incluyendo la acción de agentes orgánicos como Merulius lacmansque significa un tipo de organismo que no requiere la acción de mucha agua en los marcos de las puertas y ventanas sin embargo en la parte exterior no se observa deterioro dando así un aspecto estético deficiente a los ocupantes.
	BAÑO PRINCIPAL	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 26. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ003	Los problemas causados por la humedad de restos biológicos observados en las uniones entre columnas y muros puede dar lugar a una serie de impactos negativos patológicos y de salubridad incluyendo problemas respiratorios, alergias, irritaciones cutáneas y otros problemas de salud
	BIBLIOTECA	En las imágenes se puede observar a humedad por capilaridad con los siguientes síntomas significativos: aparición de eflorescencias y aparición de acabado como pintura se encuentran en un estado deteriorado
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 27. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ003	Los problemas causados por la humedad de restos biológicos observados en las uniones entre columnas y muros puede dar lugar a una serie de impactos negativos patológicos y de salubridad incluyendo problemas respiratorios, alergias, irritaciones cutáneas y otros problemas de salud
	BIBLIOTECA	En las imágenes se puede observar a humedad por capilaridad con los siguientes síntomas significativos: aparición de eflorescencias y aparición de acabado como pintura se encuentran en un estado deteriorado
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 28. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ003	Los problemas causados por la humedad de restos biológicos observados en las uniones entre columnas y muros puede dar lugar a una serie de impactos negativos patológicos y de salubridad incluyendo problemas respiratorios, alergias, irritaciones cutáneas y otros problemas de salud
	BIBLIOTECA	En las imágenes se puede observar a humedad por capilaridad con los siguientes síntomas significativos: aparición de eflorescencias y aparición de acabado como pintura se encuentran en un estado deteriorado
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 29. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ004	Patologías en baldosas de baños, se observan deterioros en las baldosas por filtraciones sanitarias en las conexiones sanitarias se observa eflorescencia y las filtraciones de agua.
	BAÑOS EXTERIORES	Sifones, Baterías Sanitarias e Instalaciones Sanitarias.
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD MEDIANTE LA FILTRACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN MAL ESTADO
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 30. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	En el caso específico de los desechos humanos, si estas sustancias entran en contacto constante con el zócalo de hormigón armado, podrían contribuir al proceso de degradación química y acelerar la corrosión del acero de refuerzo. La orina y las heces contienen compuestos químicos y minerales que podrían interactuar con el hormigón y aumentar su vulnerabilidad a los procesos patológicos.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 33. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ004	Se puede diagnosticar mediante observación la presencia de organismos Formación de colonias de líquenes, hongos, y crecimiento de vegetación por el deficiente sistema de drenaje de agua lluvia, se observa que se empieza en la parte inferior de las columnas afectando a la estructura con Deterioros Químicos y Organicos
	BAÑOS EXTERIORES	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 31. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	En el caso específico de los desechos humanos, si estas sustancias entran en contacto constante con el zócalo de hormigón armado, podrían contribuir al proceso de degradación química y acelerar la corrosión del acero de refuerzo. La orina y las heces contienen compuestos químicos y minerales que podrían interactuar con el hormigón y aumentar su vulnerabilidad a los procesos patológicos.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 34. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	En el caso específico de los desechos humanos, si estas sustancias entran en contacto constante con el zócalo de hormigón armado, podrían contribuir al proceso de degradación química y acelerar la corrosión del acero de refuerzo. La orina y las heces contienen compuestos químicos y minerales que podrían interactuar con el hormigón y aumentar su vulnerabilidad a los procesos patológicos.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 32. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CÓDIGO / OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	En el caso específico de los desechos humanos, si estas sustancias entran en contacto constante con el zócalo de hormigón armado, podrían contribuir al proceso de degradación química y acelerar la corrosión del acero de refuerzo. La orina y las heces contienen compuestos químicos y minerales que podrían interactuar con el hormigón y aumentar su vulnerabilidad a los procesos patológicos.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 35. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CÓDIGO/ OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	Todas las partes de la edificación que se encuentren en contacto con la atmósfera están expuestas a la acción directa de este tipo de humedad. El foco húmedo mas frecuente en este tipo es la lluvia, aunque no se debe descartar el vapor contenido en el aire que rodea el elemento, el agua retenida en el terreno, rotura de instalaciones, etcétera.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR El coliseo afecta al inmueble deficiente drenajes	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 36. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTO009	Se puede agrupar en humedad por absorción lateral, descendente y ascendente, tomando como criterio de clasificación la dirección predominante que sigue el agua y la ubicación del foco húmedo. En todas es necesario que exista una red capilar y un foco húmedo, pudiendo ayudar en la penetración otros agentes como pueden ser el viento, grietas o fisuras previas en el material, entre otros
	Desague - Conexión Losa del coliseo - Columna - Graderío Exterior	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 39. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CÓDIGO/ OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTQ005	Todas las partes de la edificación que se encuentren en contacto con la atmósfera están expuestas a la acción directa de este tipo de humedad. El foco húmedo mas frecuente en este tipo es la lluvia, aunque no se debe descartar el vapor contenido en el aire que rodea el elemento, el agua retenida en el terreno, rotura de instalaciones, etcétera.
	Zocalo union entre Columna - Muro EXTERIOR El coliseo afecta al inmueble deficiente drenajes	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 37. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTO002	Se puede agrupar en humedad por absorción lateral, descendente y ascendente, tomando como criterio de clasificación la dirección predominante que sigue el agua y la ubicación del foco húmedo. En todas es necesario que exista una red capilar y un foco húmedo, pudiendo ayudar en la penetración otros agentes como pueden ser el viento, grietas o fisuras previas en el material, entre otros
	Desague - Conexión Losa del coliseo - Columna - Graderío Exterior	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 40. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CÓDIGO/ OCUPACIÓN	PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN
	DTO009	Se puede agrupar en humedad por absorción lateral, descendente y ascendente, tomando como criterio de clasificación la dirección predominante que sigue el agua y la ubicación del foco húmedo. En todas es necesario que exista una red capilar y un foco húmedo, pudiendo ayudar en la penetración otros agentes como pueden ser el viento, grietas o fisuras previas en el material, entre otros
	Desague - Conexión losa del coliseo - Columna - Graderío Exterior	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 38. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTO002	Se puede agrupar en humedad por absorción lateral, descendente y ascendente, tomando como criterio de clasificación la dirección predominante que sigue el agua y la ubicación del foco húmedo. Se puede diagnosticar mediante observación la presencia de organismos Formación de colonias de líquenes, hongos, y crecimiento de vegetación.
	Desague - Conexión Losa del coliseo - Columna - Graderío Exterior	
	VALORACIÓN:	D

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Ilustración. 41. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF005 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas 20/20 tramo 1.25 posterior.
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 43. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF006 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas 20/20 tramo 1.25 posterior.
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 46. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQ006 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 44. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTFO01 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 47. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF007 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 45. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF003 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas
VALORACIÓN: _____		

ESCALARA DE VALORACIÓN

- (D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 48. Señalar patologías en el plano arquitectónico

