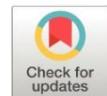


## La metodología HBIM en el estudio de inmuebles patrimoniales, Caso Hacienda Isla Bejucal, Baba, Ecuador

*The HBIM methodology in the study of heritage properties, Case of Hacienda Isla Bejucal, Baba, Ecuador*

- <sup>1</sup> Martha Lucía Guamán Arpi  <https://orcid.org/0000-0002-3918-3487>  
Arquitecta. Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[martha.guaman.33@est.ucacue.edu.ec](mailto:martha.guaman.33@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> María del Cisne Aguirre Ullauri  <https://orcid.org/0000-0002-3179-7839>  
Arquitecta. Máster Universitario en Conservación y Restauración del Patrimonio Arquitectónico y Doctora en Patrimonio Arquitectónico. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, Carrera de Arquitectura, Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.



---

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/09/2022

Revisado: 25/10/2022

Aceptado: 16/11/2022

Publicado: 22/12/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i4.303>

---

### Cítese:

Guamán Arpi, M. L. (2022). La metodología HBIM en el estudio de inmuebles patrimoniales, Caso Hacienda Isla Bejucal, Baba, Ecuador. AlfaPublicaciones, 4(4), 103–124. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i4.303>



*ALFA PUBLICACIONES*, es una revista multidisciplinar, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana del Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras  
claves:**

Gestión del patrimonio, casa hacienda, HBIM, modelo 3D, patrimonio arquitectónico.

**Keywords:**

Heritage management, farmhouse, HBIM methodology, 3D models, architectural heritage.

**Resumen**

La arquitectura patrimonial representa la memoria histórica de los pueblos, forma parte del patrimonio nacional e incentiva el turismo cultural. Por lo tanto, es un derecho de todo ciudadano acceder y difundirla, sin embargo, en el Ecuador existen bienes abandonados con alto grado de deterioro, producto del desconocimiento, la falta de mantenimiento, así como del empleo de tecnologías inapropiadas en las tareas de intervención, conservación y gestión. El análisis del caso de estudio Casa Hacienda Isla El Bejucal (Baba, Ecuador), considerada un bien patrimonial según el inventario oficial y ficha vigente No. IBI-12-02-52-000-000002 del año 2012, ilustra esta situación. Se recopila información mediante la revisión bibliográfica, y la inclusión de métodos y técnicas como la observación de campo, las entrevistas a actores clave y las fichas técnicas de valoración. También se busca conocer experiencias y realidades similares, a fin de realizar un modelo de gestión de la información mediante la metodología HBIM, por tal, el modelo tridimensional del bien patrimonial se construye mediante parámetros de familias que conforman los niveles LOD 100, LOD 200 y LOD 350. Estos productos proporcionan información fundamental para las disciplinas involucradas en la gestión HBIM y las acciones de conservación, difusión, gestión e integración de proyectos arquitectónicos, tales como los asociados a las casas de haciendas individuales, pero también de aquellas haciendas cacaoteras del área de Vinces, las cuales definen un circuito de interés arquitectónico, urbano, social y cultural.

**Abstract**

Heritage architecture represents the historical memory of peoples, is part of the national heritage and encourages cultural tourism. Therefore, it is a right of every citizen to access and disseminate it, however, in Ecuador there are abandoned assets with a high degree of deterioration, because of ignorance, lack of maintenance, as well as the use of inappropriate technologies in the tasks of intervention, conservation and management. The analysis of the case study Casa Hacienda Isla El Bejucal (Baba, Ecuador), considered a patrimonial asset according to the official inventory and current file No. IBI-12-02-52-000-000002 of the year 2012, illustrates this situation. Information is collected through literature review, and the inclusion of methods and techniques such as field observation, interviews

---

with key actors and assessment data sheets. It also seeks to know similar experiences and realities, to make an information management model through the HBIM methodology, therefore, the three-dimensional model of the patrimonial asset is built through parameters of families that make up the levels LOD 100, LOD 200 and LOD 350. These products provide fundamental information for the disciplines involved in HBIM management and the actions of conservation, dissemination, management, and integration of architectural projects, such as those associated with the houses of individual haciendas, but also of those cocoa farms in the Vinces area, which define a circuit of architectural, urban, social, and cultural interest.

---

## Introducción

Los bienes patrimoniales son indispensables para el reconocimiento de la identidad nacional, el empoderamiento ciudadano y el turismo cultural. Por ello, es que son elementos primordiales que el Estado debe proteger (Código Orgánico de Ordenamiento Territorial [COOTAD], 2010). Sin embargo, también es responsabilidad de todas las personas el cuidado, mantenimiento y difusión del patrimonio arquitectónico, cultural y natural de su entorno (Graham *et al.*, 2018; Ochoa *et al.*, 2021).

En el Ecuador, el 50% de los bienes patrimoniales se encuentran en estado de deterioro, por lo que requieren acciones inmediatas para su conservación y salvaguarda. Esta situación se debe al desconocimiento de su aporte al bienestar ciudadano, a la economía y la falta de apropiación social (Ministerio de Turismo, 2017; Reinoso & Aguirre, 2021). Además, a pesar de los esfuerzos por parte del Estado (Constitución de la República del Ecuador, 2008), el problema relacionado con la pérdida de bienes inmuebles patrimoniales y la falta de organización de la información patrimonial desde las entidades responsables, se genera la necesidad de que actores públicos y privados hagan uso de nuevas y versátiles tecnologías para el conocimiento, la recuperación y la difusión.

Por su parte, el inmueble patrimonial Casa Hacienda Isla Bejucal localizada en el cantón Baba (provincia de Los Ríos, Ecuador), a pesar de su riqueza histórica recogida en el texto “A la Costa” (Martínez, 2003), no es la excepción. En el año 2016 presentaba deterioro en los elementos arquitectónicos originales (Guamán, 2016). Por ello, a través del modelo HBIM (*Heritage Building Information Modeling*) se pretende lograr la integración de los procesos de documentación, conservación y difusión, que permitan representar las características arquitectónicas, sistema constructivo y entorno tipológico

propio de la casa de hacienda de la costa ecuatoriana, y a su vez, priorizar oportunamente las acciones correspondientes para salvaguarda (Jordan-Palomar *et al.*, 2018).

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende elaborar el modelo geométrico tridimensional HBIM, que facilite realizar intervenciones oportunas con el fin de recuperar el espacio físico e integrar a la población actual y futura con la historia del pasado (COOTAD, 2010). Además, mediante una investigación sobre las casas de haciendas cacaoteras del área de Vinces se analiza la riqueza del patrimonio arquitectónico y la importancia de su conservación conjunta con el turismo cultural, ya que estas definen un circuito de interés arquitectónico, urbano, social y cultural

#### *Marco ecuatoriano de gestión del patrimonio arquitectónico*

El campo de acción del estudio se determina con base en lo que establece el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial (COOTAD, 2010), y más recientemente, Ley Orgánica de Cultura (LOC, 2016), ambas al amparo de la Constitución de la República del año 2008. En el primer caso, el artículo 55 establece que, es competencia de los municipios proteger el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón. Con respecto a la LOC, esta constituye una fuente de obligada en cuanto a patrimonio arquitectónico se refiere, dedica un gran contingente a destacar la importancia de su reconocimiento, protección, preservación, investigación y recuperación. En tal sentido, artículo 3, inciso e, establece que, se debe salvaguardar la memoria social y el patrimonio cultural, mediante la promoción de actividades de investigación, puesta en valor y recuperación. Seguidamente, en el artículo 67 se hace referencia a la necesidad de promover la conservación y rehabilitación de las edificaciones patrimoniales por ser parte del patrimonio de la nación.

