

Artículo de investigación

# La Piedra y su presencia en el patrimonio histórico de Cojitambo – Cañar

María Gabriela Calle-Gaón <sup>[1]</sup> 

[1] Universidad Católica de Cuenca (UCACUE). Carrera de arquitectura. Cuenca, Ecuador.

Autor para correspondencia: [maria.calle@ucacue.edu.ec](mailto:maria.calle@ucacue.edu.ec)



## Resumen

Este estudio aborda el uso de la piedra como material presente en las edificaciones patrimoniales de tipología civil y religiosa situadas en la provincia de Cañar con relativas a la arquitectura Inca, con particular interés en el análisis del inmueble religioso conocido como "Iglesia de San Alfonso de Cojitambo". Se identifican las principales anomalías que generalmente afectan a construcción levantadas con el referido material lítico, así como los factores que pudieran originar los posibles riesgos naturales y antrópicos. Además, se registra un levantamiento de patologías del inmueble en cuestión como caso de estudio, el cual pretende aportar con datos que contribuirán a la generación de propuestas encaminadas a la conservación, restauración y protección de elementos tangibles que conforman este bien patrimonial.

Palabras Clave: *arquitectura Inca, Cojitambo, patrimonio cultural, piedra, patología, técnicas constructivas.*

## The Stone and its presence in the historical patrimony of Cojitambo – Cañar

### Abstract

This study addresses the use of stone as a material present in heritage buildings of civil and religious typology located in the province of Cañar related to Inca architecture, with particular interest in the analysis of the religious building known as "Iglesia de San Alfonso de Cojitambo" (Church of San Alfonso de Cojitambo). The main anomalies that generally affect constructions built with this lithic material are identified, as well as the factors that could cause possible natural and anthropic risks. In addition, a pathology survey of the building in question is recorded as a case study, which aims to provide data that will contribute to the generation of proposals aimed at the conservation, restoration and protection of tangible elements that make up this heritage asset.

Keywords: *Inca architecture, Cojitambo, cultural heritage, stone, pathology, construction techniques.*

## 1. Introducción

Desde tiempos primitivos, la piedra natural ha sido un recurso fundamental para las sociedades humanas. Su abundancia, durabilidad y capacidad de ofrecer protección la convirtieron en un material esencial para la vida en comunidad. La piedra se utilizaba principalmente en la construcción de refugios y estructuras básicas, que ofrecían resguardo frente al clima y a los depredadores. Estos refugios no solo brindaban seguridad física, sino que también funcionaban como centros de actividad social y cultural, desempeñando un papel clave en el desarrollo de las primeras sociedades humanas.

La piedra, además de su utilización en el patrimonio construido, desempeñó un papel fundamental como material base para el desarrollo de diversos elementos empleados en la vida cotidiana, tales como armas defensivas, anzuelos, ornamentos y arte funerario, entre otros. A partir de los 2 millones de años atrás se tenía los primeros utensilios líticos, los mismo eran muy pesados, sin embargo, en el Paleolítico inferior fueron perfeccionados. Mientras que, en el Neolítico, fueron construidas las primeras estructuras de piedra, de tipo funerario (Fort, 2009).

En las primeras civilizaciones mesopotámicas, la piedra se utilizó ampliamente para la construcción de palacios, templos y otras edificaciones. Ante la escasez de madera y otros materiales en la región, la piedra se consolidó como un recurso esencial para levantar estructuras monumentales y duraderas que simbolizaran el poder y la riqueza de la élite gobernante.

En Ecuador, particularmente, el uso de la piedra ha tenido un rol destacado desde tiempos precolombinos, especialmente en las provincias de Azuay y Cañar. Estos territorios fueron habitados durante el período de integración por los cañaris y, a mediados del siglo XV, los incas dominaron la región.

La arquitectura inca se caracterizaba por su notable aplicación en la construcción de templos, fortalezas, caminos y otros edificios emblemáticos. Para lograrlo, desarrollaron técnicas avanzadas de ensamblaje que les permitieron erigir estructuras duraderas y resistentes a sismos, utilizando bloques de piedra de gran tamaño que encajaban de manera precisa, sin necesidad de mortero (Aguirre et al., 2022).