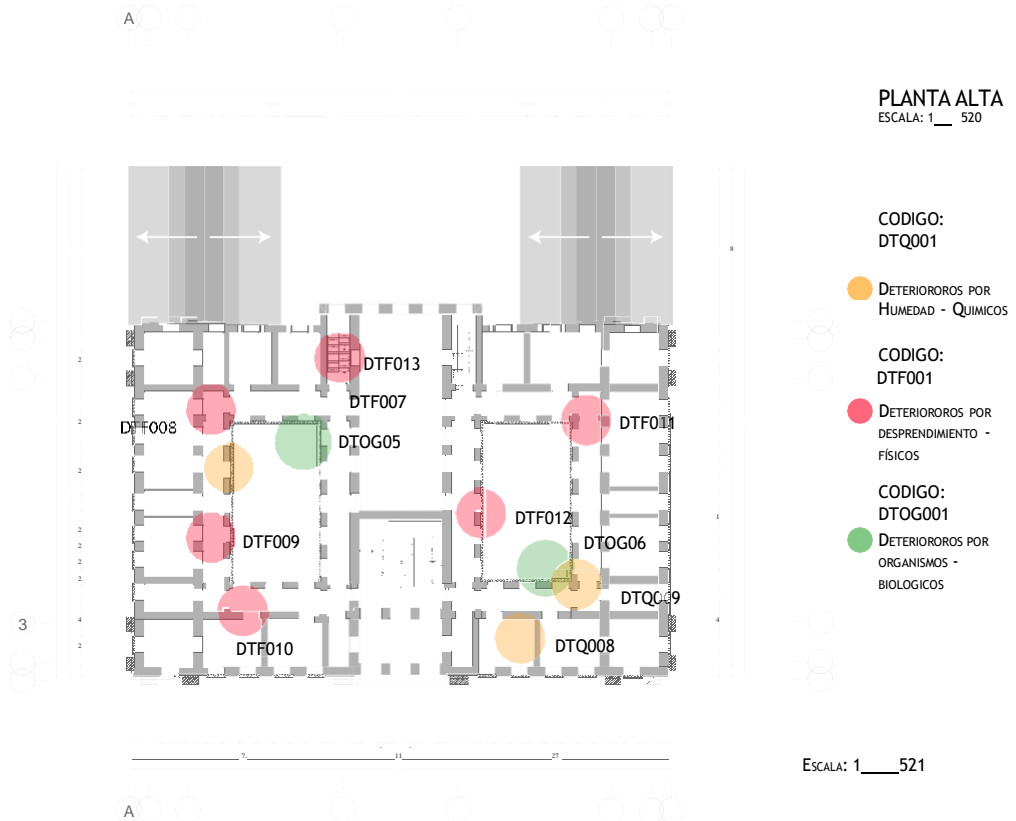



Ilustración. 49. Señalar patologías en el plano arquitectónico

Los daños comunes pueden incluir grietas en elementos como vigas y columnas debido a cargas y asentamientos, corrosión del acero de refuerzo debido a la exposición a ambientes agresivos o humedad, desprendimiento de recubrimientos protectores que aumenta la vulnerabilidad al deterioro químico, y posibles problemas de fisuración y carbonatación en elementos expuestos a condiciones climáticas adversas. Estos problemas pueden comprometer la integridad y la capacidad de carga de la estructura, lo que subraya la importancia de su clasificación e identificación.


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DF013 Gradas Internas Acceso secundariso posterior patio	Aparecen fisuras, sin llegar a grietas, en los casos de pandeo recibe empujes verticales por el uso constante de las instalaciones
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 50. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF009 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas
VALORACIÓN:		A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 51. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF012 Losa interna de la edificación Primera Planta	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas
VALORACIÓN:		A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 52. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTFOO1 Puerta de acceso a las aulas	Grietas fisuras y desprendimientos
VALORACIÓN:		A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 53. Señalar patologías en el plano arquitectónico


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF010 Losa interna de la edificación Primera Planta	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas
VALORACIÓN:		

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 54 Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTF0G05- 06 Gradas - Pasillos - Accesos secundariso biblioteca	Se puede apreciar el comooertermento real del agua absorbida por la cubierta, así como una posible solución para evitar la absorción lateral que se produce. la cual no solo genera la Irania oscura creada por el crecrrmento de hongos y la adherencia de partículas de polvo en suspensión, sino también puede ocasionar la existencia de eflorescencias y agrietamiento.
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 55. Señalar patologías en el plano arquitectónico

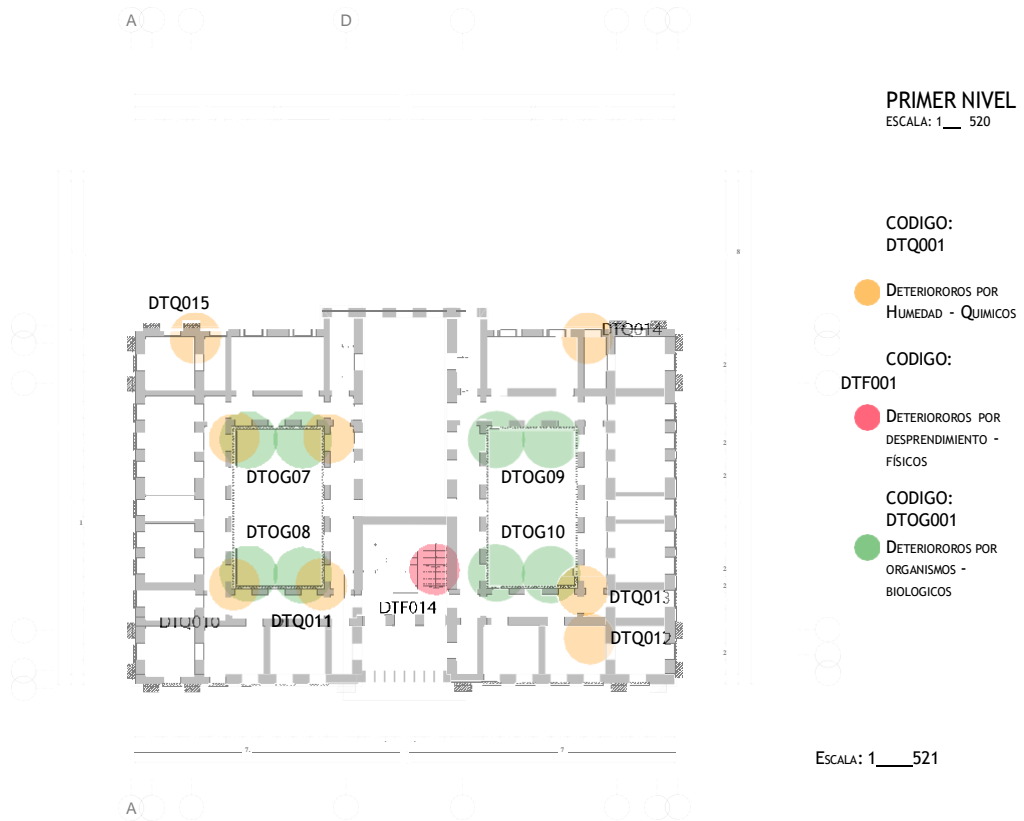



Ilustración. 56. Señalar patologías en el plano arquitectónico

Desprendimiento de recubrimientos protectores que aumenta la vulnerabilidad al deterioro químico, y posibles problemas de fisuración y carbonatación en elementos expuestos a condiciones climáticas adversas. Estos problemas pueden comprometer la integridad y la capacidad de carga de la estructura, lo que subraya la importancia de su clasificación e identificación.