En este marco, es relevante la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS, 2016), en el artículo 108 indica la importancia de la planificación de ciudades con ordenanzas que protejan el patrimonio (LOOTUGS, 2016). Por ende, la presente investigación se enfoca en la aplicación de la metodología HBIM en el patrimonio arquitectónico a partir del caso de la Casa Hacienda Isla Bejucal, la cual es indispensable para fomentar y difundir el patrimonio existente y las dinámicas de turismo cultural local y nacional. Incluso, en ausencia de normativas locales específicas, el método sería válido por su probada utilidad internacional y mínima invasión.

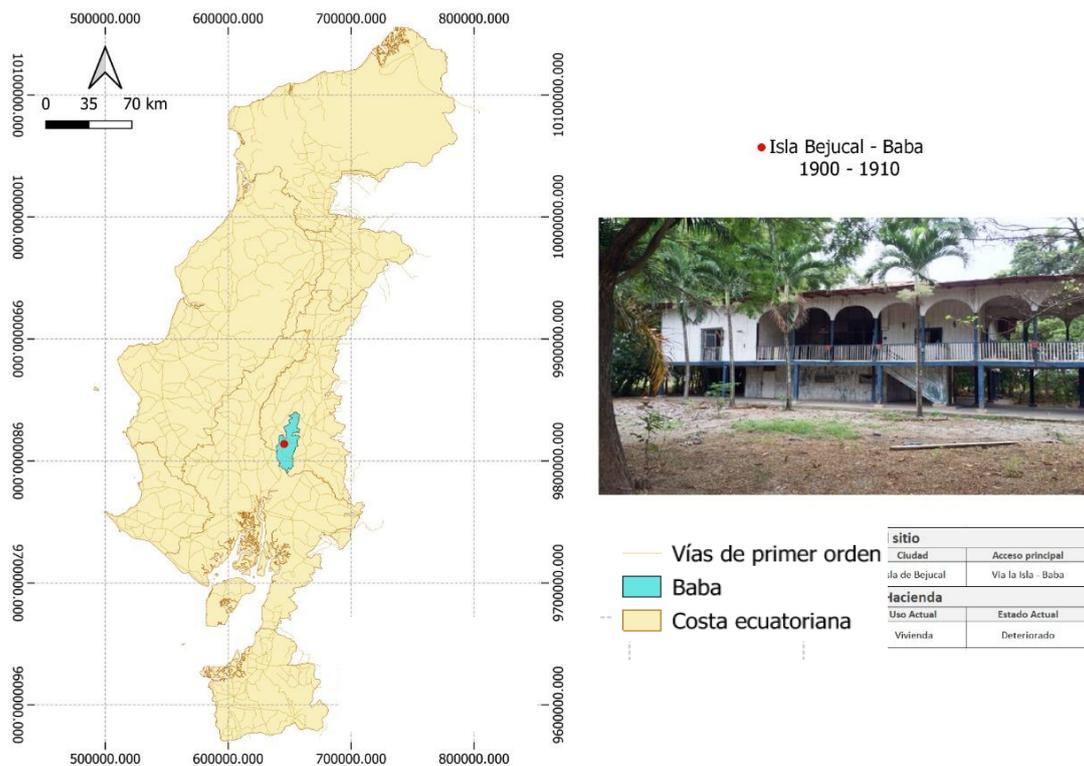
#### *Objeto de estudio*

La Casa Hacienda Isla Bejucal (figura 1), se considera como patrimonio cultural de la nación según ficha de inventario No. IBI-12-02-52-000-000002 realizada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en el año 2012. El edificio se emplaza aisladamente en un área de 446.93 m<sup>2</sup> y se desarrolla en dos plantas con una superficie aproximada de

construcción total de 893.86 m<sup>2</sup> (Martínez, 2003). Además, se localiza en el cantón Baba, el más antiguo de la provincia de Los Ríos, el cual cuenta con una población de 43 429 habitantes y su actividad económica predominante es la agricultura (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2010), tal como en la época de la Pepa de Oro. Ello corrobora la relevancia de la actividad cacaotera de antaño.

**Figura 1**

*Localización e identificación del caso de estudio y su contexto geográfico*



Baba, como uno de los cantones más antiguos de la provincia de Los Ríos, es representativo por la presencia de haciendas productoras de cacao de aroma. Las casas de haciendas como tal fueron construidas hacia 1880, época de singular importancia para el país, y representan la historia nacional. Entre ellas, destaca la Casa Hacienda Isla Bejucal, cuya construcción se realizó entre los años 1900 y 1910 y refleja la tipología arquitectónica de casas de haciendas de la costa ecuatoriana (Martínez, 2003).

Tal como la describe Martínez (2003):

Al fondo de una gran curva que hacía el río, se divisó al fin la hacienda del Bejucal. Por la variedad de las construcciones, que ocupaban una buena área de terreno, bien podía pasar por un pueblo. Algo retirada de la orilla arenosa y de suave

pendiente, se levantaba la casa principal de dos pisos, construida con gusto artístico, toda de madera cubierta de zinc y pintada de rojo. En los tres lados del gran cuadrilátero que, a manera de plaza, rodeaba la casa del dueño se levantaban otras muchas asimismo de dos pisos y cubiertas de zinc, pero de paredes de guadua picada, como dicen los montubios a la caña partida, material; que en la Costa es una providencia para improvisar grandes o pequeñas construcciones. Estas varias casas estaban destinadas a servir de bodegas, tiendas de mercaderías surtidas, oficinas y habitaciones de empleados... Buena parte del patio o plaza estaba ocupado por los tendales o secaderos de cacao, contruidos también de la universal guadua. En la orilla del río, estrecho en ese lugar, se había construido un muelle flotante de balsa, a fin de facilitar la cargada de cacao en las canoas o de los vapores fluviales que en la época de lluvia suben hasta la hacienda. (p.107)

Pese a estos particulares, el abandono, desconocimiento, inadecuado mantenimiento, inoportuna tarea de conservación y gestión agravan el deterioro de los elementos arquitectónicos originales del edificio y su época de esplendor. A su vez, hoy estas situaciones generan la pérdida parcial, y potencialmente total, de este inmueble con alto valor patrimonial. En consecuencia, considerando su valor histórico y cultural el modelo tridimensional HBIM representa una oportunidad para conocer y difundir las características arquitectónicas y tipológicas, cuantificar y cualificar los espacios, tipología, sistema constructivo, recursos y materiales existentes, con el fin de promover acciones de conservación.

#### *El instrumento de análisis: HBIM y experiencias previas*

La documentación del patrimonio cultural es una actividad muy compleja; en la actualidad requiere nuevas técnicas sobre un modelo de información por medio de una metodología diferente a las tradicionales para la ejecución de proyectos. En este caso, la herramienta HBIM se puede utilizar como un conjunto de información relacionada con la restauración de edificios (Castellano-Román & Pinto-Puerto, 2019; Jordan-Palomar *et al.*, 2018). HBIM como modelo virtual contiene datos patrimoniales y articula los procesos. Además, con su aplicación se posibilita la integración de otros proyectos relacionados y realizar a futuro propuestas conjuntas. De hecho, la creación de objetos paramétricos permite a las disciplinas involucradas en todo el ciclo de vida del bien patrimonial conocer exactamente el estado actual y manipular en tiempo real las propiedades dimensionales y físicas de los elementos con altos valores arquitectónicos (Nieto *et al.*, 2013).

