

# CARACTERIZACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO DEL CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA-ECUADOR

*Characterization of the built heritage of the Historic Centre of  
Cuenca-Ecuador*

*Caracterização do patrimônio construído do Centro Histórico de  
Cuenca-Ecuador*

Rosa Quezada<sup>1</sup> , Juan Jiménez-Pacheco<sup>2</sup>  & Hernán García<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.  
Correo: [angelica.quezadaz@ucuenca.edu.ec](mailto:angelica.quezadaz@ucuenca.edu.ec), [hernan.garcia@ucuenca.edu.ec](mailto:hernan.garcia@ucuenca.edu.ec)

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador. Correo:  
[juan.jimenez@ucuenca.edu.ec](mailto:juan.jimenez@ucuenca.edu.ec).

Fecha de recepción: 01 de junio de 2021

Fecha de aceptación: 27 de agosto de 2021.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN.** Los estudios de vulnerabilidad sísmica a gran escala, que arrojan resultados más precisos, requieren mayores datos de entrada que caractericen las edificaciones del área de estudio. Ante ello el presente trabajo se ocupa de la caracterización geométrica del patrimonio edificado tradicional del Centro Histórico de Cuenca (CHC)-Ecuador, constituido por edificaciones de adobe y de ladrillo. **OBJETIVO.** Establecer rangos de variación para los parámetros geométricos dimensionales y un catálogo de edificaciones de adobe y de ladrillo típicas, con miras a su modelización numérica. **MÉTODO.** La variabilidad de los parámetros geométricos considerados se exploró mediante tres estrategias: 1) consultas en la Base de Datos Catastral de la ciudad; 2) revisión de tesis de arquitectura; y 3) revisión de expedientes de intervención en edificaciones del CHC. **RESULTADOS.** 1) Tabla de rangos de variabilidad de los parámetros geométricos de edificaciones de adobe y ladrillo, 2) Catálogo de seis edificaciones tradicionales típicas: tres edificaciones de ladrillo y tres edificaciones de adobe. **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.** Debido a los descartes asumidos, la tipicidad capturada en el catálogo de edificaciones tiene un sesgo hacia las tipologías no intervenidas y plantas regulares; que, aun siendo un reto, es posible su modelación numérica en los actuales softwares de análisis sísmico de edificios de mampostería.

**Palabras claves:** patrimonio edificado, centro histórico, vulnerabilidad sísmica, caracterización geométrica, catálogo de edificaciones típicas.



Compartir



Compartir



## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Large-scale seismic vulnerability studies, which yield more accurate results, require more input data characterising the buildings in the study area. Therefore, the present work deals with the geometric characterisation of the traditional built heritage of the Historic Centre of Cuenca (CHC)-Ecuador, made up of adobe and brick buildings. **OBJECTIVE.** To establish ranges of variation for dimensional geometric parameters and a catalogue of typical adobe and brick buildings, with a view to their numerical modelling. **METHOD.** The variability of the geometric parameters considered was explored by means of three strategies: 1) consultation of the city's Cadastral Database, 2) review of architectural theses and 3) review of CHC building intervention files. **RESULTS.** 1) Table of variability ranges of the geometrical parameters of adobe and brick buildings, 2) Catalogue of six typical traditional buildings: three brick buildings and three adobe buildings. **DISCUSSION AND CONCLUSIONS.** Due to the assumed discards, the typicity captured in the catalogue of buildings has a bias towards non-intervened typologies and regular floor plans; which, although challenging, can be numerically modelled in current seismic analysis software for masonry buildings.

**Keywords:** built heritage, historic centre, seismic vulnerability, geometrical characterisation, catalogue of typical buildings.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO.** Estudos de vulnerabilidade sísmica em grande escala, que produzem resultados mais precisos, requerem mais dados de entrada que caracterizam os edifícios na área de estudo. Portanto, o presente trabalho trata da caracterização geométrica do patrimônio construído tradicional do Centro Histórico de Cuenca (CHC)-Equador, constituído por edifícios de adobe e tijolo. **OBJETIVO.** Estabelecer intervalos de variação para parâmetros geométricos dimensionais e um catálogo de edifícios típicos de adobe e tijolo, com vista à sua modelação numérica. **MÉTODO.** A variabilidade dos parâmetros geométricos considerados foi explorada através de três estratégias: 1) consulta da Base de Dados Cadastrais da cidade, 2) revisão de teses de arquitetura e 3) revisão dos ficheiros de intervenção do edifício CHC. **RESULTADOS.** 1) Tabela de variações dos parâmetros geométricos dos edifícios de adobe e tijolo, 2) Catálogo de seis edifícios típicos tradicionais: três edifícios de tijolo e três edifícios de adobe. **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.** Devido às supostas descargas, a tipicidade capturada no catálogo de edifícios tem uma tendência para tipologias não intervencionadas e plantas regulares; que, embora desafiadoras, podem ser modeladas numericamente no actual software de análise sísmica para edifícios de alvenaria.

**Palavras-chave:** patrimônio edificado, centro histórico, vulnerabilidade sísmica, caracterização geométrica, catálogo de edifícios típicos.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios de vulnerabilidad sísmica de edificaciones a gran escala se basan principalmente en determinar si las edificaciones están diseñadas y construidas adecuadamente para resistir las fuerzas sísmicas [1]. Para planificar soluciones de mitigación, conocer los posibles escenarios de daño esperado y disminuir las pérdidas que los terremotos podrían causar [2] [3]. Especialmente en los centros históricos cuyas edificaciones por lo general resisten solo ante cargas verticales, ya que han sido diseñadas antes de la implementación de los códigos de diseño sísmico [3]. Los



Compartir



Compartir



métodos disponibles para este fin, que arrojan resultados más precisos, requieren mayores datos de entrada que caractericen las edificaciones del área de estudio, tales como: geometría, edad de la edificación, propiedades de los materiales, tipo de sistema resistente en cimentación, en pisos y en cubiertas, etc. [2] [3]

En el marco de los estudios de vulnerabilidad sísmica a gran escala en centros históricos, es común la estrategia de caracterizar un determinado patrimonio edificado con base en la definición de edificaciones típicas de las tipologías existentes [4] [5] [6]. Al tratarse tal territorio de un centro histórico, los estudios de vulnerabilidad sísmica son más complejos, principalmente por dos razones: 1) la caracterización mecánica de los materiales requiere de ensayos no convencionales; 2) los objetivos de desempeño sísmico varían en función del valor patrimonial de las edificaciones [7]. Además, no hay una metodología definida para caracterizar el parque edificado de áreas históricas. Cada centro histórico presenta dinámicas urbanas diferentes ya que su evolución y consolidación arquitectónica es distinta en cada caso. Sin embargo, los entendidos en la materia concuerdan que para una caracterización confiable se requiere una encuesta detallada que refleje el desempeño sísmico de las edificaciones del área de estudio [3].