Además, los incas perfeccionaron técnicas precisas para el tallado y ensamblaje de las piedras, lo que resultó en construcciones impresionantes y robustas. Este proceso involucraba el uso de diversas herramientas y métodos empleados por los canteros, incluyendo técnicas de percusión y abrasión para dar forma a los bloques de piedra (Naranjo et al., 2025).

Con la llegada de los españoles en 1540, se introdujeron nuevas técnicas de construcción que transformaron la arquitectura de la región (Jamieson, 2003). Al igual que otros pueblos, los habitantes locales aprovecharon los materiales naturales, como la piedra, debido a su durabilidad, lo que facilitó la creación de una variedad de asentamientos y estilos arquitectónicos (Lambourn, 2006; Basu et al., 2020).

A lo largo de la historia, la piedra se ha consolidado como un elemento fundamental en la construcción de edificaciones patrimoniales, dando lugar a monumentales iglesias y extendiéndose también a la arquitectura civil, donde se erigieron viviendas de menor escala. Además, la piedra ha desempeñado un papel crucial en la producción de artesanías en aquellas regiones donde este recurso es abundante.

## 2. Metodología

La metodología empleada para el presente estudio referente a la patología de la piedra, se deriva en la clasificación de unidades ambientales, indicios previos de alteración de la piedra y observaciones de campo.

Se llevó a cabo la búsqueda de fuentes bibliográficas que proporcionan diversas clasificaciones de los signos de alteración en la piedra, examinándose de manera objetiva los conceptos y definiciones. Las diversas posiciones que determinan la nueva propuesta son criticadas científicamente, adoptando criterios propios acorde a las condiciones particulares del lugar.

Las evaluaciones contemplan normativas y documentos actuales, en el que se notó una amplia variedad de indicadores de deterioro y variabilidad de términos, agrupados de forma organizada. El análisis se realizó de manera visual que se complementó con estudios in situ.

## 3. Resultados

### 3.1 El uso de la piedra en el patrimonio existente en Azogues, Cañar.

El uso de la piedra se manifiesta claramente en el territorio de Azogues - Cañar, especialmente en las edificaciones de carácter religioso, donde destaca en las fachadas principales. Entre estas construcciones se encuentran la Catedral de Azogues y la Iglesia de San Francisco, así como la cercana Iglesia de Biblián. A partir del siglo XVIII, la ciudad de Azogues experimentó una creciente demanda de piedra, lo que llevó a la necesidad de establecer numerosas canteras en la región (Achig & Paredes, 2001).

### El uso de la piedra en el patrimonio existente en Cojitambo, Cañar.

Cojitambo es la parroquia más antigua del cantón Azogues, en la provincia del Cañar, se considerada un lugar de gran importancia arqueológica. Originalmente, fue habitada por los cañaris, seguida por los incas y más tarde se desarrolló una convivencia entre ambas culturas (Gómez, Jara, & Velecela, 2015).

En Cojitambo, el uso de la piedra en la construcción del patrimonio arquitectónico es evidente debido a sus características técnicas y su durabilidad, este material geológico es predominante en la región, se ha empleado extensamente en la iglesia de San Alfonso, así como en edificaciones del territorio.

Según la actualización del patrimonio inmueble realizada por el INPC-R6, en 2014 se llevó a cabo un inventario en las provincias de Azuay y Cañar, abarcando varios cantones. No obstante, Cojitambo no fue incluida en este inventario, debido a que algunos de sus bienes patrimoniales habían perdido su valor o habían experimentado modificaciones en su composición (Torres, 2012).

Asimismo, dentro de la arquitectura de Cojitambo, se observa la presencia de bienes patrimoniales de arquitectura vernácula, en los que la piedra es uno de los materiales predominantes. Según el estudio “Arquitectura Vernácula del Cojitambo al Pachamama,” estas edificaciones se pueden clasificar en tres categorías funcionales (Velecela, 2008).