De acuerdo con Aburamadan *et al.* (2021) y Castellano-Román & Pinto-Puerto (2019), la aplicación de la metodología HBIM en el ámbito del patrimonio arquitectónico ha generado en los últimos años un importante catálogo de experiencias. Sin embargo, no en todos los casos se cuenta con un marco conceptual específico, a pesar de su invaluable

utilidad y pertinencia. La propuesta realizada por los autores, así como la que se presenta en este trabajo, permiten considerar desde un enfoque conceptual, la información necesaria para la planificación estratégica de los principales ámbitos para la gestión del patrimonio en los proyectos actuales y futuros.

Aburamadan *et al.* (2021), utilizan el enfoque de las ciencias del diseño para desarrollar un protocolo de mejora del flujo de trabajo en proyectos patrimoniales interdisciplinarios. Las técnicas de investigación utilizadas incluyen el análisis documental, la aplicación de entrevistas semiestructuradas y su aplicación a grupos focales. Como resultado, se desarrolla y aplica un protocolo simple y visual enfocado en un caso real. El protocolo se denomina *BIMlegacy* y se divide en ocho fases: 1) registro del edificio, 2) determinación de las opciones de intervención, 3) elaboración del diseño para la intervención, 4) planificación de la intervención física, 5) intervención física, 6) traspaso, 7) mantenimiento y 8) difusión. Adicionalmente, se describe un nuevo enfoque para el registro digital de sitios del patrimonio cultural a partir de datos de escaneo láser o datos fotogramétricos. Este enfoque implica integración de la etapa de modelado 3D a un SIG 3D, para su posterior gestión y análisis. La etapa de modelado utiliza, por supuesto, el software *Building Information Modeling* (BIM) con técnicas paramétricas y procedimientos de automatización.

Por otro lado, según Andriasyan *et al.* (2020), Jordan-Palomar *et al.* (2018) y Mora *et al.* (2021), el flujo de trabajo en los proyectos de arquitectura histórica comúnmente presenta problemas relacionados con la falta de claridad de los procesos, la dispersión de la información y el uso de herramientas obsoletas. Ante dicha situación, los autores desarrollan y aplican un protocolo simple y visual que permite albergar los datos patrimoniales y articular procesos. En el mismo orden de exposición, Ewart & Zuecco (2019) y Panteli *et al.* (2020) afirman que, el modelado de información constructiva, en la última década ha estado ganando popularidad en todo el mundo, como un sistema de colaboración y gestión para los sectores de la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

Chiabrando *et al.* (2018), también constatan la pertinencia y utilidad del modelado de información de construcción. Sin embargo, hacen especial atención al volumen y calidad de los datos obtenidos para producir un modelo paramétrico coherente que sea congruente con la información del levantamiento métrico. En tal sentido, los autores hacen referencia a la innovación tecnológica en el campo de la adquisición automática de datos métricos, como es el escaneo láser 3D y las técnicas de fotogrametría digital.

Por último, Ali *et al.* (2018) consideran que el modelado HBIM es una herramienta de conservación de elevada utilidad para revivir los valores culturales locales que hoy en día están en peligro y desequilibrio. Ello se debe al problema existente a nivel mundial respecto al mantenimiento y la documentación.

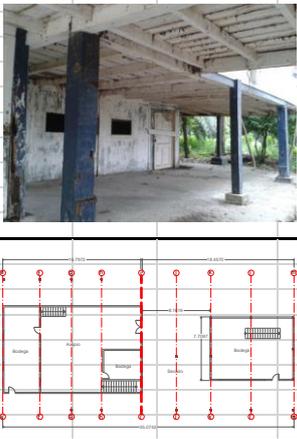
### Metodología

En el presente estudio se aplica una metodología de enfoque cuantitativo; se utiliza la modelación mediante *software* especializado para la elaboración del modelo geométrico tridimensional de la Casa Hacienda Isla Bejucal bajo orientación HBIM. Adicionalmente, se incluye el alcance descriptivo de tipo retrospectivo, ya que se provoca la interdependencia entre el bien patrimonial y el método para su caracterización arquitectónica. A partir de ello, es posible proyectar la generación del modelo de información de nivel 3 que abarca 2 dimensiones del ciclo de vida del proyecto (documentación histórica y modelado de condiciones existentes).

En la figura 2 se muestra una plantilla tipo elaborada para el caso de estudio de los elementos arquitectónicos con los datos obtenidos en el levantamiento de información mediante fichas, planos, fotografías e inventarios. Estas plantillas son procesadas a nivel LOD 100, LOD 200 y para los elementos arquitectónicos relevantes LOD 400, generando objetos paramétricos basados en datos arquitectónicos históricos que permiten crear una biblioteca de elementos que conforman las casas de haciendas de la costa ecuatoriana.

**Figura 2**

*Plantilla de ficha para describir el estado de conservación de elementos arquitectónicos históricos*

PROYECTO :PROPUESTA DE RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN "CASA DE HACIENDA ISLA EL BEJUCAL"											
FASE:DIAGNÓSTICO											
AREA:ESTRUCTURA											
1.DATOS DE IDENTIFICACIÓN				2.DATOS DE LOCALIZACIÓN			3.EPOCA DE CONSTRUCCIÓN				
Denominación:Casa Hacienda Isla El Bejucal				Provincia: Los Rios			Cantón:Baba				
Clave Catastral:12-02-52-04-02-06-001-00-00-00				Parroquia:Isla del Bejucal			Siglo XX(1900-1999)				
Nombre del propietario:Sr.Pedro Vera				Calle Principal:Camino Lastrado			Fecha 1900-1910				
				Rural: <input type="checkbox"/>			Urbana: <input checked="" type="checkbox"/>				
							Autor				
DESCRIPCIÓN			MATERIALES Y ESTADO DE CONSERVACIÓN				GESTIÓN	FOTOGRAFÍA			
NIVEL	EJES	COMPONENTE	MATERIALES	PATOLOGIA %	OBSERVACIONES	C - R - S					
PB	a-a'	Viga	Madera	xilófagos 50%		C					
		Columna	Madera	xilófagos 50%		R					
b-b'	Viga	Madera	xilófagos 40%		C						
	Columna	Madera	xilófagos 40%	Desprendimiento,deformación.	R						
c-c'	Viga	Madera	xilófagos 35%		C						
	Columna	Madera	xilófagos 35%		C						
d-d'	Viga	Madera	xilófagos 50%	Apuntalamiento	R						
	Columna	Madera	xilófagos 50%		C						
Elaborado: Martha Guamán A.				Fecha: Agosto 2016			Revisado:				

Un componente fundamental es el material que constituye cada elemento y las lesiones patológicas que presenta a fin de generar un modelado HBIM de condiciones existentes,

