

**ANALISIS DE LAS PATOLOGIAS EN LAS CONSTRUCCIONES DE INTERES
PATRIMONIAL EN EL MUNICIPIO DE MANZANARES (CALDAS)**

ANDRÉS FELIPE OLIVEROS GARCÍA

OSCAR LEONARDO GUILLEN ALAPÉ



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITETURA

PROGRAMA TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS

BOGOTÁ D.C. 2018

**Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares
(Caldas)**

Andrés Felipe Oliveros García

Oscar Leonardo Guillen Alapé

**Trabajo presentado para optar por el título de tecnólogo en construcciones
arquitectónicas**



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITETURA

PROGRAMA TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS

BOGOTÁ D.C. 2018

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	4
MARCO CONCEPTUAL.....	5
Construcción en bahareque.....	5
Tipos de bahareque.....	5
Estudio patológico.....	10
Patrimonio.....	12
ANTECEDENTES.....	15
CAPÍTULO I: Manzanares y la caracterización de sus construcciones de interés patrimonial.....	20
CAPÍTULO II: Estudio patológico de las construcciones más deterioradas – marzo 2018.....	28
CAPÍTULO III: análisis comparativo del avance de las lesiones – octubre 2018.....	45
CONCLUSIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	60

RESUMEN

PALABRAS CLAVE: Bahareque tradicional, patologías, cimientos, sobrecimientos, pisos, entrepisos, muros, cubiertas.

Este proyecto consiste en el análisis de las edificaciones construidas en bahareque en el municipio de manzanares (caldas), con el objetivo de lograr caracterizar e identificar las construcciones con mayor deterioro, que son parte de un bien de interés patrimonial, tanto para el municipio como para sus habitantes.

Partiendo del análisis de las edificaciones de interés patrimonial, con un numero de 26 edificaciones. Se realizó la selección de las edificaciones con más deterioro, sacando un total de 3 edificaciones (la casa de Carlos Giraldo, la finca el Edén y la cárcel el municipal). Con la información obtenida en el análisis, se identificaron una serie de patologías clasificadas en cuatro tipos (antrópicas, físicas, biológicas y mecánicas), siendo la finca el Edén con mayor número de fallas y las de tipo mecánicas las más predominantes.

Con el análisis que se le realizo a cada edificación en el mes de mayo del 2018, mediante un exhaustivo registro fotográfico y una toma de datos, se diseñaron una serie de fichas, representando el análisis y el estudio de las patologías de cada edificación. Con esta información obtenida se prosiguió a realizar una comparativa, con una segunda visita que se realizó en el mes de octubre del 2018, ejecutando de igual manera un registro fotográfico y una toma de datos, con el fin de lograr evidenciar frente a la primera visita, los avances y cambios de cada edificación. Para ello se diseñaron unos cuadros en los cuales se seleccionaba cada falla y se hacia la comparativa entre las dos visitas, para así lograr determinar el avance y los cambios producidos en ese lapso de tiempo.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Frente a la comparativa realizada, se evidencio, un gran avance en las fallas analizadas, en la edificación más deteriorada, que es la finca el Edén, en donde el propietario y la alcaldía no tuvieron ningún interés de intervención. Con diferencia a la casa de Alberto Giraldo, donde el propietario intervino en una serie de las fallas y otras que continuaron avanzando. el caso particular es el de la cárcel municipal, en donde la alcaldía no tuvo ningún interés de intervención, y la comunidad tampoco pensó en su conservación. especialmente por motivos económicos, prosiguiendo a que la cárcel fuera demolida, logrando así plantear un proyecto diferente para el municipio.

INTRODUCCION

Las primeras culturas colombianas en todo el territorio se destacaron por construir con los materiales que tenían a la mano y con el paso de los años se perfeccionaron técnicas con las cuales construyeron municipios enteros y muchas de estas construcciones siguen en pie hoy día. Entre estas técnicas se destaca una que consiste en levantar muros con entramados de madera y recubiertos o rellenos con barro, esta técnica denominada “Bahareque” predomina entre las construcciones que caracterizan muchos municipios y veredas que del país.