Actualmente, la Red Sísmica del Austro (RSA), con el aval de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, ha retomado al Centro Histórico de Cuenca (CHC) como área de estudio. Así, el proyecto “Escenarios de daño sísmico del patrimonio edificado del Centro Histórico de Cuenca a escalas individual y territorial” tiene como propósito fundamental obtener escenarios de daño más confiables mediante la incorporación de avances en la modelización para evaluación sísmica de edificaciones de mampostería no reforzada (MNR). Cabe mencionar que de acuerdo a la categorización vigente (Tabla 1), el 92.5% de edificaciones con valor patrimonial corresponden a edificaciones con valor arquitectónico B y edificaciones con valor ambiental. Esto deja patente que el CHC resalta no tanto por su monumentalidad, sino por su arquitectura civil de carácter residencial (objeto de este estudio): inmuebles con características estéticas modestas, pero enriquecidas por atributos históricos y simbólicos [8] [9] [10].

El presente trabajo se enfoca en la caracterización del patrimonio edificado del CHC, como fase previa al estudio de su vulnerabilidad sísmica [3], cuyo producto es establecer un catálogo de edificaciones de adobe y de ladrillo típicas del CHC. Para ello se empezó asumiendo el área en planta como variable principal, y estableciendo tres categorías (en función de su tamaño): pequeña, media y grande para cada una de las dos tipologías tradicionales de MNR. A partir de esta clasificación inicial, se estudió la variabilidad de diferentes parámetros geométricos (v.g. forma de la planta, relación de aspecto, número de pisos, altura de entepiso, espesor de paredes, distribución de paredes interiores) [11]. La variabilidad de los parámetros geométricos se exploró mediante tres estrategias: revisión de diferentes fuentes documentales (principalmente, tesis de arquitectura), consultas en la Base de Catastros de la ciudad y revisión de expedientes de intervención en las edificaciones del CHC. Finalmente, el catálogo de edificaciones típicas fue el resultado del esfuerzo por capturar la tipicidad (v.g. casos más frecuentes, valores medios) de los parámetros geométricos considerados.



**Tabla 1.** Categorización actual de edificaciones según el valor patrimonial. Fuente: [9]

Categorización	Descripción
Valor Emergente (E)	Edificios que, por su estética, historia, escala o especial significado para la comunidad desempeñan un papel dominante.
Valor Arquitectónico A (VAR A)	Edificios que, por su función son constitutivos en la morfología del tramo, por sus características estéticas e históricas o por su significado social.
Valor Arquitectónico B (VAR B)	Edificios que, consolidan un tejido coherente con la estética de la zona y que pueden tener atributos históricos o significados importantes para la comunidad local.
Valor Ambiental (A)	Edificios que, por sus características estéticas, históricas o de escala no destacan de forma especial, sino que desempeñan un papel complementario. Sus características materiales, la tecnología utilizada para su construcción y las soluciones espaciales reflejan fuertemente la expresión de la cultura popular.
Sin Valor (SV)	Edificios que no tienen importancia para la ciudad pero que tampoco ejercen una acción desconfiguradora, por lo que su integración es admisible.
Impacto Negativo (N)	Edificios que por razones de escala, tecnología utilizada y falta de cualidades estéticas deterioran la imagen urbana.

### **Amenaza y vulnerabilidad sísmica del Centro Histórico de Cuenca**

Cuenca presenta un alto nivel de amenaza, con una aceleración máxima en roca de 0.25g para el sismo de diseño, con período de retorno de 475 años [12] [13]. El proyecto P-BID 400: Amenaza sísmica en el Austro y vulnerabilidad sísmica en la ciudad de Cuenca [12] [11], entre otros resultados, estableció mapas de daño sísmico de la ciudad, donde se evidencia mayor vulnerabilidad sísmica en las edificaciones del CHC (Figura 1).

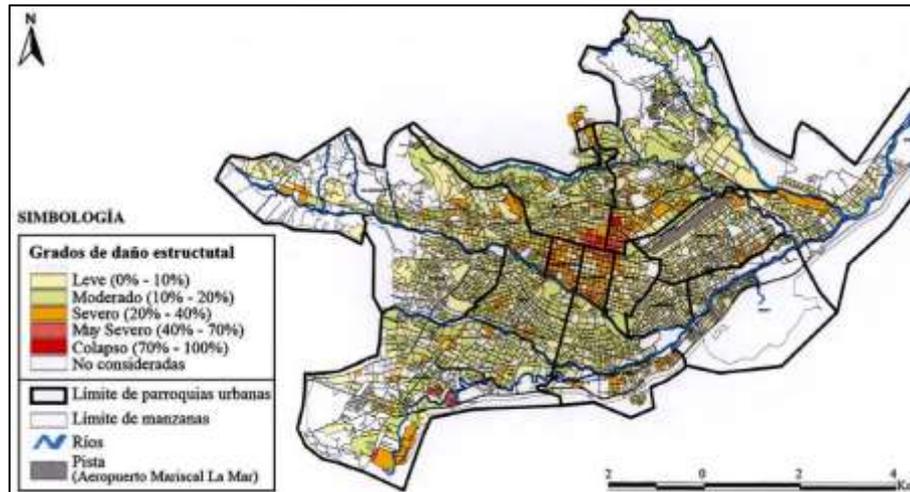
El catálogo sísmico de la RSA da cuenta de la ocurrencia de sismos importantes en 1758 (fecha no precisada), el 12 febrero de 1856, el 29 de junio de 1887, el 5 de septiembre de 1893 y el 23 febrero de 1913. Estos terremotos, con intensidades MSK entre VI y VIII, provocaron diferentes grados de daño en el parque edificado de la ciudad, constituido por edificaciones de adobe (construcciones tipo A, según la escala MSK). La evidencia recolectada apunta al terremoto de 1887 como el más intenso sentido en la ciudad: la iglesia de la Compañía de Jesús, emblemática en su época, tuvo que ser demolida luego de un diagnóstico de sus daños [14].