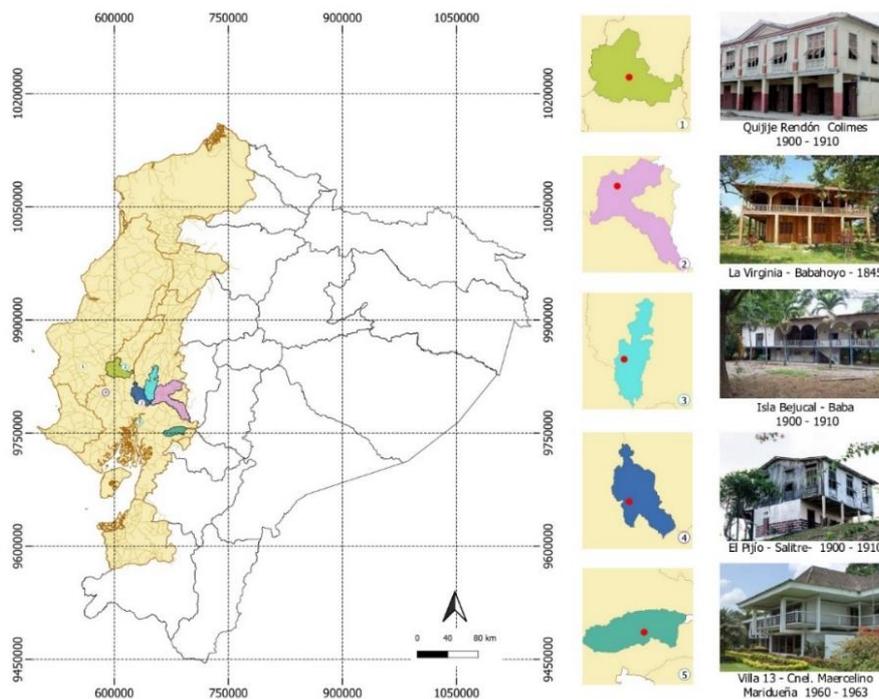
cuya representación se enfoca en que los elementos puedan ser analizados de forma multidisciplinar, ofreciendo la posibilidad de unificar la información obtenida a través de otras tecnologías y profesionales involucrados para determinar causas y soluciones emergentes para el rescate y la puesta en valor.

El modelo Casa Hacienda Isla Bejucal se obtiene en su mayoría con elementos de niveles LOD 100 y LOD 200, sin embargo, con la finalidad de crear una biblioteca de objetos paramétricos, se logra llevar a mayor detalle aquellos elementos relevantes tales como, escalera, columnas, ventanas, galerías, anclajes, es decir, se aplica el nivel LOD 300 y LOD 400. Esto avizora que la información generada podrá ser usada a futuro por otras disciplinas involucradas en el cuidado del patrimonio arquitectónico, y a su vez, desarrollar las dimensiones correspondientes a tiempo, costo, sostenibilidad y mantenimiento del ciclo de vida de un proyecto de intervención patrimonial en tiempo real.

Como queda en evidencia, la investigación se lleva a cabo también en nivel aplicativo y prospectivo, ya que supone el inicio de la gestión de las casas de haciendas de la costa ecuatoriana, particularmente de la provincia de Los Ríos, en cuyo circuito resulta relevante identificar y monitorizar las acciones de conservación y salvaguarda (figura 3).

**Figura 3**

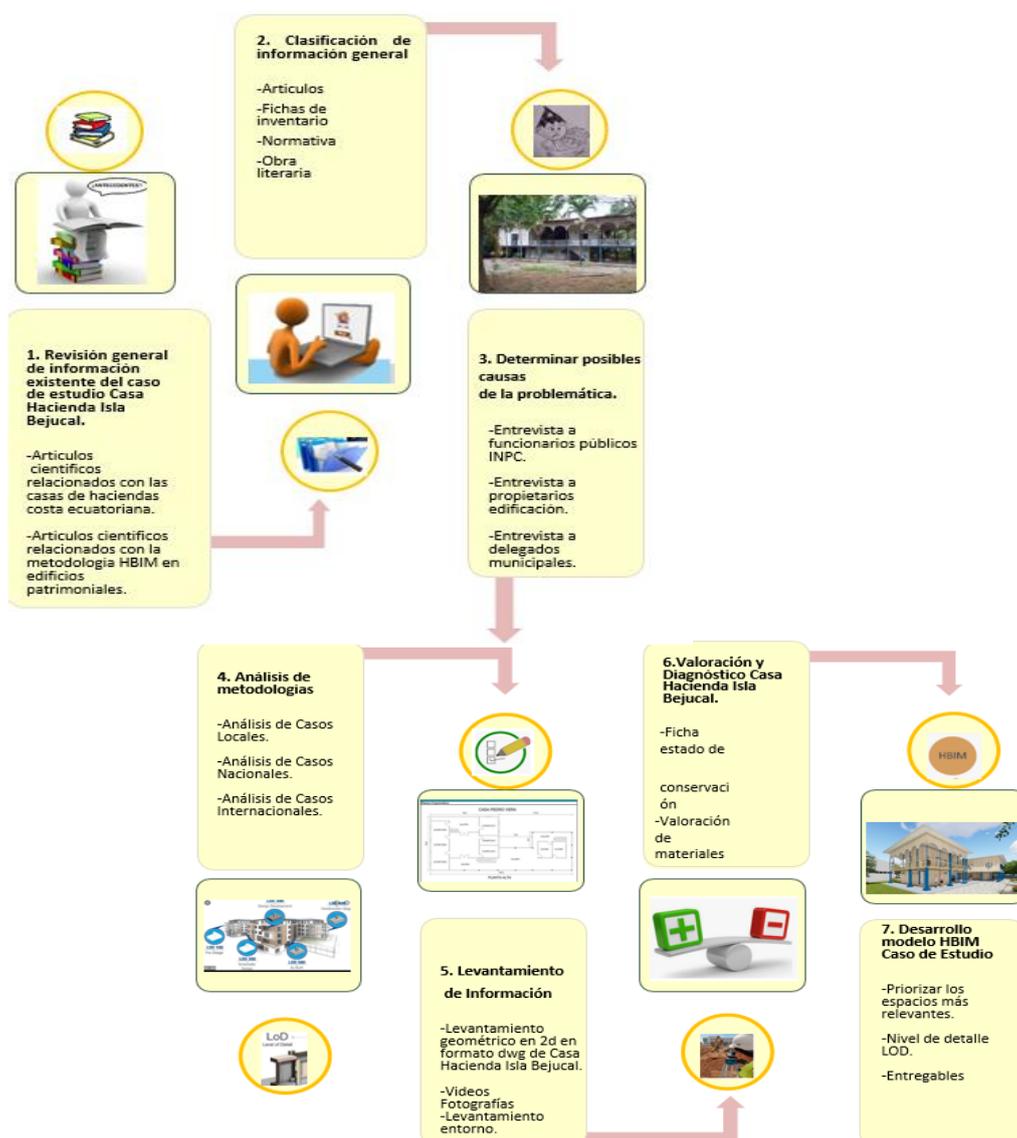
*Identificación de las casas de hacienda existentes en la costa ecuatoriana, que forman un circuito turístico*



En cuanto al objeto de estudio y en términos procedimentales se realiza la revisión general de la información existente sobre gestión del patrimonio, casa hacienda y patrimonio arquitectónico, la cual se clasifica y analiza. Además, se lleva a cabo el análisis de las metodologías empleadas para la gestión y difusión patrimonial, la contextualización de la problemática del caso de estudio, el levantamiento de la información en campo, la elaboración de plantillas para la valoración y diagnóstico, así como el desarrollo del modelo de información del patrimonio arquitectónico Casa Hacienda Isla Bejucal (figura 4).