Bajo este contexto se decidió realizar como trabajo de grado un estudio orientado a analizar las principales características y patologías constructivas del bahareque tradicional en el Municipio de Manzanares (Caldas) para mostrar la importancia que tuvo esta técnica en la historia del municipio y que se evidencia en sus construcciones más antiguas.

En las visitas realizadas al municipio de Manzanares se evidencio una falta de interés en la conservación y preservación de las construcciones en bahareque y, por parte de la alcaldía, solo se ve un interés en establecer un inventario de las construcciones que podrían ser de interés patrimonial pero no se establecen políticas municipales para una correcta evaluación e intervención.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las construcciones patrimoniales en bahareque del municipio de Manzanares (Caldas) para diagnosticar las patologías desde su origen.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las construcciones de Manzanares (Caldas) seleccionadas como objeto de estudio, según su tipología de construcción y estado de conservación para establecer el inventario de sus deficiencias.
- Identificar las patologías que presenten las construcciones de interés patrimonial más deterioradas en Manzanares (Caldas) para clasificarlas según el tipo (físico, biológico, antrópico y mecánico), lesiones y causas.
- Realizar un comparativo en la evolución de las lesiones más relevantes de cada construcción en un periodo de 7 meses.

MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo analiza y determina las lesiones y patologías de las construcciones patrimoniales en bahareque, ubicadas en el municipio de Manzanares, Caldas. En ese sentido es preciso aclarar algunos conceptos.

Construcción en bahareque

La técnica del bahareque también llamado *bajareque* y *pajareque*, consiste en la construcción de una trama formada por tallos de cañas, que sirve de soporte para mezclas plásticas de tierra en forma de barro y paja, como elemento cohesivo, que se adosa al entramado para formar paredes e involucra, además.

“los tallos de Caña Brava o Amarga (*Gynerium Sagittatum*) y de Guadua (*Guadua Latifolia*), otros materiales como el barro, mezclando agua y tierra con paja picada, estiércol seco de ganado vacuno o equino, y más recientemente con aglomerantes como cal o cemento” (*Orozco 2005. p.46*).

Tipos de bahareque

Estas edificaciones se pueden encontrar en el mundo entero, con la diferencia de los materiales vegetales que utilizan en cada región. En Colombia por ejemplo, Cundinamarca, utiliza el chusque, mientras que Antioquia usa la caña brava y en el antiguo Caldas, la guadua.

Inicialmente se desarrolló un sistema constructivo denominado "estilo temblorero", que era la combinación de un primer piso en tapia pisada o mampostería de ladrillo y los pisos superiores en bahareque de tierra.

Con la aparición de nuevos materiales de construcción, se comenzó a dar una evolución y optimización de las técnicas constructivas del bahareque, de tal manera que se conocen cuatro tipologías:

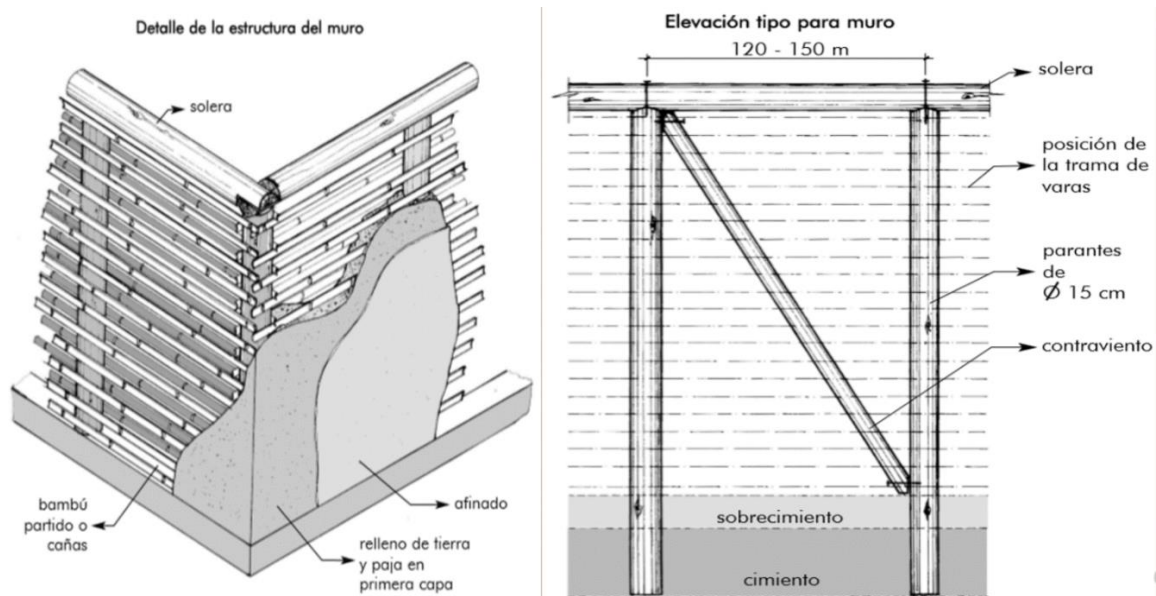
- Bahareque embutido o en tierra
- Bahareque encementado
- Bahareque en madera o en tabla
- Bahareque metálico