Compartir



Compartir



**Figura 1.** Mapa de daño correspondiente a un terremoto leve, con aceleración máxima en roca de 0.05g. Fuente: [12].

En 1982, ante el crecimiento desordenado de la ciudad y la acelerada pérdida de edificaciones representativas de la arquitectura del pasado, se promulgó el Plan de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de la ciudad de Cuenca; donde se estableció la primera delimitación del CHC, que abarcó una superficie de 224.15 Ha [8]. En 1992, se actualizó el Plan de Ordenamiento Territorial, extendiéndose el límite del CHC hasta cubrir una superficie de 342.50 Ha [8]. En el 2010, la Ordenanza para la Gestión y Control de las Áreas Históricas y Patrimoniales del Cantón Cuenca, definió el límite actual, que cubre una superficie de 482.02 Ha [8] (Figura 2). La delimitación del área de estudio para este proyecto obedeció a criterios de homogeneidad tipológica, sobre la Base de datos Catastral de la ciudad de Cuenca (BCC). Procurando que el parque edificado considerado esté constituido predominantemente por edificaciones tradicionales de adobe y de ladrillo. El área de estudio comprende los sectores de planeamiento 0102, 0202, 0203 y parte del sector 0703 (parroquias Gil Ramírez Dávalos, El Sagrario, y, parcialmente, las de San Sebastián y de San Blas) (Figura 2).



**Figura 2.** Área de estudio en el Centro Histórico de Cuenca.

## MÉTODO

En la literatura no existe una metodología definida para caracterizar el parque edificado de áreas históricas. Puesto que cada centro histórico presenta dinámicas urbanas diferentes: evolución constructiva, consolidación arquitectónica, condiciones topográficas, etc. Estas condiciones hacen que cada centro histórico sea un caso único. A continuación, mostramos lo aplicado para el Centro Histórico de Cuenca (CHC).

### Fuentes primarias de información

Las fuentes principales de información para la caracterización general del patrimonio edificado del CHC (tipologías existentes y características geométricas globales) fueron los trabajos de [11], [15] y la base de datos desagregada de la BCC-2018 (BCC actualizada en 2018), en adelante BCC-CHC. Los trabajos referidos [11] y [15] se llevaron a cabo en el marco del proyecto P-BID 400 [12]. En ellos, se llevó a cabo una etapa de recolección de datos, que incluyó trabajo de campo (llenado de 2200 formularios), encuestas a profesionales (arquitectos e ingenieros), revisión de planos y de documentos (tesis, publicaciones técnicas).

El análisis de datos condujo a criterios de calificación de los ítems de índices de vulnerabilidad y de asignación de valores a los parámetros de modelización. En cuanto a la BCC-CHC, con un nivel de detalle (registro) por planta, incluye información como área, material de paredes, material del sistema de piso y, en caso de existir vigas o vigas y columnas, su material. Con fines de caracterización general y simplicidad en las consultas, se realizaron dos operaciones consecutivas sobre la BCC-CHC: 1) selección de aquellos predios con un solo bloque edificado y sin retiros (alrededor del 80%), y 2) reconfiguración de su estructura de registros y campos, dejándola a nivel de edificación (por cada registro).

### Tipologías existentes

Si bien los trabajos de [11] y [15] abarcaron toda el área urbana de Cuenca, en la etapa de modelización consideraron la variabilidad tipológica de las edificaciones de mampostería en el CHC. Así, se definieron cuatro tipologías de edificaciones de mampostería en función del material de las paredes y de su grado de confinamiento: 1) mampostería de adobe (no confinado); 2) mampostería de ladrillo (no confinado); 3) mampostería de ladrillo con vigas de atado; 4) mampostería de ladrillo confinado (Figura 3), considerados aquí como tipologías tradicionales (las dos primeras) y tipologías modernas (las dos últimas); las tipologías modernas incluyen miembros de hormigón armado) y fueron construidas, en gran medida, para sustituir las edificaciones de adobe. Mediante consultas sobre la BCC-CHC, se estableció la distribución porcentual de las tipologías en el patrimonio edificado del CHC en función de criterios de reconocimiento tipológico.



Compartir



Compartir

a)



b)



c)



d)



**Figura 3.** Tipologías de edificaciones de mampostería: a) Adobe (no confinado); b) Ladrillo (no confinado); c) Ladrillo con vigas de atado; d) Ladrillo confinado.

En la Tabla 2 se muestra las diferentes tipologías de edificaciones de mampostería en el Centro Histórico de Cuenca.

**Tabla 2.** Tipologías de las edificaciones de mampostería en el Centro Histórico de Cuenca.

Tipologías	Porcentaje (%)	Criterio de reconocimiento
Adobe (no confinado)	40	Muros de adobe en todas las plantas; muros de adobe en la planta baja y bajareque en la planta alta.
Ladrillo (no confinado)	20	Muros de ladrillo no confinados en todas las plantas; muros de ladrillo con vigas soleras en la planta alta.
Ladrillo con vigas de atado	20	Paredes de ladrillo con vigas de atado en ambas plantas.
Ladrillo confinado	20	Muros de ladrillo confinados (con vigas y columnas de amarre) en ambas plantas.