**Figura 4**

*Esquema general de la metodología para el desarrollo de la investigación y el modelo de información*

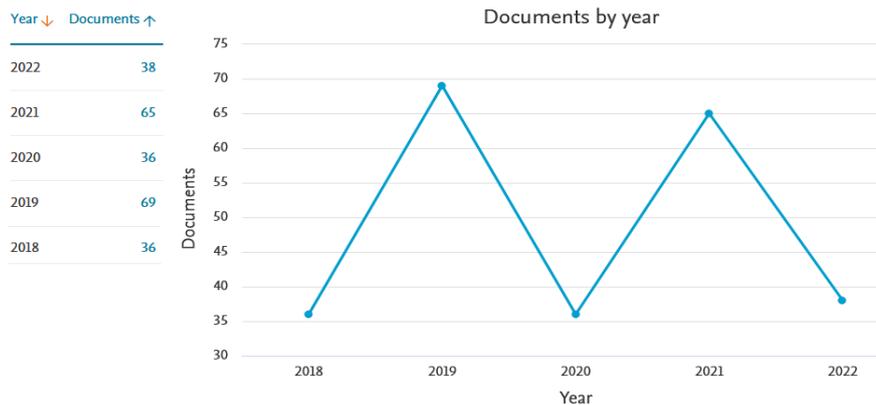


A detalle, en las figuras 5 y 6 se muestra el conjunto de documentos científicos que se analizaron en la base de datos de Scopus. Todos responden a fuentes primarias (244) de tipo artículos científicos, filtrados por su actualidad (2018-2022) y calidad (Pérez et al., 2021; Valdés et al., 2021). Del mismo modo, se analizan los documentos por área disciplinar para evidenciar la pertinencia de la temática; se emplean aquellos documentos del área de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) o las ciencias computacionales (17.9%), seguida por las ciencias sociales (16.5%), las ingenierías (15.7%) y las ciencias planetarias y de la tierra (9.8%). Las áreas están vinculadas con el conocimiento de la arquitectura, y allí recae su inclusión.

Para obtener estos reportes se realizó la búsqueda usando los siguientes descriptores "heritage management", "farmhouse", "HBIM methodology", "3D model" y "architectural heritage". Esta información es el punto de partida para análisis posteriores en el marco nacional de gestión y el abordaje de la metodología HBIM, metodologías de gestión y difusión del patrimonio arquitectónico, la gestión del patrimonio arquitectónico en el Ecuador, el caso de estudio y la tipología arquitectónica asociada.

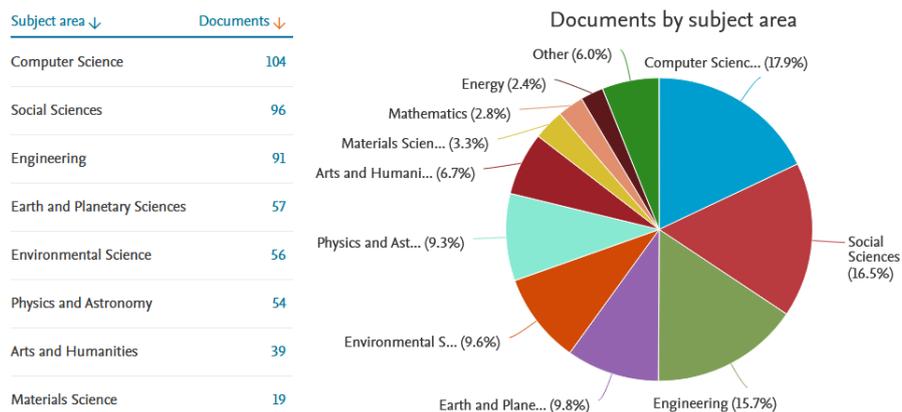
**Figura 5**

*Análisis documental*



**Figura 6**

*Análisis documental por área de aplicación de las investigaciones asociadas*



**Resultados**

La metodología HBIM aplicada a la Casa de Hacienda Isla Bejucal permite el procesamiento de la información gráfica y textual referente al caso de estudio obtenida mediante fichas técnicas, documentación gráfica y registro fotográfico de cada elemento arquitectónico generando un modelo tridimensional paramétrico a niveles LOD 100 y LOD 200 (figura 7). Para los elementos arquitectónicos relevantes se emplean los niveles LOD 300 y LOD 400, a fin de obtener una biblioteca de elementos arquitectónicos correspondientes a casas de haciendas de la costa ecuatoriana.

**Figura 7**

*Esquema de evolución cronológica de la documentación patrimonial de la Casa Hacienda Isla Bejucal*

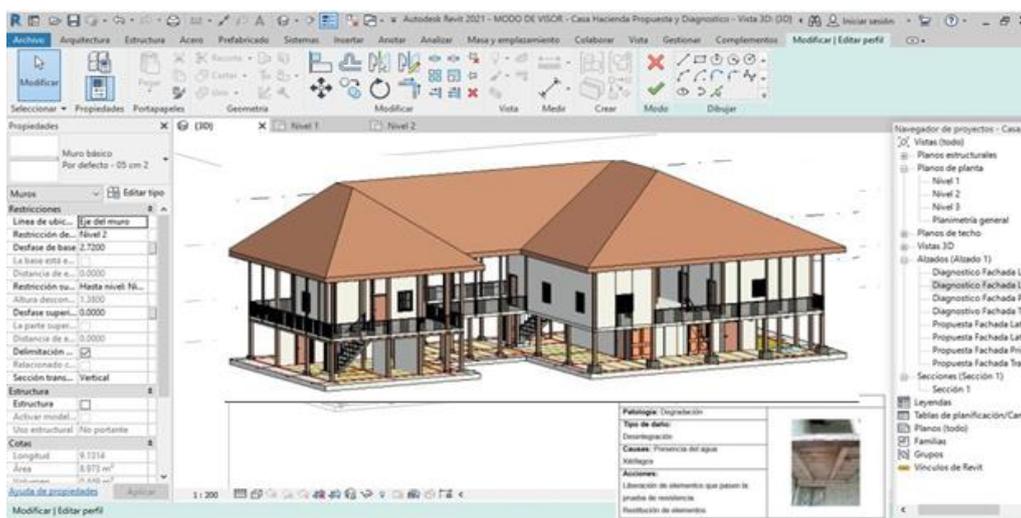
<b>PROYECTO :METODOLOGÍA HBIM CASO DE ESTUDIO CASA DE HACIENDA ISLA EL BEJUCAL</b>					
<b>FASE: DESARROLLO MODELO HBIM CASO DE ESTUDIO</b>					
<b>1.DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>		<b>2.DATOS DE LOCALIZACIÓN</b>		<b>3.EPOCA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
Denominación:Casa Hacienda Isla El Bejucal		Provincia: Los Rios		Cantón:Baba	Siglo XX(1900-1999)
Clave Catastral:12-02-52-04-02-06-001-00-00-00		Parroquia:Isla del Bejucal		Urbana: <input checked="" type="checkbox"/>	Fecha 1900-1910
Nombre del propietario:Sr.Pedro Vera		Calle Principal:Camino Lastrado		Rural: <input type="checkbox"/>	Autor
<b>OBRA LITERARIA</b>	<b>FICHA DE INVENTARIO INPC</b>			<b>TESIS DE GRADO</b>	
Año Publicación 1904	Año Elaboración 2012			Año de Elaboración 2016	
<b>DESARROLLO MODELO HBIM 2022</b>					
Gestión: R=Restaurar C=Conservar S=Sustituir					
Elaborado: Martha Guamán A.		Revisado:		Fecha: Octubre 2022	

El modelo tridimensional HBIM de la Casa de la Hacienda Isla de Bejucal se crea mediante el *software* Revit 2021 con licencia estudiantil y luego es almacenado en un repositorio centralizado BIM 360 de Autodesk. El modelo tridimensional parte de un plano de referencia obtenido en 2d en formato con extensión “dwg” mediante el levantamiento de información en sitio realizado en el año 2016. En las figuras 7 y 8 se puede apreciar la aplicación del *software* con base en la planimetría referencial y además se muestra el proceso documental y de modelación seguido, como parte de la evolución de la documentación patrimonial de la Casa Hacienda Isla Bejucal.