- **Vivienda sencilla:** se trata de una vivienda que cuenta con un solo ambiente, posee 3 variantes de la vivienda: sin portal, con portal y con semisótano (Figura 1).



Figura 1: Vivienda sencilla en Cojitambo. Fuente: INPC, 2011

- **Vivienda compacta:** posee una planta rectangular, dispuesta por 2 ambientes, dispone de 4 ambientes: sin portal, con portal, con medio portal y de dos plantas (Figura 2).



Figura 2: Vivienda compacta en Cojitambo. Fuente: INPC, 2011

- **Vivienda compleja:** posee más de una crujía y posee 2 niveles, se incorporan espacio como: cocina, comedor, sala y área de descanso. Para este caso se define 3 categorías: viviendas de una crujía, viviendas de crujías frontal y laterales y viviendas de crujías paralelas.



Figura 3: Vivienda compleja en Cojitambo. Fuente: INPC, 2011

### La Iglesia de San Alfonso de Cojitambo, Cañar

La Iglesia de San Alfonso de Cojitambo, se encuentra catalogada como Patrimonio Cultural del Ecuador (código BI-03-01-51-000-000004) por el Instituto de Patrimonio Cultural de Ecuador (INPC). La mayor parte de la construcción de la iglesia está hecha con piedra obtenida del propio lugar (Calle, 2019).

Se trata de un monumento de tipo religioso, fue construida en el año de 1951, por parte de un trabajo comunitario de la población, conjuntamente con dirección del párroco Dr. Gabriel Alberto Sánchez Luna, guiados por los planos que fueron diseñados por el Sr. José María Déleg y aprobados por el Gobierno Eclesiástico de la Diócesis en Cuenca en 1945. El 13 de noviembre de 1969 fueron aprobados los

planos de la Iglesia en la ciudad de Azogues, por parte del Obispo de Azogues Gabriela Díaz Cueva.

La iglesia de San Alfonso de Cojitambo, posee un estilo arquitectónico ecléctico, con ciertos elementos que forman parte del estilo neoclásico, mientras que la sección interna de la iglesia posee un estilo medieval debido a la presencia de naves existentes tanto central que alcanza una altura de 12,32 mts. y las naves laterales alcanza a 7,33 mts. de altura (Calle, 2019).

La edificación está distribuida por planta baja, planta alta, planta de terrazas y planta de cubiertas, se caracteriza al estar conformada por arcos de medio punto utilizados en la totalidad de la construcción.

La planta es de tipo rectangular de aproximadamente 18,1 mts. de dimensión frontal y de largo y 51,40 mts., en uno de sus lados laterales se ubica una capilla, la construcción dispone de una planta baja, alta, terraza y planta de cubiertas, mientras que en la parte interna de la edificación se encuentra constituida por arcos de medio punto. A un nivel de -3.02 mts. se cuenta una planta de cripta que actualmente se encuentra desocupada.

El sistema constructivo utilizado en la edificación de la iglesia, se basa en arcos de medio punto. Este tipo de arco soporta las cargas y las transfiere a los pilares, garantizando una estructura sólida.



Figura 4: Planta de cripta y planta baja de la Iglesia de Cojitambo. Fuente: GAD-Azogues

### 3.2 Estado de conservación de la piedra: Caso puntual Iglesia de Cojitambo

La piedra natural es un término general utilizado en construcción para referirse a la roca extraída de su yacimiento, que cuenta con propiedades técnicas adecuadas para su uso en obras de edificación.

Cojitambo cuenta con canteras ubicadas en la falda del cerro, de las cuales se extrae piedra andesita. Hasta la actualidad, esta actividad sigue siendo una de las principales ocupaciones de la población local.

#### Deterioro de la piedra natural en el patrimonio construido, caso puntual, Iglesia de Cojitambo.

La piedra ha sido históricamente un material de construcción duradero; sin embargo, su exposición a ambientes agresivos ha afectado su resistencia, reduciendo su durabilidad y vida útil. Como resultado, los monumentos construidos con piedra presentan diversos grados de degradación, debido tanto a las características petrológicas de las rocas como al entorno en el que se encuentran (Ilieș, 2024).