### Características geométricas globales

Asimismo, a partir de consultas sobre la BCC -CHC, se determinaron rangos de variación de los parámetros área en planta, relación de aspecto y número de pisos. El estudio no consideró el número de plantas como variable (las edificaciones de tres plantas exhiben la misma distribución de paredes en las dos plantas superiores), pues se concentró en las edificaciones de dos plantas, predominantes en el parque edificado del CHC. Dado que los rangos de variación resultaron muy parecidos entre las tipologías de ladrillo, se optó por tratarlas de manera unificada. A continuación, establecidos los rangos de variación de los parámetros señalados para las tipologías de adobe y de ladrillo (unificado), se definieron subrangos y se determinaron sus porcentajes respecto del número de casos del rango completo considerado (Tabla 3). En cuanto a los parámetros altura de entrepiso y espesor de pared, los rangos consignados en la Tabla 3 son aquellos recogidos en los trabajos de [11] y [15].

**Tabla 3.** Variabilidad de los parámetros geométricos considerados en las edificaciones de adobe y ladrillo en el área de estudio.

Parámetros	Adobe		Ladrillo	
	Rango	Porcentaje	Rango	Porcentaje
Área de planta baja	40 - 140 m <sup>2</sup>	28 %	40 - 120 m <sup>2</sup>	37 %
	140 - 240 m <sup>2</sup>	32 %	120 - 200 m <sup>2</sup>	29 %
	240 - 400 m <sup>2</sup>	17 %	200 - 300 m <sup>2</sup>	14 %
Relación de aspecto (frente/fondo)	0.1 - 0.2	12 %	0.1 - 0.2	10 %
	0.2 - 0.3	17 %	0.2 - 0.3	18 %
	0.3 - 0.4	15 %	0.3 - 0.4	13 %
	0.4 - 0.5	10 %	0.5 - 0.6	10 %
Número de pisos	1 piso	21 %	2 pisos	36 %
	2 pisos	57 %	3 pisos	38 %
Altura en planta baja	3 - 5 m		3 - 4 m	
Altura en planta alta	3 - 4 m		3 m	
Espesor de paredes en planta baja y planta alta	40 - 90 cm		15 - 30 cm	



La distribución de paredes en las edificaciones no es sencilla de estudiar a escala territorial. No obstante, varios trabajos resultaron importantes como primer acercamiento y marco general [16] [17] [18] [19]. Por otra parte, los trabajos de [20] [21] [22] [23], centrados en el estudio y tipificación de plantas y fachadas de grupos de edificaciones, resultaron mucho más pertinentes.

En el Centro Histórico de Cuenca, las edificaciones tienen un uso mayoritario mixto residencial-comercial y los residentes no son mayoritariamente propietarios sino arrendatarios (que ocupan, usualmente, la/las plantas altas) [8] [11]. Bajo tales circunstancias, iniciativas como autorizaciones de inspección y requerimientos de información se vuelven prácticamente inviables. No obstante, con la cooperación de la Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales del GAD Cuenca (DAHP), pudo encontrarse una estrategia alternativa.

Esta estrategia alternativa contó con una autorización para revisar el archivo físico de propuestas de intervención en las edificaciones del Centro Histórico de Cuenca y, además, se pudo acceder a una plataforma web (en construcción) de gestión y puesta en valor del patrimonio edificado del CHC; de estas dos fuentes se extrajeron planos de levantamientos arquitectónicos de edificaciones del Centro Histórico.

Se realizó un análisis considerando el personal disponible y la sistematización del proceso de gestión archivística de la Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales del GAD Cuenca de los últimos quince años. De este estudio, se reconoció un trabajo de documentación de las propuestas de intervención más completo y homogéneo. Cada propuesta consta de: 1) formulario de caracterización de la edificación y de la intervención; y 2) los planos actuales y de intervención realizada.

Esta revisión preliminar sirvió de base para la elaboración de un formulario de caracterización de edificaciones del CHC con fines de modelización 3D. Para la sistematización de la información del formulario se implementó en un programa de base de datos en cuatro bloques informativos: 1) identificación e información general; 2) características tipológicas; 3) características arquitectónicas; y 4) pisos y cubierta.

Este instrumento en su bloque inicial realiza una identificación que describe la información general de la edificación, el segundo y tercer bloque generan información que será aplicada en la modelización, ya que describen las características tipológicas y arquitectónicas de la edificación, y el bloque cuatro del instrumento cumple la función de completar, corroborar o corregir la información recolectada previamente en donde se incluye bocetos de pisos, sistema constructivo, dimensiones, materiales y códigos fotográficos.

En la Figura 4 y 5 se presenta la encuesta de caracterización del patrimonio edificado del Centro Histórico de Cuenca orientado a estudios de vulnerabilidad sísmica. Este instrumento puede ser modificado, validado y replicado en otros contextos en función de la investigación a desarrollar.