También se desarrollan elementos constructivos relevantes según la tipología de casa de hacienda de la costa ecuatoriana (figura 9), tales como, galerías, las ventanas, las escaleras, cubiertas, paredes, columnas, vigas, puertas, molduras, tumbado. Sin embargo, el problema surge en ausencia de elementos paramétricos que faciliten la construcción tipo HBIM, caso opuesto son los edificios nuevos. Por tal motivo, se elaboran objetos paramétricos en base a la información documentada a lo largo de esta investigación relacionada con este estilo arquitectónico.

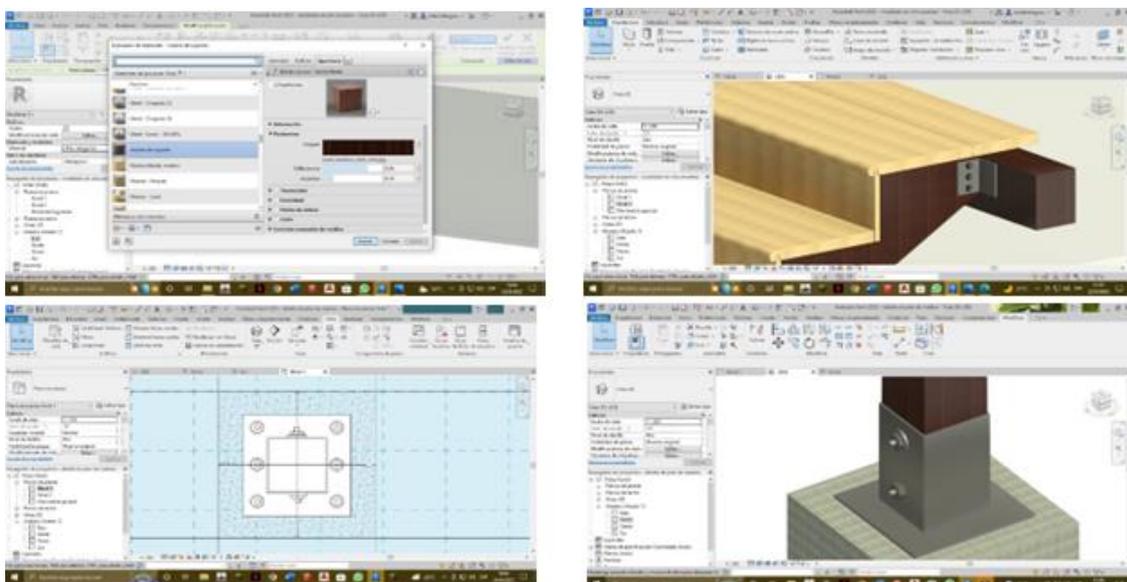
**Figura 8**

*Desarrollo del modelo tridimensional del bien Casa Hacienda Isla Bejucal*



**Figura 9**

*Desarrollo de elementos constructivos relevantes*



Además, el modelado HBIM también permite construir la tabla de planificación que cuantifica elementos arquitectónicos y espacios. Cabe destacar que, los cambios que se originen en cualquier elemento del modelo por otras disciplinas se reflejan automáticamente en las tablas de planificación arquitectónica y pueden ser exportados a otros formatos como xlsx, rvt, jpg u otros, con la finalidad de brindar información detallada en forma de planos, informes técnicos, fichas de inventarios o semejantes. Por su parte, para el caso de estudio se obtuvo el reporte de planificación de las áreas que conforman la tipología de las casas de haciendas, la cantidad de elementos arquitectónicos originales que posee y los que necesariamente, por su estado de conservación, deberán sustituirse (figura 10).

**Figura 10**

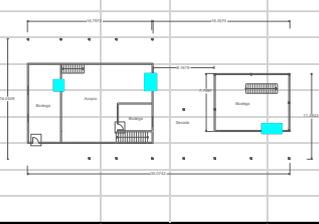
*Planificación de cantidades a partir del Modelo HBIM de la Casa de Hacienda Isla Bejucal*

PROYECTO : "LA METODOLOGÍA HBIM EN EL ESTUDIO DE INMUEBLES PATRIMONIALES CASA HACIENDA ISLA BEJUCAL "						
FASE:CUANTIFICACIÓN						
AREA:ELEMENTOS MUEBLES						
1.DATOS DE IDENTIFICACIÓN		2.DATOS DE LOCALIZACIÓN			3.E.CONSTRUCCIÓN	
Denominación:Casa Hacienda Isla El Bejucal		Provincia: Los Rios			Cantón:Baba Siglo XX(1900-1999)	
Clave Catastral:12-02-52-04-02-06-001-00-00-00		Parroquia:Isla del Bejucal			Urbana: <input checked="" type="checkbox"/> Fecha 1900-1910	
Nombre del propietario: Sr. Pedro Vera		Calle Principal:Camino Lastrado			Rural: <input type="checkbox"/> Autor	
SUBSISTEMAS	MATERIALES Y ESTADO DE CONSERVACIÓN			GESTIÓN	UBICACIÓN	
	P.BAJA	P.ALTA	PORCENTAJE	SUPERFICIES M2	TOTAL	
ZONA INGRESO	X		5%	15.00	R	
ZONA ADMINISTRATIVA	X		10%	9.00	C	
ZONA EXHIBICIONES	X	X	24%	13.71	R	
ZONA EXPOSICION	X	X	37%	112.30	C	
ZONA COMPLEMENTARI	X		15%	13.21	S	
ZONA EVENTOS SOCIALES		X	29%	88.52	C	
ZONA DE MANTENIMIEN	X		9%	28.70	R	
ZONA SERVICIOS GENER	X		8%	23.73	R	
AREA DE CONSTRUCCIÓ	X	X	87%	304.17	R	
ESCALERAS	X	X	3%	90.00	R	
GALERIAS		X	6%	56.00	R	
SOPORTAL	X		4%		R	
AREAS VERDES		X			S	
TOTAL PROYECTO	X	X	100%	480.86	R	
<b>Gestión:</b> R=Restaurar C=Conservar S=Sustituir						
<b>Elaborado:</b> Martha Guamán A.				<b>Fecha:</b> Octubre 2022		<b>Revisado:</b>

Conforme lo previo, se puede decir que, el modelo geométrico tridimensional HBIM de la Casa Hacienda Isla Bejucal sirve como un insumo para la planificación oportuna de las intervenciones de conservación y salvaguarda. Del mismo modo, el caso de estudio presentado contribuye con una oportuna difusión del turismo cultural de Baba. En este sentido, la aplicación de la metodología HBIM, así como el conjunto de herramientas empleadas, son propicias para que se cumplieran de manera satisfactoria los objetivos trazados (figura 11).