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTFOO1 Aulas Tercer nivel Conexión con losa - Muro	·Aparición de eflorescencias por el transporte de sales desde el interior de los elementos lesionados a su superficie.
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 57. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQO11 Aulas Tercer nivel Conexión con losa - Muro	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas
VALORACIÓN:		A

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 60 Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTFOO1 Aulas Tercer nivel Conexión con losa - Muro	Grietas y fisuras por pandeo existencia de filtraciones en las losas
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 58. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

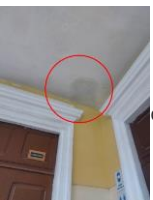
FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQ012 - 13 Gradas - Pasillos Tercer nivel	Aparición de eflorescencias por el transporte de sales desde el interior de los elementos lesionados a su superficie.
VALORACIÓN:		A

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 61. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN


FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQO10 Aulas Tercer nivel Conexión con losa - Muro	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas Fractura y desgaste de las losas y gradas 20/20 tramo 1.25 posterior.
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 59. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFIA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQO7-10 Patios Centrales	Se puede diagnosticar mediante observación la presencia de organismos Formación de cobniasde líquenes hongos y crecimiento de vegetación por el deficiente sistema de drenaje de agua lluvia, se observa que se empoza en la parte inferior de las columnas afectando a la estructura con Deterioros Químicos y Organicos
VALORACIÓN:		D

ESCALARA DE VALORACIÓN

(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 62. Señalar patologías en el plano arquitectónico

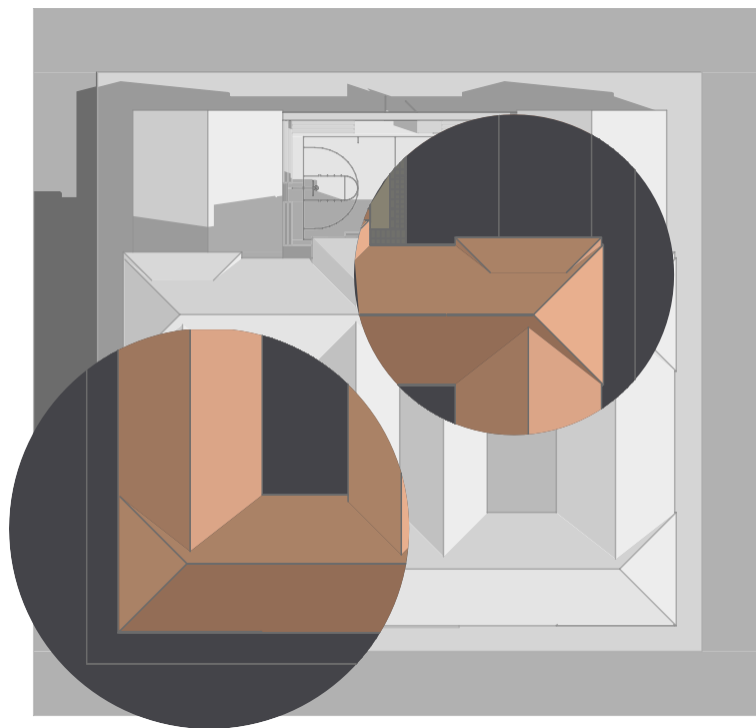



Figura. 63. Señalar patologías en el plano cubiertas


FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFÍA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQO16	Grietas y fisuras entas juntas de union de las Losas En ciertas ocasiones, se observaron manchas de humedad en los techos y muros debido a la entrada de agua de lluvia
	VALORACIÓN:	A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 64. Señalar patologías en el plano arquitectónico

FICHA DE OBSERVACIÓN

FOTOGRAFÍA	CODIGO/ OCUPACIÓN	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
	DTQO17	Deficiencia en las conexiones entre las losas, barandas, elementos de inicio, tubos de ventilación o bajantes pluviales.
	VALORACIÓN:	A

ESCALARA DE VALORACIÓN
(D) DEFICIENTE
(A) ACEPTABLE
(E) EFICIENTE

Figura. 65. Señalar patologías en el plano arquitectónico

Abordando las Causas Subyacentes

En cuanto a las causas subyacentes, es posible actuar cuando se trata de material defectuoso, ya sea como resultado de una selección incorrecta o de defectos estructurales en el proceso de fabricación. Es fundamental decidir si es más adecuado sustituir el material o aplicar tratamientos químicos o físicos para darle las propiedades deseadas.

Nos enfrentamos a un desafío que involucra aspectos tanto constructivistas como económicos, por lo que es crucial evaluar los factores que influyen. No es lo mismo sustituir un ladrillo visto en una fachada por un exceso de contenido de luz fluorescente que cambiar un material acabado, como pintura o paneles de yeso, por su insuficiente resistencia a los cambios de temperatura. De manera similar, el cambio de pilares de hormigón armado debido a su reducida resistencia a la compresión presenta una complejidad diferente.

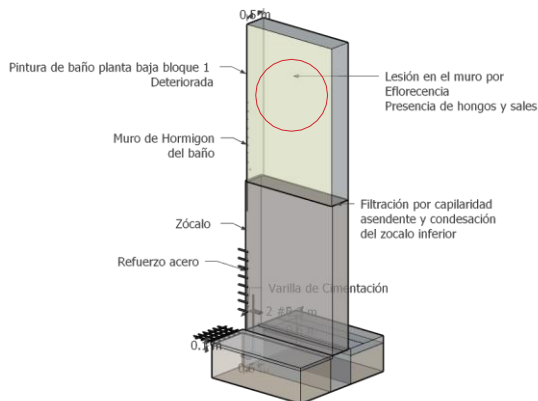


Ilustración. 66. Vector identificación de causas

La sustitución es bastante sencilla, aunque en estos dos últimos casos puede ser más adecuado aplicar soluciones como agentes higroprotectores o refuerzos metálicos sobre la superficie del hormigón.

Ante un problema de diseño estructural, ya sea por un defecto en el diseño de detalle o por errores de ejecución, tenemos la opción de cambiar la disposición o, alternativamente, agregar nuevos componentes estructurales que corrijan el defecto.

Un claro ejemplo sería la ausencia de una barrera impermeable en la base de un muro cortina exterior para evitar el desarrollo de humedad capilar provocada por factores humanos. En determinadas circunstancias, se podrá tener en cuenta la opción de incluir laminados metálicos u otros materiales mediante soldadura o fijación entre puntos horizontales, teniendo en cuenta las características de resistencia del material, así como las limitaciones de espacio y accesibilidad. El uso de barreras gruesas e irrompibles hechas de silicio.

Otras veces, la solución puede utilizar flujo de aire o sistemas electrosmóticos, en ocasiones, se puede optar por disminuir los efectos mediante el uso de oquedades ventiladas.



Ilustración. 67. Vector identificación de causas

Es fundamental investigar las medidas correctivas más adecuadas y ejecutar las precauciones de seguridad menos efectivas si nos enfrentamos a problemas de mantenimiento. Es importante tener en cuenta soluciones eficaces para hacer frente a la corrosión de los componentes hormigón - metálicos provocada por la falta de protección anticorrosiva periódica, especialmente en zonas con alta humedad relativa.