2 / 2		<b>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO DEL CENTRO HISTÓRICOS DE CUENCA ORIENTADO A ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>																																																							
Boceto Planta Baja	<b>Distribución Arquitectónica</b> Ubicación del acceso principal: Central <input type="checkbox"/> Derecha <input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Todo el frente <input type="checkbox"/> Ubicación escaleras: Central <input type="checkbox"/> Derecha <input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Ubicación del patio: Central <input type="checkbox"/> Derecha <input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Ubicación de los traspatios: Central <input type="checkbox"/> Derecha <input type="checkbox"/> Izquierda <input type="checkbox"/> Ubicación de las crujeas: Paralela a la fachada <input type="checkbox"/> Perpendicular a la fachada <input type="checkbox"/> Mixto <input type="checkbox"/>																																																								
Código foto: _____	<b>Ubicación de usos principales</b> 1. Crujea Frontal <input type="checkbox"/> 2. Crujea Central <input type="checkbox"/> 3. Crujea Posterior <input type="checkbox"/> 4. Todo el piso <input type="checkbox"/> Comercio en la planta baja <input type="checkbox"/> Comercio en la 1era planta alta <input type="checkbox"/> Residencial en la planta baja <input type="checkbox"/> Residencial en la 1era planta alta <input type="checkbox"/> Oficinas en la planta baja <input type="checkbox"/> Oficinas en la 1era planta alta <input type="checkbox"/>																																																								
Boceto 1era Planta Alta	<b>Alineación y continuidad: paredes horizontales (H) y verticales (V)</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">V</td> <td></td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td>Nº paredes en Planta Baja (PB)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>PB alineación</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PB continuidad</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nº paredes en 1era Planta Alta (PA)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>PA alineación</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PA continuidad</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>				H	V		H	V	Nº paredes en Planta Baja (PB)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	PB alineación	<input type="text"/>	<input type="text"/>				PB continuidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº paredes en 1era Planta Alta (PA)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	PA alineación	<input type="text"/>	<input type="text"/>				PA continuidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
	H	V		H	V																																																				
Nº paredes en Planta Baja (PB)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	PB alineación	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
			PB continuidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
Nº paredes en 1era Planta Alta (PA)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	PA alineación	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
			PA continuidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
Código foto: _____	<b>Aberturas (puertas y ventanas)</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Abertura Tipo Puerta</td> <td colspan="2">Abertura Tipo Ventana</td> </tr> <tr> <td>Nº puertas en PB</td> <td><input type="text"/></td> <td>Nº ventanas en PB</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nº puertas en PA</td> <td><input type="text"/></td> <td>Nº ventanas en PA</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>			Abertura Tipo Puerta		Abertura Tipo Ventana		Nº puertas en PB	<input type="text"/>	Nº ventanas en PB	<input type="text"/>	Nº puertas en PA	<input type="text"/>	Nº ventanas en PA	<input type="text"/>																																										
Abertura Tipo Puerta		Abertura Tipo Ventana																																																							
Nº puertas en PB	<input type="text"/>	Nº ventanas en PB	<input type="text"/>																																																						
Nº puertas en PA	<input type="text"/>	Nº ventanas en PA	<input type="text"/>																																																						
Boceto de fachadas	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="3">Abertura tipo puerta en fachada frontal</th> <th colspan="3">Abertura tipo ventana en fachada frontal</th> </tr> <tr> <td>Cant. en PB</td> <td>ancho [m]</td> <td>alto [m]</td> <td>Cant. en PB</td> <td>ancho [m]</td> <td>alto [m]</td> </tr> <tr> <td>P1 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>V1 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>P2 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>V2 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>P3 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>V3 <input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cant. en PA</td> <td></td> <td></td> <td>Cant. en PA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> <td>V1 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> <td>V2 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P3 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> <td>V3 <input type="text"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Abertura tipo puerta en fachada frontal			Abertura tipo ventana en fachada frontal			Cant. en PB	ancho [m]	alto [m]	Cant. en PB	ancho [m]	alto [m]	P1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	P2 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V2 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	P3 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V3 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Cant. en PA			Cant. en PA			P1 <input type="text"/>			V1 <input type="text"/>			P2 <input type="text"/>			V2 <input type="text"/>			P3 <input type="text"/>			V3 <input type="text"/>		
Abertura tipo puerta en fachada frontal			Abertura tipo ventana en fachada frontal																																																						
Cant. en PB	ancho [m]	alto [m]	Cant. en PB	ancho [m]	alto [m]																																																				
P1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
P2 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V2 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
P3 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	V3 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																				
Cant. en PA			Cant. en PA																																																						
P1 <input type="text"/>			V1 <input type="text"/>																																																						
P2 <input type="text"/>			V2 <input type="text"/>																																																						
P3 <input type="text"/>			V3 <input type="text"/>																																																						
Código foto: _____	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Patrón de aberturas</td> <td>En PB <input type="text"/></td> <td>En PA <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Total de aberturas</td> <td>En PB <input type="text"/></td> <td>En PA <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de área hueca</td> <td colspan="2"><input type="text"/> %</td> </tr> </table>			Patrón de aberturas	En PB <input type="text"/>	En PA <input type="text"/>	Total de aberturas	En PB <input type="text"/>	En PA <input type="text"/>	Porcentaje de área hueca	<input type="text"/> %																																														
Patrón de aberturas	En PB <input type="text"/>	En PA <input type="text"/>																																																							
Total de aberturas	En PB <input type="text"/>	En PA <input type="text"/>																																																							
Porcentaje de área hueca	<input type="text"/> %																																																								
<b>04 PISOS Y CUBIERTAS</b>																																																									
Bocetos de pisos: sistema constructivo, dimensiones y materiales; códigos fotográficos.	<b>Piso</b> Según el sistema constructivo: Planta Baja: Monolítico <input type="checkbox"/> Por pieza <input type="checkbox"/> 1era Planta Alta: Monolítico <input type="checkbox"/> Por pieza <input type="checkbox"/> Según el material de construcción: Planta Baja: Madera <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> H°A° <input type="checkbox"/> 1era Planta Alta: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vigas: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dimensiones de viga: ancho [m] <input type="text"/> alto [m] <input type="text"/> <b>Cubierta</b> Tipo: <input type="text"/> Forma: Plana <input type="checkbox"/> Inclinada <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Material: Teja artesanal <input type="checkbox"/> Teja industrial <input type="checkbox"/> Asbesto cemento <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Material de cercha: Madera <input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>																																																								
Bocetos de pisos																																																									

Figura 5. Formulario de revisión de propuestas de intervención parte 2.



Compartir



Compartir

La inspección de las plantas arquitectónicas de las propuestas de intervención confirmó un aspecto problemático en la organización de las paredes en planta: la discontinuidad de los ejes de paredes en planta y en elevación. Asumiendo cierto grado de regularidad como criterio general, se establecieron tres requisitos de selección en función de las plantas de las edificaciones: 1) plantas de forma rectangular, 2) ejes de paredes continuos en las dos direcciones ortogonales o que presenten tramos discontinuos de baja incidencia porcentual en relación con las dimensiones globales (longitudes de frente y fondo), y 3) rectitud o cuasi-rectitud de los ejes de paredes. Asumimos por cuasi-rectitud la presencia de paredes con desalineación pequeña respecto de los ejes de paredes identificados como claramente predominantes. En estas condiciones, se procedió, primero, con un descarte preliminar: propuestas incompletas, edificaciones con número de plantas distinto de dos, intervenciones con área intervenida menor a 50 m<sup>2</sup>; segundo, con un descarte en función de los tres requisitos de regularidad señalados. De este proceso de descarte en dos etapas, se analizaron 35 propuestas del archivo físico [24] y 95 propuestas de la plataforma web [25].