**Figura 11**

*Plantilla para reporte cuantitativo de elementos arquitectónicos a partir del Modelo HBIM de la Casa de Hacienda Isla Bejucal*

PROYECTO : "LA METODOLOGÍA HBIM EN EL ESTUDIO DE INMUEBLES PATRIMONIALES CASA HACIENDA ISLA BEJUCAL "						
FASE:CUANTIFICACIÓN						
AREA:ELEMENTOS MUEBLES						
1.DATOS DE IDENTIFICACIÓN		2.DATOS DE LOCALIZACIÓN			3. CONSTRUCCIÓN	
Denominación:Casa Hacienda Isla El Bejucal		Provincia: Los Rios			Cantón:Baba	
Clave Catastral:12-02-52-04-02-06-001-00-00-00		Parroquia:Isla del Bejucal			Urbana: <input checked="" type="checkbox"/>	
Nombre del propietario:Sr.Pedro Vera		Calle Principal:Camino Lastrado			Rural: <input type="checkbox"/>	
					Fecha 1900-1910	
					Autor	
ELEMENTO	MATERIALES Y ESTADO DE CONSERVACIÓN			GESTIÓN		UBICACIÓN
	BUENO	MALO	FALTANTE	TOTAL ORIGINAL	TOTAL NUEVO	
VENTANAS	60	40	4	9	6	
PUERTAS	70	30	5	20	3	
PAREDES INTERIORES	80	20	8	10	2	
ENTABLADO EN FACHADA	65	35	228	723	300	
ENTABLADO EN P.A	80	20	27	300	50	
ENTABLADO EN TUMBADO	72	25	60	400	15	
VIGAS DE CUBIERTA	70	30	6	30	10	
CUARTONES DE CUBIERTA	62	38	25	80	30	
VIGAS PA	90	10	2	60	3	
CUARTONES EN PA	85	15	5	90	15	
COLUMNAS PA	89	11	2	56	1	
COLUMNAS PB	82	18	4	15	1	
Gestión: R=Restaurar C=Conservar S=Sustituir						
Elaborado: Martha Guamán A.				Fecha: Octubre 2022		Revisado:

Con los resultados presentados en el caso de estudio realizado coinciden otros investigadores, los cuales catalogan como pertinente los esfuerzos realizados para gestionar, salvaguardar y conservar el patrimonio arquitectónico nacional a partir de métodos, recursos y herramientas de última generación.

De hecho, varios autores Andriasyan et al. (2020), Jordan-Palomar et al. (2018), Mora et al. (2021), evalúan como pertinente e importante el empleo de las metodologías, modelos y herramientas propuestas, como vías eficientes para mejorar el turismo cultural para propiciar un desarrollo económico sostenible de las naciones. En el caso de estudio realizado, los elementos arquitectónicos tridimensionales diseñados pueden ser almacenados en la biblioteca del inventario para la elaboración del modelo HBIM de la Casa Hacienda El Bejucal, todo lo cual permite la difusión de la información patrimonial del cantón.

De otro lado, conviene indicar que, los resultados obtenidos a nivel técnico presentan calidad satisfactoria; presenta la utilidad, características específicas, aceptación, propósito y papel de cada una de las partes interesadas, semejante a experiencias de otros investigadores (Ewart & Zuecco, 2019; Panteli et al., 2020). Este particular permite ratificar la utilidad y aceptación de la propuesta para optimizar los costos y los recursos,

divulgar el patrimonio construido, así como ser una opción válida para los asentamientos que disponen de bienes con valor arquitectónico, histórico y monumental.

Finalmente, en el marco de las casas de hacienda vinculadas a la actividad cacaotera de la costa ecuatoriana (tabla 1), se puede decir que, con la visión del caso de estudio, y la distribución territorial de sus semejantes, es factible, así como necesario, el levantamiento pormenorizado de tanta información de carácter arquitectónico, gráfico o fotográfico, como fuera posible. Esta actividad permitirá poner en valor este circuito fundamental en la definición del territorio y de sus habitantes, al tiempo de favorecer el desarrollo de todas las actividades técnicas y administrativas correspondientes a las capacidades, potencialidades y versatilidad de la herramienta HBIM, en un amplio entorno colaborativo.

Con estas apreciaciones coinciden Ali et al. (2018), quienes evalúan la metodología HBIM como una cuestión estratégica en la conservación de edificios patrimoniales y en la gestión de la información patrimonial.

**Tabla 1**

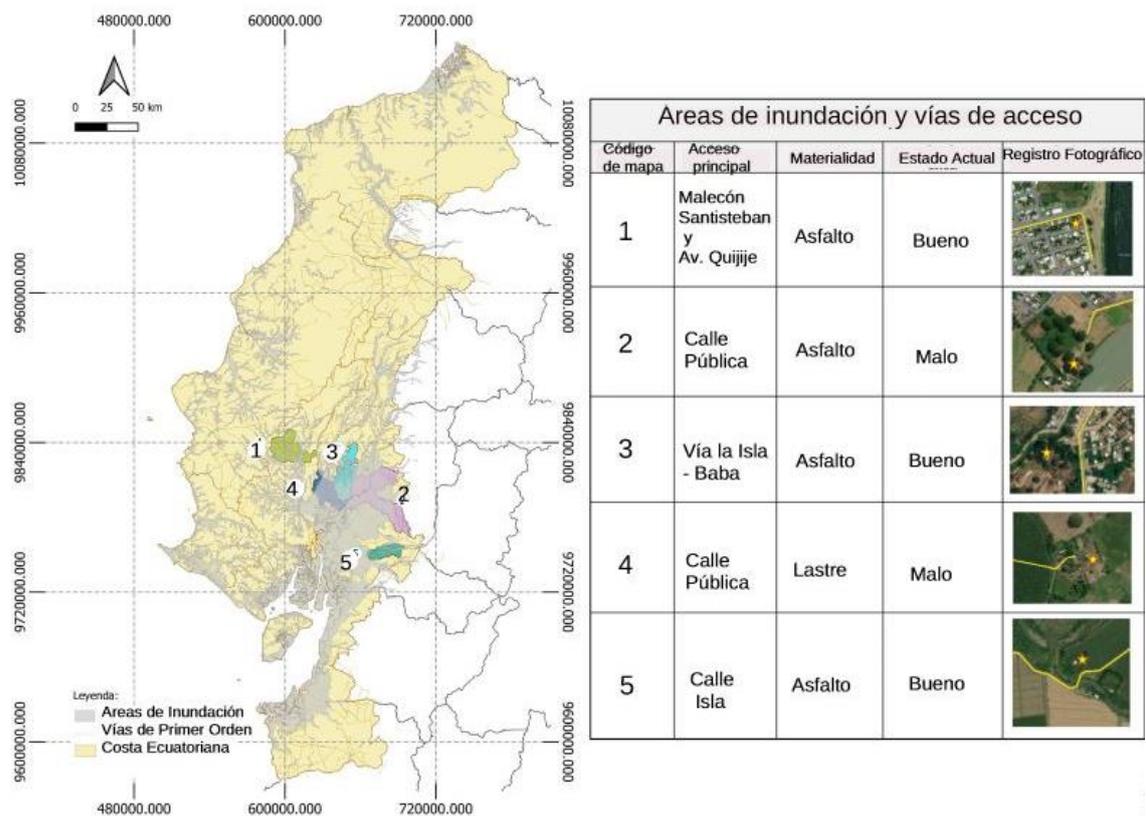
*Características de relevancia en las casas de haciendas de la Costa Ecuatoriana*

Código de Mapa	Provincia/ Cantón	Año Construcción	Denominación	Materialidad Estado de Conservación	Vínculo con la sociedad y el territorio	Registro fotográfico
1	Guayas, Colimes	1900 - 1910	Casa Hacienda Quijije Rendón	Madera, Bueno	Perteneciente a una de las familias más notables de la localidad.	
2	Los Ríos, Babahoyo	1845	Casa Hacienda La Virginia	Madera y caña, Bueno	Patrimonio cultural debido a que perteneció al prócer José Joaquín de Olmedo.	
3	Los Ríos, Baba	1900 - 1910	Casa Hacienda Isla Bejucal	Madera, Malo	Caracterizada por conservar el ambiente utilizando materiales locales e integrarse al entorno natural.	
4	Guayas, Salitre	1901 - 1910	Casa Hacienda El Pijío	Madera y hormigón, Malo	Cuna de los rodeos montubios.	
5	Guayas, Cnel. Marcelino Maridueña	1960 - 1963	Casa Hacienda Villa 13	Hormigón armado, Bueno	Inicio del proceso de industrialización de los productos obtenidos de la caña de azúcar.	