En el ámbito de las causas mecánicas para intentar eliminarlas o al menos disminuir su influencia. Se pueden eliminar los espacios de carga permanentemente innecesarios y se puede reducir el efecto en las habitaciones mediante restricciones en la altura, aunque con el riesgo de incumplimiento. Ejemplos de estos espacios de almacenamiento permanentes son pavimentos demasiado

pesados o muebles de gran tamaño.

No obstante, el caso de fricciones y rozamientos en superficies de suelos y zócalos es difícil de evitar, a menos que se modifique el propósito de los espacios.



Ilustración. 68. Vector identificación de causas

Las causas físicas como la lluvia, el viento y los cambios de temperatura son esencialmente inevitables. En muchas situaciones, la protección física o química de los elementos se considera una solución, aunque para ello en realidad es necesario abordar la causa indirecta o el tipo de material utilizado.



Ilustración. 69. Vector identificación de causas

En cuanto a las causas químicas La respuesta directa es limitada cuando se trata de causas químicas, particularmente cuando se trata de contaminantes atmosféricos. Aquí también es necesaria la protección de los materiales y elementos, lo que se considera una intervención de causa indirecta.

Colocar barreras entre ellos es una forma de abordar un problema que surge de las interacciones entre materiales, sin embargo la mayoría de estas acciones son indirectas. La misma regla se aplica cuando la culpa es de plantas o animales; en tal caso, se debe prestar atención al mantenimiento.

El análisis de los resultados sugiere una debilidad en

las conexiones entre, postes, tubos de ventilación o vigas con losas. Ocasionalmente se pueden ver manchas de humedad en los techos como resultado de la filtración del agua de lluvia o del agua de los tanques de agua que se filtran hacia la azotea. El agua se filtra a través de juntas mal selladas entre tuberías o techos y se acumula hasta filtrarse al interior de la casa y, en algunos casos, incluso puede llegar lo suficientemente lejos como para oxidar el metal del hormigón de los elementos, lo que representa un riesgo para los ocupantes con el tiempo.

En general, la mayoría de causas directas pueden evitarse mediante protecciones que impidan que los agentes directos (ya sean físicos, mecánicos o químicos) dañen el material o elemento vulnerable. Esto podría implicar agregar productos y aditivos al material o incluso cambiar la forma en que se usa para disminuir o mejorar los efectos de esos agentes.

Por último, si la causa es una lesión previa, la reparación debe dirigirse claramente a eliminarla.

Abordando los efectos y su restauración

Una vez reducida o eliminada la causa subyacente, el siguiente paso es proceder a los efectos observados, con el objetivo de restaurar tanto el aspecto original como la funcionalidad intrínseca de los materiales de construcción.

Las diversas opciones de acción dependen de la amplia gama de componentes, materiales y daños potenciales; Estas cuestiones se tratarán con más detalle en etapas posteriores. A pesar de esto, todavía es posible explorar posibles soluciones a la luz de las categorías de daños mencionadas anteriormente.

Una vez que se ha eliminado la humedad y el área está seca, los efectos de la humedad pueden aparecer como manchas o abrasiones que pueden tratarse con una limpieza de rutina o aplicando una capa adicional de pintura, según las circunstancias particulares.

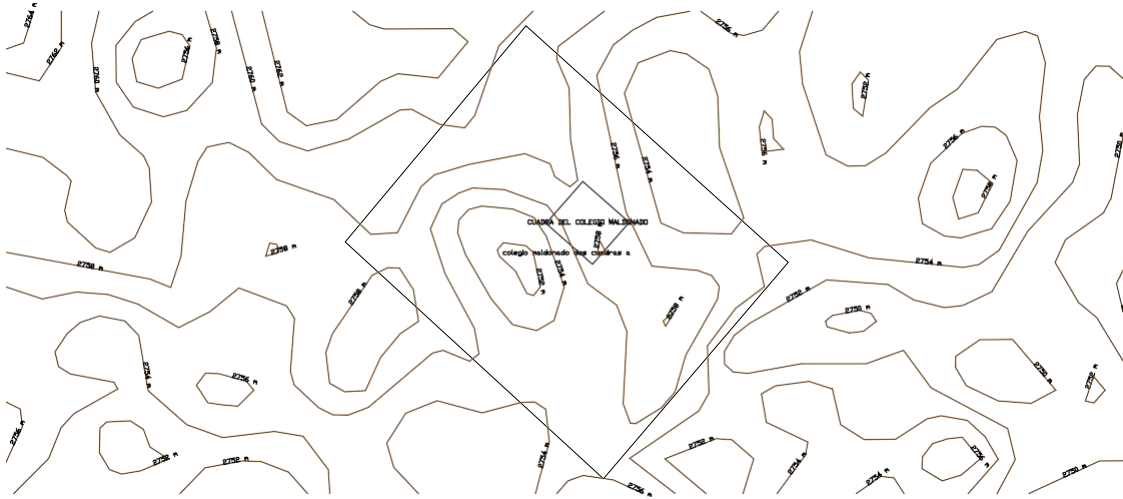


Ilustración. 70. Vector identificación de causa

El perfil de entorno de la ciudad se va aplanando de acuerdo a como se desarrolla la ciudad. La topografía del sector se establece en los puntos de elevación de 2750 m.s.n.m hasta 2764 m.s.n.m



Ilustración. 71. Vector identificación de causa

Ilustración. 72. Vector identificación de causa

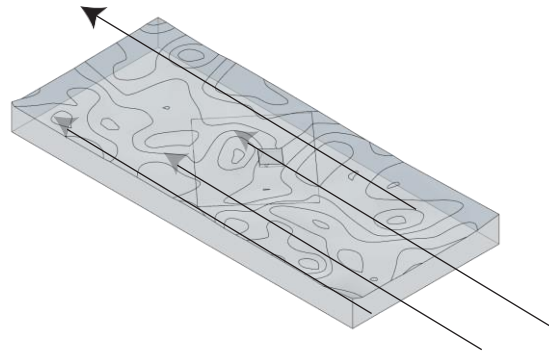


Ilustración. 73. Vector identificación de causa

Una vez eliminados los efectos de la humedad y seca la zona, pueden aparecer como manchas o aurículas que pueden tratarse con una limpieza periódica o aplicando una capa adicional de pintura, según las circunstancias particulares.



Ilustración. 74. Vector identificación de causa

La erosión física provocada por factores atmosféricos requerirá un abordaje diferente dependiendo del estado de avance y grado de deterioro del material. En base a esto, las alternativas a considerar van desde la sustitución del componente por uno nuevo (por ejemplo, la instalación de una nueva pared) hasta el uso de procedimientos de limpieza y refuerzo, así como la adición de tapas protectoras y acabados actualizados.

Normalmente, se utilizan procedimientos de limpieza para eliminar el desorden. Estos procedimientos pueden ser naturales, químicos o mecánicos, dependiendo de las necesidades y requerimientos.

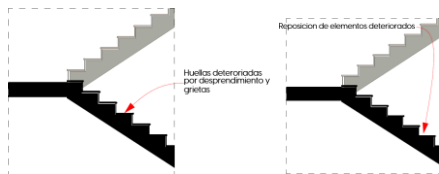


Ilustración. 75. Vector identificación de causa y solución

Por el contrario, las deformidades tienden a ser más difíciles de corregir y, en términos generales, una vez eliminada la causa subyacente, pueden permanecer como defectos permanentes. Sólo en casos excepcionales es posible acercarse

Una vez que se ha eliminado la humedad y el área está seca, los efectos de la humedad pueden aparecer como manchas o abrasiones que pueden tratarse con una limpieza de rutina o aplicando una capa adicional de pintura, según las circunstancias particulares.