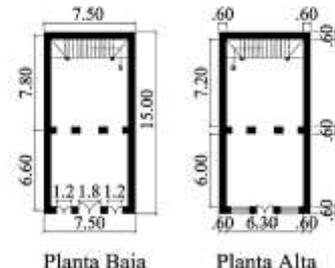
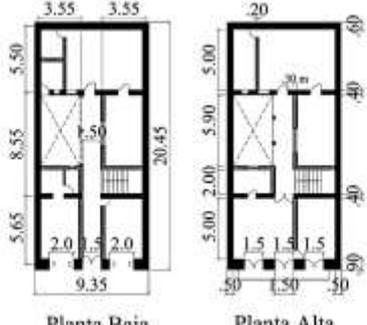
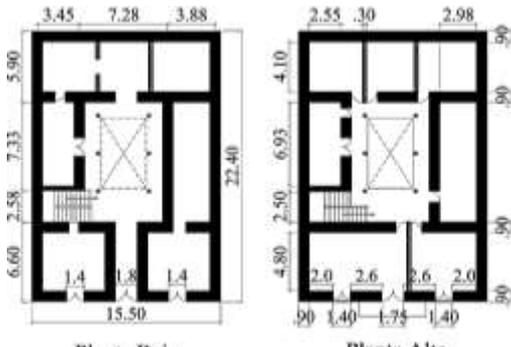
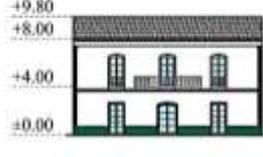
## RESULTADOS

Los planos de las propuestas se transcribieron como esquemas de distribución de paredes y de organización espacial (usos de los espacios) a los formularios (Figura 4), y éstos, una vez aplicados, se ingresaron en una base de datos. Con el fin de capturar rasgos típicos, de los esquemas de distribución de paredes se pasó a un catálogo de los patrones reticulares de paredes más frecuentes; con el resto de información del formulario (organización espacial, características tipológicas y geométricas), se elaboraron histogramas. Estos resultados (catálogo, histogramas) se obtuvieron distinguiendo entre edificaciones de adobe y de ladrillo, y dentro de cada tipología, por tamaño de área, según los tres rangos definidos en la Tabla 3. La síntesis de estos resultados con los de carácter arquitectónico (distribución de paredes, usos de espacios, patrones de aberturas en paredes) se presenta como un catálogo de edificaciones típicas en las tablas 4 y 5.

La tipología de MNR-Adobe fueron edificaciones construidas en el periodo de la colonia y la 1era etapa de la república, es decir entre 1534 y 1950; las que siguen en pie tienen en promedio 117 años. Los espesores de los muros portantes de adobe son de 90 cm aproximadamente para los perimetrales y entre 40 a 60 cm los interiores. Tienen paredes divisorias (no estructurales) añadidas de ladrillo o bloque de 15 cm. Las edificaciones de MNR-Ladrillo fueron construidas, en la 1era y 2da etapa de la república, entre 1822 y 1980; las que siguen en pie tienen 73 años en promedio. Los espesores de los muros portantes de ladrillo son de 30 cm principalmente los perimetrales y 15 a 20 cm los interiores.

En las tablas 4 y 5 se muestra un catálogo de edificaciones típicas de adobe y ladrillo ubicadas en el Centro Histórico de Cuenca, en donde se hace una descripción general de las plantas y fachadas.

**Tabla 4.** Edificaciones típicas de adobe en el Centro Histórico de Cuenca.

Descripción	Plantas	Fachadas
<p>Área-Pequeña (40 m<sup>2</sup> a 140 m<sup>2</sup>) Área en planta baja = 112 m<sup>2</sup> Relación frente/fondo = 0,50 Paredes no estructurales divisorias de ladrillo. Fachada frontal: tres alineaciones verticales con aberturas tipo puerta-ventana. Uso en planta baja y planta alta: vivienda.</p>	 <p>Planta Baja</p> <p>Planta Alta</p>	 <p>Fachada Frontal</p>
<p>Área-Media (140 m<sup>2</sup> a 240 m<sup>2</sup>) Área en planta baja = 191 m<sup>2</sup> Relación frente/fondo = 0,46 Paredes no estructurales divisorias de ladrillo. Fachada frontal: tres alineaciones verticales con aberturas tipo puerta-ventana. Uso en planta baja: comercio. Uso en planta alta: vivienda.</p>	 <p>Planta Baja</p> <p>Planta Alta</p>	 <p>Fachada Frontal</p>
<p>Área-Grande (240 m<sup>2</sup> a 400 m<sup>2</sup>) Área en planta baja = 347 m<sup>2</sup> Relación frente/fondo = 0,69 Paredes no estructurales divisorias de ladrillo. Fachada frontal: tres alineaciones verticales con aberturas tipo puerta-ventana. Uso en planta baja: comercio. Uso en planta alta: vivienda.</p>	 <p>Planta Baja</p> <p>Planta Alta</p>	 <p>Fachada Frontal</p>





edificaciones del CHC, salvo el caso de las edificaciones de adobe con patios interiores centrales, no muestran esquemas muy típicos en la distribución de paredes.