Otros autores indican que las construcciones, estructuras y objetos de piedra son susceptibles a una variedad de procesos de degradación a través del tiempo, que incluyen la meteorización, la erosión, el desarrollo biológico, la cristalización de la sal y el perjuicio provocado por el ser humano (Corradetti & Delgado, 2025).

En años recientes, los progresos en inteligencia artificial y aprendizaje automático han presentado nuevas oportunidades para el estudio automatizado del patrimonio edificado en piedra. Específicamente, el avance de grandes modelos multimodales (LMM), o sea, sistemas de inteligencia artificial capaces de procesar y generar diversos tipos de datos, como texto, imágenes y audio (Corradetti & Delgado, 2025), posee la capacidad de transformar el modo en que analizamos y protegemos el patrimonio edificado en piedra del mundo.

A partir del análisis del caso de estudio, así como la bibliografía verificada, se especifica la Tabla 1, en el que consta el efecto de las condiciones micro climáticas y la actividad de los microorganismos en la integridad física y química del patrimonio pétreo.

Por su durabilidad en el tiempo, la piedra natural debe someterse a varios procesos de mantenimiento para evitar la degradación por diversos factores, como agentes naturales, alto nivel de uso y polución ambiental (Salvatici et al., 2020).

Tabla 1: Listado de las anomalías existentes

Denominación de las anomalías existentes	
Categoría	Denominación de patología
Ensuciamiento inorgánico	Suciedad, manchas Manchas
Agentes bióticos	Presencia de vegetación Mohos, líquenes y musgos Disgregación de juntas
Humedades	Humedad
Eflorescencias y criptoflorescencias	Manchas
Erosión	Desprendimiento de mortero
Fisuras y grietas	Fisuras
Acciones antrópicas	Incorporación Reconstrucciones Reposiciones Reparaciones Pintura

#### Daños en la piedra natural

La degradación de las piedras de edificación es impactada por las variaciones en la cantidad de contaminantes atmosféricos con el paso del tiempo (Basu et al., 2020). De acuerdo a las anomalías presentadas en la Iglesia de Cojitambo, mismas que fueron evidencias en el análisis de un estudio realizado en fachadas de piedra (Arencibia-Iglesias et al., 2020), se puede identificar las siguientes:

- **Ensuciamiento inorgánico:** se originan por la acumulación o formación de nuevos minerales en la superficie de la piedra. Pueden ser provocadas por la contaminación atmosférica, se puede verificar en un proceso de ensuciamiento y ennegrecimiento de la superficie de los materiales pétreos.



Figura 5: Ensuciamiento inorgánico.

- **Agentes bióticos:** incluye la presencia de microorganismos como mohos, líquenes y musgos, esta afección se ha visto influenciada por la presencia de humedad.



Figura 6: Agente biológico.

- **Presencia de plantas:** Se desarrollan en las juntas existentes de los elementos de revestimiento.



Figura 7: Presencia de plantas.

- **Humedades:** La humedad representa un problema serio en las edificaciones, ya que pone en riesgo los componentes constructivos y puede causar daños irreversibles si no se aborda. La losa de la cubierta no muestra problemas estructurales, sino filtraciones de agua, debido a que, hasta ahora, no ha recibido ningún tratamiento de sellado. También existen filtraciones de agua por capilaridad.



Figura 8: Deterioro por humedad.

- **Eflorescencia y Criptoflorescencias:** Esta afección se da por el proceso en la pronta transportación y evaporación del agua, provocando la aparición de sales, mismas que se visualizan en las partes altas de la edificación.



Figura 9: Consecuencias de la eflorescencia y criptoflorescencias

- **Erosión:** Desgaste progresivo de los elementos constructivos que se encuentran afectados a causa de los factores atmosféricos.



Figura 10: Consecuencias de la erosión.

- **Fisuras y grietas:** Se evidencia cuando existe una rotura del elemento constructivo.



Figura 11: Fisuras y grietas.