Ilustración. 76. Vector identificación de causa

La erosión física provocada por factores atmosféricos requerirá un abordaje diferente dependiendo del estado de avance y grado de deterioro del material. En base a esto, las alternativas a considerar van desde la sustitución del componente por uno nuevo (por ejemplo, la instalación de una nueva pared) hasta el uso de procedimientos de limpieza y refuerzo, así como la adición de tapas protectoras y acabados actualizados.

La eliminación de la suciedad normalmente se logra mediante procesos de limpieza, que pueden ser de índole natural, química o mecánica, dependiendo de las necesidades y requerimientos específicos.

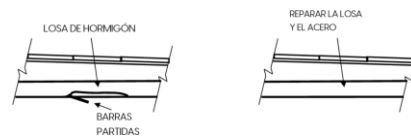


Ilustración. 77. Vector identificación de causa

Por el contrario, las deformidades tienden a ser más difíciles de corregir y, en términos generales, una vez eliminada la causa subyacente, pueden permanecer como defectos permanentes. Sólo en casos excepcionales es posible acercarse

Una vez que se ha eliminado la humedad y el área está seca, los efectos de la humedad pueden aparecer como manchas o abrasiones que pueden tratarse con una limpieza de rutina o aplicando una capa adicional de pintura, según las circunstancias particulares.



Ilustración. 78. Vector identificación de causa

La erosión física provocada por factores atmosféricos requerirá un abordaje diferente dependiendo del estado de avance y grado de deterioro del material. En base a esto, las alternativas a considerar van desde la sustitución del componente por uno nuevo (por ejemplo, la instalación de una nueva pared) hasta el uso de procedimientos de limpieza y refuerzo, así como la adición de tapas protectoras y acabados actualizados.

Normalmente, se utilizan procedimientos de limpieza para eliminar el desorden. Estos procedimientos pueden ser naturales, químicos o mecánicos, dependiendo de las necesidades y requerimientos.

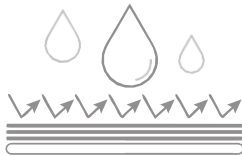


Ilustración. 79. Vector identificación de causa

Las deformidades tienden a ser más difíciles de corregir y, en términos generales, una vez eliminada la causa subyacente, pueden permanecer como defectos permanentes. Sólo en casos excepcionales es posible acercarse

Cuando se trata de organismos, siempre se optará por deshacerse de ellos y utilizar productos “repelentes”. Una vez eliminados en el caso de los xilófagos, es necesario evaluar el estado estructural del componente y, en su caso, plantear su sustitución.

Finalmente, la erosión química seguirá los mismos procedimientos

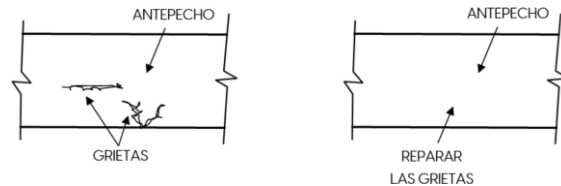


Ilustración. 80. Vector identificación de causa

Propuesta para el Mantenimiento

Cualquier estrategia de rehabilitación de un proceso patológico debe ir acompañada de un plan de mantenimiento específico de la unidad que se ha visto afectada, como ocurre con cualquier proyecto de nueva construcción, pero más en esta situación. El desarrollo de este plan se basa en el diagnóstico, es decir, las causas subyacentes, la progresión de la infección y la propuesta de restauración que aborde tanto la causa como el efecto.

Los aspectos más significativos que deben ser considerados en cualquier plan de mantenimiento, como son:

Se deben realizar inspecciones visuales periódicas de las piezas dañadas y reparadas para evaluar su estado, detectar posibles nuevos problemas (como fisuras, deformidades, presencia de organismos, acumulación de descomposición, etc.) y, en general, confirmar su integridad.

Realizar un mantenimiento rutinario al material terminado, que dependerá de su naturaleza, su nivel de exposición, así como del entorno en el que se encuentre.

Ilustración. 81. Vector identificación de causa

La erosión física provocada por factores atmosféricos requerirá un abordaje diferente dependiendo del estado de avance y grado de deterioro del material. En base a esto, las alternativas a considerar van desde la sustitución del componente por uno nuevo (por ejemplo, la instalación de una nueva pared) hasta el uso de procedimientos de limpieza y refuerzo, así como la adición de tapas protectoras y acabados actualizados.

Normalmente, para erradicar el desafortunado evento se utilizan procedimientos de limpieza, que pueden ser naturales, químicos o mecánicos según las necesidades y requerimientos.



Ilustración. 82. Vector identificación de causa

Por el contrario, las deformidades tienden a ser más difíciles de corregir y, en términos generales, una vez eliminada la causa subyacente, pueden permanecer como defectos permanentes. Sólo en circunstancias excepcionales es posible tratar estas deformidades aplicando fuerzas opuestas a las que las causaron, aunque este enfoque conlleva un riesgo inherente de causar daños adicionales, lo que normalmente requiere la adición de componentes de refuerzo adicionales. Es posible tener en consideración la posibilidad de demoler y sustituir el componente afectado en situaciones en las que su retirada sea imprescindible.

En el caso de las grietas, una corrección eficaz de la lesión suele requerir la destrucción y posterior restauración del componente dañado. Esto se debe a que una clave griega divide un objeto en dos partes que, en cierto sentido, funcionan independientemente una de otra frente a posibles fuerzas físicas o mecánicas. Por lo tanto, reunir estos dos componentes para que vuelvan a funcionar como una sola entidad es esencialmente imposible o extremadamente

difícil. Los intentos de conectar parcialmente las dos mitades utilizando “grapas” o la aplicación de “vendas” no proporcionarían una conexión duradera.



Ilustración. 83. Vector identificación de causa

Numerosas variables que presentan las fisuras requieren un análisis antes de su reparación. Todas las partes afectadas deberán ser demolidas y repuestas como consecuencia de fisuras en acabados construidos sobre materiales comunes. Lo más habitual y seguro es demoler el tramo dañado y volver a trabajar en él. Por otro lado, en el caso de fisuras en acabados continuos, ocasionalmente es posible taponarlas mediante la aplicación de nuevas reparaciones superficiales.



Ilustración. 84. Vector identificación de causa

La erosión mecánica seguirá el mismo proceso de restauración indicado para la erosión física.

Cuando se trata de eflorescencias, la solución suele ser bastante sencilla y pasa por realizar una limpieza similar a la mencionada anteriormente para tratar la incidencia, ya sea

por medios naturales, químicos o mecánicos.

Al igual que la oxidación, la erosión también está sujeta a reparación directa, que en este caso implica cortar la superficie dañada y aplicar una nueva capa de protección.

El mismo principio se aplica a la corrosión siempre que tenga una influencia mínima y no ponga en peligro la integridad de la pieza. En caso contrario, será necesario iniciar el proceso de sustitución.



Ilustración. 85. Vector identificación de causa eflorescencia

Cuando se trata de organismos, siempre se optará por deshacerse de ellos y utilizar productos “repelentes”. Una vez eliminados en el caso de los xilófagos, es necesario evaluar el estado estructural del componente y, en su caso, plantear su sustitución.