Aunque el estudio revela que las edificaciones son principalmente de MNR-Adobe y MNR-Ladrillo; en no pocos casos hay materiales que han sido añadidos a sustituyen a los materiales tradicionales. Se ha encontrado que parte del parque edificado ha sido intervenido desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad. Las intervenciones han sido motivadas por el cambio de uso de suelo, por la influencia de nuevos estilos arquitectónicos, reforzamiento de la estructura sin criterios sísmicos, entre otras razones. Por ejemplo, en varias de las edificaciones de MNR-Adobe el muro de la fachada frontal ha sido sustituido por un muro de ladrillo, con una deficiente sujeción con los muros laterales. También, aunque poco común es la sustitución de muros por columnas de hormigón armado o acero, para generar espacios amplios que se adapten a los usos comerciales. Otra modificación sucede en los pisos y cubiertas construidos tradicionalmente con madera; que por falta de mantenimiento han sido sustituidos por vigas de acero estructural. Este tipo de edificaciones mixtas son sumamente complejas de modelar en los programas actuales de simulación sísmica, por ello se procuró generar modelos más puros que faciliten la modelación.

Los resultados también revelaron que las edificaciones del área de estudio emplearon soluciones rudimentarias en su construcción, haciéndolas más susceptibles a los daños post-sismo [11]. Esta es una problemática constante en todos los Centros Históricos que se consolidaron alrededor de inicios del siglo XX. Esto promovió la publicación de ordenanzas para modificaciones de edificios al considerar su valor histórico y arquitectónico. Sin embargo, las actividades de renovación y conservación siempre requieren una buena comprensión de las configuraciones estructurales para ejecutar intervenciones confiables [11]. La falta de un estudio técnico de las tipologías representativas conlleva una gran desventaja para liderar estas actividades de manera confiable. Ignorar las características intrínsecas de las estructuras que enfrentan transformaciones posteriores podría hacerlas aún más vulnerables a posibles escenarios de riesgo sísmico [1]. Esta investigación contribuye a mejorar la comprensión general de las estructuras existentes en el CHC y, por lo tanto, a evaluaciones de vulnerabilidad sísmica más precisas [7]. Para planificar medidas adecuadas de mitigación de riesgos como protocolos de intervención arquitectónica y estructuras [7][26].

En el futuro, este catálogo puede ampliarse y refinarse adoptando otras estrategias (e.g. inspección in-situ de edificaciones); además de determinar las demás tipologías de edificaciones poco tradicionales o atípicas, que presentan diferentes materiales y sistemas constructivos; para esto también será necesario refinar los softwares de simulación sísmica donde se pueda modelar edificaciones de este tipo. La caracterización tipológica y mecánica de los componentes subestructurales (paredes, cubierta, sistema de piso) y la modelización para análisis estático no lineal *pushover* son tareas que se están llevando a cabo. Sus resultados se verán en trabajos próximos, junto con los resultados de desempeño sísmico de las edificaciones típicas de adobe y de ladrillo en términos de mapas de daño del CHC.





## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación ha sido financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, Ecuador.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores del presente artículo declaramos la no existencia de conflicto de interés alguno.

## APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Los estudios de vulnerabilidad sísmica a escala territorial constituyen el insumo fundamental para desarrollar planes de gestión de riesgo sísmico en muchas de nuestras ciudades latinoamericanas, expuestas a niveles moderados y altos de amenaza sísmica. Una primera fase de estos estudios consiste en la caracterización del patrimonio edificado, tarea que se complejiza si el estudio de vulnerabilidad se basa en la simulación numérica del comportamiento sísmico y sobre un área especial como un centro histórico. El presente artículo, centrado en la caracterización geométrica del patrimonio edificado del Centro Histórico de Cuenca-Ecuador, aborda las complejidades del estudio de variabilidad de los parámetros geométricos bajo el objetivo de establecer un catálogo de edificaciones típicas. Consideramos que algunas de las estrategias desarrolladas pueden ser de utilidad para proyectos de vulnerabilidad sísmica (basados en simulación numérica de comportamiento) en centros históricos de ciudades latinoamericanas.

## DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Rosa Quezada: Colaboración en los métodos de investigación y resultados; redacción; generación de tablas y figuras. Juan Jiménez Pacheco: Dirección y supervisión de tareas de investigación; colaboración principal en la redacción y revisión del artículo. Hernán García: Análisis e interpretación de datos. Todos contribuyeron de forma sustancial al diseño del manuscrito, búsqueda bibliográfica, análisis e interpretación de datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de contenido. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

## AGRADECIMIENTOS

Extendemos nuestro agradecimiento, en primera instancia a la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC), por el apoyo y el financiamiento al proyecto. En segunda instancia, a la Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Cuenca, por permitirnos y facilitarnos la revisión en su Archivo de Intervenciones en las Edificaciones del Centro Histórico de Cuenca. Y tercero a los autores de las tesis vinculadas al proyecto de investigación: Erika Gabriela Cornejo Pintado, John Mauricio Zúñiga Saca y Luis Octavio Avila Guamán.