#### 4. Discusión

El soporte pétreo natural puede ser perjudicado con el transcurso del tiempo por procesos meteorológicos, provocando la disgregación y modificación del material rocoso, usualmente debido a factores ambientales y humanos, además de la influencia de microorganismos colonizadores (Corradeti & Delgado, 2025).

Las causas del deterioro del bien patrimonial de la Iglesia de Cojitambo son diversas, ya que intervienen múltiples factores. Entre ellos destacan la falta de mantenimiento y los

agentes externos, como el microclima (viento, lluvia, temperatura), que favorecen la adhesión de partículas de suciedad al revestimiento de la piedra

Por otro lado, los ensuciamientos observados en el revestimiento de la iglesia tienen diversas causas. En primer lugar, se debe a la acumulación de partículas sobre la superficie, mientras que, en segundo lugar, se origina por la deposición de partículas o reacciones químicas entre los materiales en contacto.

La humedad es otro factor clave que favorece la proliferación de microorganismos, especialmente en el revestimiento de piedra natural, que es rugoso y poroso, lo que facilita su retención.

Asimismo, las condiciones atmosféricas y la presencia de aves han contribuido a daños en la piedra, favoreciendo la aparición de vegetación no deseada. La humedad, además, agrava el deterioro de la piedra, especialmente por la filtración de agua en los elementos constructivos de la edificación, como se mencionó anteriormente.

En cuanto a las eflorescencias, las principales causas se deben a la inadecuada conducción de aguas lluvias desde las losas de cubierta y la obstrucción de los bajantes de agua. También influye el transporte de sales hacia los morteros a través de la piedra y la disolución de sales en las juntas de las piedras, compuestas por mortero de cal y arena.

En cuanto a las fisuras y grietas observadas, estas se atribuyen principalmente a las acciones mecánicas, como el movimiento de la estructura de soporte, así como a la deficiencia de los materiales utilizados y posibles problemas en la ejecución estructural.

Finalmente, los daños en el revestimiento debido a la presencia de pinturas están relacionados con actos de vandalismo que atentan contra edificaciones de gran valor histórico.

#### 5. Conclusiones

La piedra natural es un georecurso que ha sido utilizado desde la antigüedad y forma parte importante del patrimonio cultural. Este material, muy valorado, se sigue empleando en la actualidad, especialmente en la construcción de productos variados, como pavimentos, fachadas, elementos escultóricos y ornamentales.

A pesar de su alta resistencia al deterioro, la piedra monumental puede sufrir daños, los cuales revelan la presencia de agentes de desgaste. Estos daños, que pueden ocurrir debido a uno o varios agentes de deterioro, presentan características similares a las observadas en afloramientos naturales, aunque en construcciones tienden a acelerarse por

acción humana, causando problemas específicos como las costras negras.

La variedad en las características petrológicas de la piedra natural, su ubicación en los edificios y los procesos de deterioro a los que se expone, constituyen recursos didácticos valiosos. Esto permite a los estudiantes conocer de cerca estos materiales y, mediante recorridos o rutas, observar los efectos que provocan distintos ambientes de deterioro en la piedra.