Finalmente, la erosión química seguirá los mismos procedimientos que sus contrapartes ya mencionadas.

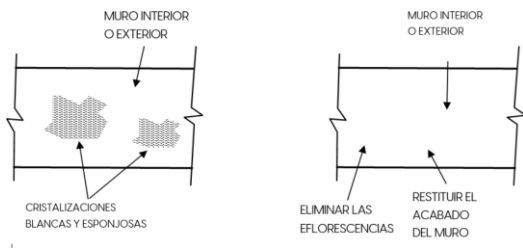


Ilustración. 86. Vector identificación de causa cubierta

Propuesta para el Mantenimiento

Cualquier estrategia de rehabilitación de un proceso patológico debe ir acompañada de un plan de mantenimiento específico de la unidad que se ha visto afectada, como ocurre con cualquier proyecto de nueva construcción, pero más en esta situación. El desarrollo de este plan se basa en el diagnóstico, es decir, las causas subyacentes, la progresión de la infección y la propuesta de restauración que aborde tanto la causa como el efecto.

Los aspectos más significativos que deben ser considerados en cualquier plan de mantenimiento, como son:

Se deben realizar inspecciones visuales periódicas de las piezas dañadas y reparadas para evaluar su estado, detectar posibles nuevos problemas (como fisuras, deformidades, presencia de organismos, acumulación de descomposición, etc.) y, en general, confirmar su integridad. .

Realizar un mantenimiento rutinario del material terminado, que dependerá de su naturaleza, grado de exposición, así como del entorno en el que se encuentre (puntos de contaminación, niveles de humedad, orientación, etc.). Es importante recordar que los materiales terminados tienen una vida útil predeterminada.

Realizar limpiezas regulares de superficies y elementos con capacidad de drenaje, como una extensión de las consideraciones anteriores.

En una gran cantidad de problemas patológicos pueden atribuirse a la acumulación de sustancias que contienen sacarosa (como enfermedades, organismos y erosiones químicas). Además, numerosos casos de humedad por filtración se deben a obstrucciones en desagües y lavabos.

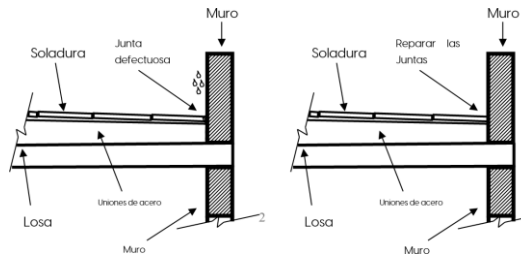


Ilustración. 87. Vector identificación de causa

Proceso de Reparación:

Identificación del Deterioro:

Detectar fisuras y grietas activas en vigas, columnas, losas y muros.

Observar desplomes.

Evaluar pérdida de sección debido a la corrosión.

Registrar asentamientos y giros en los cimientos (manifestados en grietas a 45°).

Reconocer la disgregación del hormigón en áreas específicas.

Determinación de la Causa:

Esta etapa es la más desafiante, ya que cada caso presenta particularidades únicas que requieren un diagnóstico específico.

En las estructuras de hormigón armado, la humedad y el agua desempeñan un papel crucial en los procesos de deterioro.

Evaluación de la Resistencia Actual de la Estructura:

a) Método del Porcentaje Preestablecido:

Se parte del supuesto de que el elemento estructural fue correctamente diseñado, calculado y construido.

Cuando la pérdida de resistencia se sitúa entre el 15% y 20%, generalmente no representa un riesgo.

Ante la incertidumbre, se procede a utilizar otro enfoque.

b) Análisis Real de las Tensiones:

Requiere un nuevo cálculo estructural para determinar el estado de tensiones actual.

Si persisten dudas, es necesario emplear métodos adicionales.

c) Prueba de Carga:

Esta prueba no induce el colapso de la estructura.

Implica la aplicación gradual de carga a la estructura mientras se mide su deformación.



Ilustración. 88. Vector identificación de causa

Evaluación de las reparaciones a realizar:

Tratamientos para la humedad:

Antes de utilizar cualquier tratamiento para combatir la humedad, es esencial abordar la causa raíz del problema. Una vez identificada y corregida la fuente de filtración o humedad, se puede tomar el tratamiento adecuado.

Si los componentes fundamentales del edificio patrimonial contienen humedad, se puede seguir este procedimiento:

Encontrar y eliminar la fuente de filtrado de humedad evitará que el problema vuelva a ocurrir.

Retire la cubierta exterior de la superficie afectada y luego retírela para exponer completamente el área que ha sido dañada por la humedad.

Para eliminar los restos de humedad y azúcar, debes usar agua para limpiar la superficie dañada y un pico con punta de metal para rasparla. Antes de aplicar el tratamiento, dejar secar completamente el elemento para asegurar que no queden restos de humedad.

aplicar un revestimiento bloqueador de humedad con una brocha. Este bloqueador ayudará a prevenir futuras filtraciones y protegerá la superficie de la humedad.

Es una técnica utilizada para abordar los problemas de humedad provocados por la capilaridad. Consiste en aplicar un suave campo electromagnético a la pieza arquitectónica afectada para evitar que ascienda la humedad.

Para utilizar este método no es necesario ningún trabajo de albañilería; simplemente compre e instale un dispositivo de electroósmosis en la superficie donde está presente la enfermedad. Estos dispositivos suelen ser ofrecidos por distribuidores de artículos de suministros para la construcción.

Cuando se instala el dispositivo, se crea un campo electromagnético que sirve como barrera para evitar que la humedad suba y penetre en el componente arquitectónico.

El mismo principio se aplica a la corrosión siempre que tenga una influencia mínima y no ponga en peligro la integridad de la pieza. En caso contrario, será necesario iniciar el proceso de sustitución.

Cuando se trata de organismos, siempre se optará por deshacerse de ellos y utilizar productos “repelentes”. Una vez eliminados en el caso de los xilófagos, es necesario evaluar el estado estructural del componente y, en su caso, plantear su sustitución.

Finalmente, la erosión química seguirá los mismos procedimientos que sus contrapartes ya mencionadas.



Ilustración. 89. Vector identificación de causa

Fisuras de Retracción Hidráulica y Térmica en Muros

Descripción:

En las paredes son evidentes grietas orientadas verticalmente; estas fisuras muestran una tendencia a cerrarse a medida que se alargan hacia abajo. Debido a su aparición durante la fase de endurecimiento del hormigón, las fisuras provocadas por el fenómeno de retracción atada se distinguen por tener bordes afilados.

Causas Potenciales:

Deformación térmica de la losa.

Hormigón con resistencia inapropiada.

Interacción de desplazamiento térmico y retracción hidráulica.

Deficiente cantidad de refuerzo longitudinal de acero.

Aplicación de Mortero Polimérico a Base de Cemento.

Implantar un conector especializado para promover la adherencia.

Aplicar capas de mortero, con un espesor de 2.5 cm, de forma escalonada con intervalos de dos horas.

Finalizar la aplicación con una técnica de texturizado denominada frata.

Efectuar un proceso de curado durante un período de siete días, evitando la exposición directa a la radiación solar.