En complemento, y con visión integral, se procede a conformar el entorno inmediato del bien patrimonial empleando el *software* ArcGIS. Denotan vías de acceso y factores de riesgos naturales incidentes. Este componente también se vincula en el *software* Revit y busca gestionar el circuito territorial de tales bienes (figura 12).

**Figura 3**

*Entorno inmediato, vías de acceso y factores de riesgos naturales incidentes sobre el caso de estudio*



### Conclusiones

- Al realizar la investigación se puede afirmar que es satisfactoria y se cumplieron los objetivos trazados. Adicionalmente, es novedosa, a partir de las potencialidades ofrecidas por las herramientas tecnológicas empleadas. La información arquitectónica trabajada comprende aproximadamente 893.86 m<sup>2</sup>, obtenida a través del modelo HBIM generado con el *software* Revit. Su aplicación permite obtener el modelo tridimensional útil para proyectos futuros con características similares, e incluso generar un circuito tipológico de análisis y gestión, como el caso de las haciendas cacaoteras de la provincia de Los Ríos.
- En cuanto al objeto de estudio, el modelo tridimensional propuesto en este trabajo

puede ser implementado en todas las instituciones encargadas y relacionadas con la protección del patrimonio cultural edificado para de esta manera ampliar y mejorar el sistema de documentación patrimonial utilizado en la actualidad, logrando una intervención oportuna, que permita conservar y gestionar el patrimonio local, sin que afecte el entorno. Del mismo modo, permitiría la difusión de la riqueza cultural y el fomentar el turismo.

- Finalmente, se considera que la novedad de este trabajo, desde su aporte teórico, es la aplicación de la metodología HBIM, la cual es novedosa, para la documentación de la información del inventario de bienes inmuebles patrimoniales con tipología arquitectónica tradicional de casas de haciendas de la costa ecuatoriana. Por consiguiente, su aporte práctico lo constituye la elaboración de elementos arquitectónicos tridimensionales que se puedan almacenar en biblioteca para la elaboración del modelo HBIM de la Casa Hacienda El Bejucal.

### Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello primeramente agradecemos a Dios el dador de la vida y conocimiento y a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología (CAT), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

### Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses con respecto a la información y análisis presentado en el documento.

### Referencias bibliográficas

- Aburamadan, R., Moustaka, A., Trillo, C., Makore, B. C. N., Udejaja, C., & Gyau Baffour Awuah, K. (2021, July). Heritage Building Information Modelling (HBIM) as a tool for heritage conservation: observations and reflections on data collection, management and use in research in a Middle Eastern context. *In International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 3-14). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77411-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77411-0_1)
- Ali, M., Ismail, K. M., Hashim, K. S. H. Y., Suhaimi, S., & Mustafa, M. H. (2018). Heritage Building Preservation Through Building Information Modelling: Reviving Cultural Values Through Level of Development Exploration. *PLANNING MALAYSIA*, 16. <https://doi.org/10.21837/pm.v16i6.461>

- Andriasyan, M., Moyano, J., Nieto-Julián, J. E., & Antón, D. (2020). From point cloud data to building information modelling: An automatic parametric workflow for heritage. *Remote Sensing*, 12(7), 1094. <https://doi.org/10.3390/rs12071094>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Asamblea Constituyente de Montecristi*. Quito Ediciones Legales.
- Reinoso Calle, M. A. R., & Aguirre Ullauri, M. D. C. (2021). Sustainability Assessment Methods in Existing Buildings: Comparative Analysis in Heritage Assets Signed for Public Use in Girón, Ecuador. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1203, No. 3, p. 032128). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1203/3/032128>
- Castellano-Román, M., & Pinto-Puerto, F. (2019). Dimensions and levels of knowledge in heritage building information modelling, HBIM: The model of the Charterhouse of Jerez (Cádiz, Spain). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 14, e00110. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2019.e00110>
- Chiabrando, F., Donato, V., Lo Turco, M., & Santagati, C. (2018). Cultural heritage documentation, analysis and management using building information modelling: state of the art and perspectives. *Mechatronics for cultural heritage and civil engineering*, 181-202. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68646-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68646-2_8)
- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial [COOTAD]. (2010). *Reformado función ejecutiva Presidencia de la República código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización presidencia de la República del Ecuador*. Registro Oficial Suplemento, 303, 1–183. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)  
[www.lexis.ec](http://www.lexis.ec)
- Ewart, I. J., & Zuecco, V. (2019). Heritage Building Information Modelling (HBIM): A review of published case studies. *Advances in Informatics and Computing in Civil and Construction Engineering*, 35-41. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-00220-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-00220-6_5)
- Graham, K., Chow, L., & Fai, S. (2018). Level of detail, information, and accuracy in building information modelling of existing and heritage buildings. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-09-2018-0067>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2010). *Base de Datos. Censo de Población y Vivienda*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

- Jordan-Palomar, I., Tzortzopoulos, P., García-Valldecabres, J., & Pellicer, E. (2018). Protocol to manage heritage-building interventions using heritage building information modelling (HBIM). *Sustainability*, 10(4), 908. <https://doi.org/10.3390/su10040908>
- Ley Orgánica de Cultura [LOC]. (30 de diciembre de 2016). Ley Orgánica de Cultura. Gobierno del Ecuador. <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/Ley-Orga%CC%81nica-de-Cultura-APROBADA-Y-PUBLICADA.pdf>
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo [LOOTUGS]. (2016). Asamblea Nacional de Ecuador. Suplemento del Registro Oficial 790, 5-VII-2016: Vol. LOOTUGS (Issue 790). <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial>
- Martínez, L. A. (2003). *A la Costa*. Biblioteca Virtual Universal. <http://www.biblioteca.org.ar/libros/1017.pdf>
- Ministerio de Turismo. (2017). *Programas / Servicios – Ministerio de Turismo*. Ecuador, Entre Los Países Más Biodiversos. *National Geographic*. <https://www.turismo.gob.ec/programas-y-servicios/>
- Mora, R., Sánchez-Aparicio, L. J., Maté-González, M. Á., García-Álvarez, J., Sánchez-Aparicio, M., & González-Aguilera, D. (2021). An historical building information modelling approach for the preventive conservation of historical constructions: Application to the Historical Library of Salamanca. *Automation in Construction*, 121, 103449. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103449>
- Nieto, J. E., Moyano, J., Delgado, F. R., & Antón, D. (2013). La necesidad de un modelo de información aplicado al patrimonio arquitectónico. *1er Congreso Nacional BIM-EUBIM 2013*, Valencia, 24 y 25 de mayo. <https://idus.us.es/handle/11441/39441>
- Guamán Arpi, M. L. (2016). Estudio para la propuesta de restauración y preservación del inmueble con valor patrimonial Casa Hacienda isla de Bejucal 2017. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12603>
- Ochoa, V. P., Pérez, A. L. J., & Pérez, J. F. R. (2021). Impacto de la luz y la ventilación natural en el ambiente laboral sobre el Síndrome del Edificio Enfermo y la productividad. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. 5(4), 97-108. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.581>
- Panteli, C., Kylili, A., & Fokaidis, P. A. (2020). Building information modelling applications in smart buildings: From design to commissioning and beyond A

critical review. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121766.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121766>

Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(4), 151-168. <https://doi.org/10.47230/unesciencias.v5.n4.2021.584>

Valdés, M. M., Pérez, J. F. R., Contreras, E. V., & Ritchie, P. S. H. (2021). Impacto de los Cuadros de Mando Integral en el control de indicadores de gestión. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(6), 72-81. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/891>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



#### Indexaciones