## Referencias

- Achig, M. & Paredes, M. (2001). Arqueología del color: historia, mundo y significado. Estudios y propuesta para el centro histórico de Cuenca [Tesis de Grado. Universidad de Cuenca]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/df19e265-cbe8-485e-b518-77662ddf591b>
- Aguirre, M. del C., Cordero, D., & Almache, L. (2022). La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). Diagnóstico interdisciplinar y orientaciones de conservación. *Ge-Conservación*, 21(1), 292-308. <https://doi.org/10.37558/gec.v21i1.1100>
- Arencibia-Iglesias, S., Pérez-Echazábal, L., & Cuétara-Pérez, P. (2020). Clasificación del deterioro de fachadas de piedra en construcciones coloniales cubanas. *ESTOA. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 9(18). <https://doi.org/10.18537/est.v009.n018.a04>
- La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). Diagnóstico interdisciplinar y orientaciones de conservación. *Ge-Conservación*, 21(1), 292-308. <https://doi.org/10.37558/gec.v21i1.1100>
- Basu, S., Orr, S. A., & Aktas, Y. D. (2020). A Geological Perspective on Climate Change and Building Stone Deterioration in London: Implications for Urban Stone-Built Heritage Research and Management. *Atmosphere*, 11(8), 788. <https://doi.org/10.3390/atmos11080788>
- Calle, M. (2019). La Iglesia de San Alfonso de Cojitambo. El Cañar (Ecuador): Estudios previos [Tesis de Grado. Universidad Politécnica de Valencia, España]. <http://hdl.handle.net/10251/128642>
- Corradetti, D., & Deglado, J. (2025). Identification of stone deterioration patterns with large multimodal models. Definitions and benchmarking. *Journal of Cultural Heritage*, 71, 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.11.017>
- Fort, R. (2009). Piedra Natural y su presencia en el Patrimonio Histórico. *Enseñanza de la Ciencias de la Tierra*, 17(1), 16-25. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/51595>
- Gómez, S., Jara, H., & Marco, V. (2015). Plan Integral de Gestión del Complejo Arqueológico de Ingapirca y sus

sitios Asociados. Ingapirca. *Complejo Arqueológico Ingapirca*. Disponible en: [https://issuu.com/complejoarqueologico/docs/plan\\_gestion\\_2015](https://issuu.com/complejoarqueologico/docs/plan_gestion_2015)

- Heras, V., Wijffels, A., Cardoso, F., Vandesande, A., Santana, M., Van, O., . . . Van, B. (2013). A value-based monitoring system to support heritage conservation planning". *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*. Vol. 3 No. 2, pp. 130-147. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-10-2012-0051>
- Ilies, D. C., Apopei, A.-I., Mircea, C., Ilies, A., Caciora, T., Zharas, B., Barbu-Tudoran, L., Hodor, N., Turza, A., Pereş, A. C., Hassan, T. H., Safarov, B., & Noje, I.-C. (2024). Investigating the Role of Microclimate and Microorganisms in the Deterioration of Stone Heritage: The Case of Rupestrian Church from Jac, Romania. *Applied Sciences*, 14(18), 8136. <https://doi.org/10.3390/app14188136>
- Lambourn, E. (2006). Brick, timber, and Stone: building materials and the construction of Islamic Architectural History in Gujarat. *Muqarnas*, 23: 191 – 217. <https://www.jstor.org/stable/25482442>
- Naranjo, J., Agüero, D., & Serrano, J. (2025). El papel histórico de los grupos indígenas en libros de texto escolares de Estudios Sociales en Costa Rica: 1978-2016. *InterSedes*, 26(53). <https://doi.org/10.15517/isucr.v26i53.56112>
- Salvatici, T., Calandra, S., Centauro, I., Pecchioni, E., Intrieri, E., & Garzonio, C. A. (2020). Monitoring and Evaluation of Sandstone Decay Adopting Non-Destructive Techniques: On-Site Application on Building Stones. *Heritage*, 3(4), 1287-1301. <https://doi.org/10.3390/heritage3040071>
- Torres, M. (2012). Plan de Gestión del paisaje cultural de Cojitambo [Tesis de Grado. Universidad de Cuenca]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/0fefc9aa-5d72-4964-a36f-da3cbeaa1358>
- Velecela, M. (2008). Arquitectura Vernácula del Pachamama al Cojitambo [Tesis de Grado. Universidad de Cuenca]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/d3704868-047f-4898-a872-a25f9ef6edd0>

## Conflicto de intereses

Los autores han declarado que no existe conflicto de intereses en esta obra.

## Nota del Editor

**Descargo de responsabilidad:** Los datos, declaraciones, opiniones contenidas en el documento son responsabilidad únicamente de los autores y no de la *Revista Científica FINIBUS – Ingeniería, Industria y Arquitectura*. La Revista



y sus editores renuncian a toda responsabilidad por daño a persona o propiedad resultante de los métodos, instrucciones, producto o idea mencionado en el contenido.



Derechos de autor 2025. Revista Científica FINIBUS - ISSN: 2737-6451.

Esta obra está bajo una licencia: Internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0