Aplicar el sellador únicamente en los laterales, una vez que los bordes afectados hayan alcanzado su completa madurez.

Ilustración. 90. Vector identificación de causa

Inyección de Resina Epóxica.

Colocar tubos plásticos a intervalos de 5 cm (≤ 1 mm) o en intervalos de 30 cm (1-10 mm).

Llevar a cabo una limpieza exhaustiva de la fisura utilizando agua a alta presión, seguida de un secado meticuloso mediante aire comprimido.

Realizar un sellado integral alrededor de la fisura utilizando un mortero a base de poliéster.

Verificar nuevamente la eficacia del sellado y la comunicación de las mangueras de presión.

Implementar la inyección de resina epóxica, comenzando desde la parte inferior y avanzando hacia la parte superior. Cada vez que el material aflore en el tubo adyacente, proceder al sellado y continuar con el tubo siguiente.

Retirar los excedentes tras 24 horas y aplicar un mortero polimérico de baja contracción, cuya base es el cemento, para concluir el proceso.

Resulta de vital importancia implementar una adecuada protección térmica y restaurar la integridad monolítica de la estructura con el propósito de prevenir la recurrencia de fisuras y salvaguardar la estabilidad a largo plazo del muro afectado.

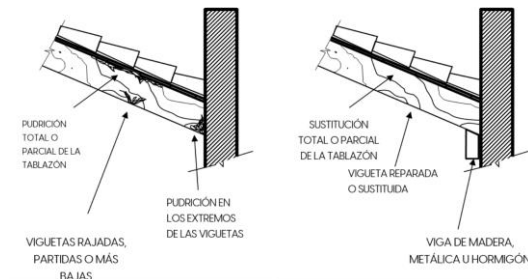


Ilustración. 91. Vector identificación de causa

Tratamiento para la eflorescencia

Previo a cualquier tratamiento de eflorescencia se debe eliminar el foco de humedad, es decir excluyendo la capilaridad y filtración del elemento afectado

• **Manchas Blancas:** Se recomienda retirar la zona afectada con agua pura a presión y agregar un jabón a base de carbonato de sodio al 1% para limpiar y neutralizar los sulfatos. Finalmente, se debe permitir que la superficie alcance los dieciséis centímetros.

Manchas Amarillas verdosas Eliminación de los cristales de salinización en agua de mar seguido de lavado del componente afectado en agua destilada y adición de solución de sosa cáustica diluida para neutralizar la presencia de vanadio, dejando toda la superficie a salar.

Muros

Son prácticamente propensos a sufrir todo tipo de lesiones conocidas, incluidas tanto deformidades como fracturas. Tanto el proceso como el desarrollo de las lesiones resultantes serán necesarios para una reparación adecuada. Si hay un problema, la reparación debe abordar las causas subyacentes antes de tratar la lesión y devolver el componente dañado a su estado anterior. De lo contrario, corremos el riesgo de volver a sufrir la lesión pronto.

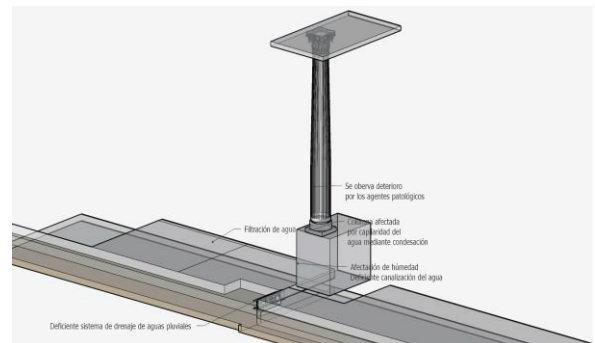


Ilustración. 92. Vector identificación de causa en vigas

Reparación de deformaciones

Pueden haber sido provocados por una acción horizontal directa (empuje de terreno o dilatación de estructura horizontal, forjados o bóvedas), o por la excentricidad de la carga vertical que está recibiendo el muro.

La anulación de la acción horizontal puede alcanzarse por tres vías;

Construyendo una nueva estructura paralela al muro original, reforzando el muro para darle más resistencia al ataque y permitir su contención, o derribando el antiguo muro y construyendo uno nuevo.

La primera vía se utiliza cuando la deformación es importante y la nueva geometría impide la rehabilitación, o cuando el proceso patológico ha dejado el muro incapaz de ser reformado. Por otro lado, este refuerzo será la mejor opción si la intervención permite mantener la integridad estructural y función constructiva del muro sin disminuir su apariencia.

Por ultimo la demolición y sustitución será la solución necesaria cuando el muro original haya sufrido una deformación irreparable.

Conclusiones:

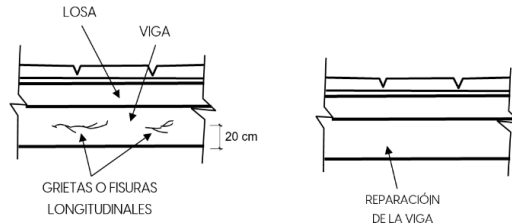
En el presente trabajo se han desarrollado elementos y las causas del proceso patológico incluyendo una posible solución a los problemas abordados fundamentado en la base conceptual, se detalla los términos y definiciones a utilizar en el desarrollo del proyecto, mientras se busca comprender y ser conscientes de los diversos conceptos involucrados.

Asimismo, el tema de investigación y las principales teorías de restauración del patrimonio construido establecidas a lo largo del tiempo han contribuido al desarrollo de posturas e ideologías contemporáneas de restauración basadas en estudios preliminares y concluyentes sobre el tema del estudio, con el objetivo de encontrar una solución potencial que promueva la preservación del patrimonio construido.

Se puede mejorar significativamente la documentación, conservación, diseño, construcción y gestión del edificio

Consideración en la restauración

Si la reparación cuesta el 50 %, o menos, que hacer una obra nueva, entonces es preferible reparar que hacer una obra nueva.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez-Bravo, F., & Ortega-Campos, E. (2019). "Restauración arquitectónica y rehabilitación sostenible: conceptos, métodos y buenas prácticas". *Journal of Cultural Heritage*, 36, 199-212.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Cultura*. Registro Oficial No. 101. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador.

Bersch, J. D., Verdum, G., Lamego Guerra, F., Falcão Socoloski, R., Giordani, C., Zucchetti, L., & Borges Masuero, A. (2021). Diagnosis of pathological manifestations and characterization of the mortar coating from the facades of historical buildings in Porto Alegre–Brazil: A case study of chateau and observatório astronômico. *International Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis, and Restoration*, 15(8), 1145-1169. <https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1771475>

Bolaños, J., Cáceres, F., & Delgado, R. (2017). Patrimonio Arquitectónico y Conservación: El caso de la Ciudad de Riobamba. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 3(1), 25-34.

Braga, I. C., Brandão, F. da S., Ribeiro, F. R. C., & Diógenes, A. G. (2019). Application of GUT Matrix in the assessment of pathological manifestations in heritage constructions. *Revista ALCONPAT*, 9(3), 320-335. <https://doi.org/10.21041/ra.v9i3.400>

Cardinale, T., & Lattuca, L. R. (2019). "Diagnóstico arquitectónico: un enfoque contemporáneo para la conservación del patrimonio arquitectónico". *International Journal of Architectural Heritage*, 13(6), 866-882.