Compartir



Compartir

## REFERENCIAS

- [1] American Society of Civil Engineers (ASCE), *Seismic evaluation and retrofit of existing buildings. Standard ASCE/SEI 41-17.*, ASCE, 2014.
- [2] G. R. Herrera, J. C. Vielma, A. H. Barbat y L. Pujades, «Estado del conocimiento sobre metodologías de evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificios,» *Ingeniería y Sociedad UC*, vol. 1, nº 8, pp. 7-28, 2013.
- [3] B. Jiménez, L. Pelà y M. Hurtado, «Formularios de levantamiento de edificios para áreas urbanas heterogéneas en zonas sísmicamente peligrosas. Aplicación al centro histórico de Valparaíso, Chile,» *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 12, pp. 1076-1111, 2018.
- [4] P. Lamego, P. B. Lourenço, M. L. Sousa y R. Marques, «Seismic vulnerability and risk analysis of the old building stock at urban scale: application to a neighbourhood in Lisbon,» *Bulletin of Earthquake Engineering*, vol. 15, nº 7, p. 2901–2937, 2016.
- [5] P. Lestuzzi, S. Podestà, C. Luchini, A. Garofano, . D. Kazantzidou-Firtinidou y C. Bozzano, «Validation and improvement of Risk-UE LM2 capacity curves for URM buildings with stiff floors and RC shear walls buildings,» *Bulletin of Earthquake Engineering*, vol. 15, nº 3, p. 1111–1134, 2016.
- [6] R. Gonzalez-Drigo, J. Avila-Haro, L. G. Pujades y A. H. Barbat, «Non-linear static procedures applied to high-rise residential URM buildings,» *Bulletin of Earthquake Engineering*, vol. 15, nº 1, p. 149–174, 2017.
- [7] S. Lagomarsino y S. Cattari, «PERPETUATE guidelines for seismic performance-based assessment of cultural heritage masonry structures.,» *Bulletin of Earthquake Engineering volume*, nº 13, p. 13–47, 2015.
- [8] S. Washima, *El concepto de Intervención en la Normatividad para la Conservación Patrimonial en Cuenca – Ecuador*, Ciudad de México: Tesis de maestría, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel de Castillo Negrete, 2014.
- [9] VliirCPM, «Proyecto World Heritage City Preservation Management. Proyecto “Manejo y preservación de la Ciudad Patrimonio Mundial”,» Universidad de Cuenca, Cuenca, 2009.
- [10] F. Cardoso, «El Expediente de Cuenca, 18 años después,» de *Propuesta de inscripción del Centro Histórico de Cuenca en la lista de patrimonio mundial, edición comentada*, F. Cardoso, Ed., Cuenca, Municipalidad de Cuenca, 2017, pp. 17-26.



- [11] J. Jiménez-Pacheco, *Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Cuenca mediante técnicas de simulación*, Quito: Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional, 2002.
- [12] R.-R. S. d. Austro, «Informe Final a FUNDACYT - Proyecto P-BID 400: Amenaza Sísmica en el Austro, Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en la Ciudad de Cuenca,» Cuenca, 2002.
- [13] NEC-Norma Ecuatoriana de la Construcción, «NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente,» Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Ecuador, 2015.
- [14] N. Rivera y M. Rivera, Juan Bautista Stiehle, arquitecto redentorista: biografía y correspondencia, Cuenca: Editorial Cuenca, 2008.
- [15] M. Cherres y C. Peñafiel, Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Cuenca, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Cuenca, 2000.
- [16] G. González, L. Zúñiga, C. Ullauri y F. Cornejo, Arquitectura civil en Cuenca en la época republicana, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 1980.
- [17] IMC-Ilustre Municipalidad de Cuenca) y Consulplan-Consultores de Planificación C. Ltda., «Plan de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de la ciudad de Cuenca. Informe Definitivo Vol. XII,» Ilustre Municipio de Cuenca, Cuenca, 1982.
- [18] K. León, L. Luna y M. Sigüencia, *Guía arquitectónica de Cuenca*, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 1997.
- [19] L. Abad y M. Tommerbakk, «La independencia en la ciudad de Cuenca,» de *Ciudad y arquitectura republicana de Ecuador: 1850-1950*, I. Del Pino, Ed., Quito, Centro de Publicaciones PUCE, 2009, p. 157–212.
- [20] G. Domínguez y W. Pacurucu, *Estudio de los patios en el Centro Histórico de Cuenca*, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 1995.
- [21] I. Calle y P. Espinosa, *La cité cuencana: el afrancesamiento de Cuenca en la época republicana (1860-1940)*, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 2002.
- [22] M. Rivera y M. Moyano, *Arquitectura de las líneas rectas: Influencia del movimiento modernos en la Arquitectura de Cuenca 1950-1965*, Cuenca: Tesis de Maestría, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 2002.



- [23] X. Cárdenas-Haro, L. Todisco, J. León, C. Jurado y E. Vergara, «Geometry and Proportions of Adobe Vernacular Buildings in Cuenca, Ecuador,» *International Journal of Architectural Heritage*, 2021.
- [24] L. Avila, *Identificación y análisis de patrones y tendencias de intervención en las edificaciones del Centro Histórico de Cuenca*, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería, Universidad de Cuenca, 2019.
- [25] E. Cornejo y J. Zúñiga, *Caracterización del patrimonio edificado irregular de baja altura del Centro Histórico de Cuenca, orientado a estudios de vulnerabilidad sísmica*, Cuenca: Tesis de pregrado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca, 2019.
- [26] R. Maio, T. M. Ferreira y R. Vicente, «A critical discussion on the earthquake risk mitigation of urban cultural heritage assets,» *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 27, pp. 239-247, 2018.

#### NOTA BIOGRÁFICA



Rosa Quezada. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0001-6582-0059>  
Es investigadora de la Universidad de Cuenca. Obtuvo su licenciatura como Arquitecta con mención en Planificación Territorial en la Universidad de Cuenca. Su línea de investigación es en las edificaciones de mampostería del Centro Histórico de Cuenca. Actualmente es investigadora en la Universidad de Cuenca, Ecuador.



Juan Jiménez Pacheco. **ORCID**  <https://orcid.org/0000-0002-8977-9879>  
Es investigador de la Universidad de Cuenca. Obtuvo su licenciatura como Ingeniero Civil en la Universidad de Cuenca; tiene una maestría en la Escuela Politécnica Nacional y un doctorado en la Escuela Politécnica de Cataluña. Su línea de investigación se desarrolla en el campo de la evaluación sísmica de las edificaciones de mampostería. Actualmente, es investigador-docente de la Universidad de Cuenca, en la ciudad de Cuenca, Ecuador.



Hernán García. **ORCID** **iD**  <https://orcid.org/0000-0002-0279-1112>  
Es investigador de la Universidad de Cuenca. Obtuvo su licenciatura como Ingeniero Civil en la Universidad de Cuenca; tiene una maestría en métodos numéricos para el diseño en ingeniería y está en la etapa de defender su tesis doctoral en Ingeniería por KU Leuven, Bélgica. Su línea de investigación es la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de baja altura. Le interesa el comportamiento no-lineal dinámico de edificaciones y el modelamiento estructural utilizando elementos finitos para representación de edificaciones de mampostería. Actualmente es investigador/docente en la Universidad de Cuenca, Ecuador.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