Carpio, F., Márquez-Domínguez, S., Carmona, A., Salgado, R., Vargas, A., Barradas, J., & Barrera, D. (2022). Flexo-compressive strength of reinforce concrete frame elements considering the corrosion process. *Buildings*, 12(12), 2203. <https://doi.org/10.3390/buildings12122203>

Chacon, L. (2019). Como tratar a las patologías 2023, mayo 5, de Cimientos. Sitio web: <https://revistacimientos.com/blog/2019/09/25/por-que-es-importante-el-estudio-patologico-en-estructuras-de-hormigon-armado/>

Choay, F. (2018). "El patrimonio: de la idea a la realidad". Ediciones Akal.

Córdova, M., & Guamán, J. (2019). Diagnóstico de patologías en estructuras de madera en edificaciones patrimoniales de la ciudad de Riobamba. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 29, 123-131

Corrado, M., & Ricci, M. (2018). "Strategic planning in architectural heritage conservation: A systematic review". *Journal of Cultural Heritage*, 34, 1-15.

De La Torre-Castro, M., Di Masso, A., & García-Redondo, A. (2021). "Participatory approaches in heritage management: An analytical framework based on a systematic review". *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(11), 1930-1953.

Delgado, L., & Chávez, J. (2017). Patrimonio arquitectónico y su conservación: estudio de caso del centro histórico de Riobamba, Ecuador. *INVI*, 32(89), 65-85.

Flores, L., & Espinosa, C. (2019). Análisis de la patología y diagnóstico estructural de edificaciones patrimoniales de la ciudad de Riobamba. *Informes de la Construcción*, 70(551), e247.

García-Heras, M., & Martínez-Monedero, M. (2020). "Metodologías para la valoración patrimonial: una revisión de enfoques y técnicas". *Informes de la Construcción*, 72(558), e358.

Guzmán-Torres, J. A., Domínguez-Mota, F. J., Martínez-Molina, W., Naser, M. Z., Tinoco-Guerrero, G., & Tinoco-Ruiz, J. G. (2023). Damage detection on steel-reinforced concrete produced by corrosion via YOLOv3: A detailed guide. *Frontiers in Built Environment*, 9. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2023.1144606>

Herrera, V., & Galarza, L. (2019). La conservación del patrimonio arquitectónico: estudio de casos en la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Revista de Gestión Cultural*, 16(1), 97-112.

ICOMOS. (2020). *Declaración de San Antonio sobre la Conservación del Patrimonio Edificado en América Latina y el Caribe*. San Antonio: ICOMOS.

J. Humberto. (n.d.). Identificación y análisis de la aparición de defectos patológicos en superestructuras de puentes de

hormigón armado en la región del Chapare, Bolivia. DYNA. <https://doi.org/10.15446/dyna.v88n216.88247>

Jesus, M., Guimarães, A. S., Rangel, B., & Lino Alves, J. (2023). The potential of 3D printing in building pathology: rehabilitation of cultural heritage. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. <https://doi.org/10.1108/ijbpa-03-2022-0053>

Khalil, A., & Stravrovadis, S. (2019). H-BIM y los dominios de investigaciones de datos de edificios patrimoniales estado actual del arte. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W11, 661-667. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-661-2019>

López-Arquillos, A., & Rincón-Llorente, M. T. (2018). “La conservación preventiva en el patrimonio arquitectónico: conceptos clave y metodología”. *Informes de la Construcción*, 70(551), e269.

Márquez-Montesinos, B., & Berrocal-Carrillo, M. C. (2018). “Análisis de la investigación documental en el ámbito de la arquitectura y el patrimonio histórico”. *Arbor*, 194(791), a439.

Mishra, M. (2020). Técnicas de aprendizaje automático para el monitoreo de la salud estructural de edificios patrimoniales: un estado de revisión de arte y estudios de casos. *Journal of Cultural Heritage*. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.09.005>

Morais, J. M. P. de, Silva, A. M. da, Barboza, E. N., Silva, E. M. da, & Oliveira, B. B. de. (2020). Análise de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado: uma revisão. *Research, Society and Development*, 9(7), e759974964. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4964>

Oliveros-Esco, J., Gracia-Villa, L., & López-Mesa, B. (2022). 2D image-based crack monitoring: an affordable, sufficient and non-invasive technique for the democratization of preventive conservation of listed buildings. *Heritage Science*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40494-022-00780-9>

Paredes, O. (2019). Patologías presentes en las viviendas de albañilería confinada debido a la naturaleza de los materiales de construcción en la ciudad de San Marcos, Cajamarca 2018 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada

del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/23563>.

Piderit, M., Agurto, S., & Marín-Restrepo, L. (2019). Reconciling energy and heritage: Retrofit of heritage buildings in contexts of energy vulnerability. *Sustainability*, 11(3), 823. <https://doi.org/10.3390/su11030823>

Porfido, C., Spizzichino, D., & Trojsi, C. (2019). “Risk assessment of architectural heritage in seismic areas: A multidisciplinary approach”. *International Journal of Architectural Heritage*, 13(1), 88-107.

Rodrigues, B. N., Favoreti, A. L. F., Borges, K., Gomes, P. H., Dionizio, R. F., Menzori, M., Molina, V. E., Jr, & Dezen-Kempter, E. (2023). Digital survey applied to the assessment of pathological manifestations in the architectural heritage of Monte Alegre in Piracicaba/SP. *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, 8(1). <https://doi.org/10.1007/s41024-023-00306-1>

Romo-Berlana, J. J., Sánchez-Fernández, M., de Sanjosé-Blasco, J. J., & Berenguer-Sempere, F. (2023). Pathological diagnostic tool based on the combination of different disciplines. Management of the preservation of cultural heritage. Application in the structural consolidation of rock structures. 5th Joint International Symposium on Deformation Monitoring.

Sidiropoulos, Andreas & Lakakis, Konstantinos & Mouza, V. (2019). LOCALIZATION OF PATHOLOGY ON COMPLEX ARCHITECTURE BUILDING SURFACES. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-2/W3. 617-621. [10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-617-2019](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-617-2019).

Song, Y., Wightman, E., Kulandaivelu, J., Bu, H., Wang, Z., Yuan, Z., & Jiang, G. (2020). Rebar corrosion and its interaction with concrete degradation in reinforced concrete sewers. *Water Research*, 182(115961). <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115961>

UNESCO. (1972). Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. París: UNESCO.

UNESCO. (2019). Recomendación sobre el paisaje urbano histórico. París: UNESCO.

Utreras, L., & Montalvo, S. (2016). Metodologías de intervención en patrimonio arquitectónico: una revisión crítica. *Revista Internacional de Patrimonio Histórico*, 12(1), 75-85.

Yu, H., & Shen, W. (2018). "Sustainable approaches to the conservation of architectural heritage: A review". *Sustainability*, 10(11), 4133.

ANEXOS


GRUPO DE ACTORES	ACTOR EN CONCRETO	CARGO OCUPACIONA	PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN	CODIGO QR
Institución Pública	Arq. Luis Segovia	Director de Patrimonio	Rehabilitación, tipo de intervención, patologías, lesiones.	No se pueden realizar intervenciones agresivas en el inmueble, según normativa se debe solo restaurar utilizando los mismos materiales y las mismas técnicas	

Ilustración. 94. Anexos entrevistas



Ilustración. 95. Anexos del registro fotográfico