SISTEMA CONSTRUCTIVO	SUB-SISTEMA	REVESTIMIENTO	
TAPIA		Lechada de cal y tierra como pañete y cal para pintar	
BAHAREQUE	HUECO	Esterilla y malla o de gallinero para dar adherencia al revoque	Pañete de tierra, cagajón y cal
			Revoque de cemento con pintura
		Tabla parada – pintada o a la vista	
		Metal – pintado o a la vista	
	EMBUTIDO	Lata de guadua	Pañete de tierra, cagajón y cal Revoque de cemento con pintura

[Tabla 1] J. Pineda (2017) **Tipos de bahareque y revestimiento.**

- **Bahareque embutido o en tierra:** El entramado o estructura de la pared de bahareque embutido está recubierto con latas de guadua de 4 cm. promedio de ancho, clavadas horizontalmente con el lado externo hacia adentro y con una separación promedio de 8 cm. para facilitar el relleno de su interior con arcilla húmeda o barro, en algunos casos previamente mezclada con paja. A medida que se va relleno la pared en su interior se va presionando la arcilla con los dedos hasta que esta quede a ras de la parte externa de las latas de guadua. Una vez relleno el muro se deja secar durante un mes o más, luego se aplican dos capas de pañete de

tierra y boñiga en proporción 1: 2 ó de cemento y arena en proporción 1: 5 en las áreas de mayor tráfico se protegen los zócalos haciendo un recubrimiento con tablas u otros materiales. Así como se observa a continuación:



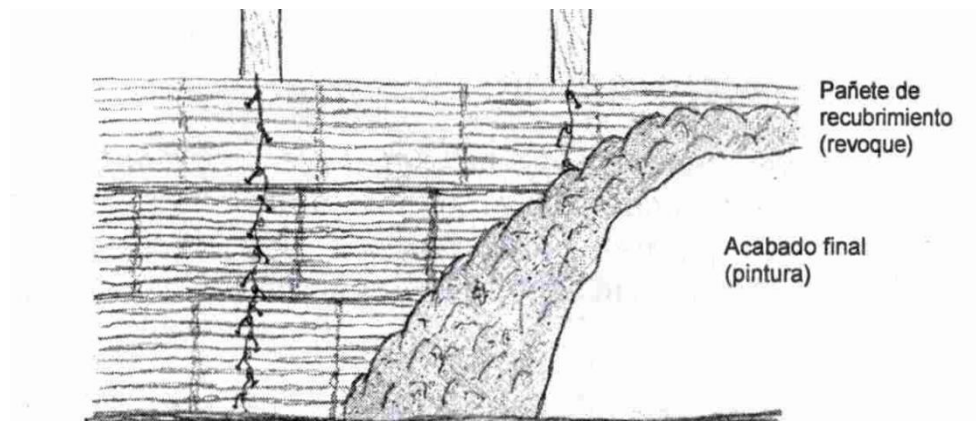
[Figura 1] Detalle estructural muro en bahareque.

- **Bahareque encementado:** El bahareque encementado se compone de una estructura en guadua o madera aserrada, forrada en esterilla o malla metálica que luego es recubierta por un revoque de cemento.

El proceso constructivo para este tipo de bahareque comprende las siguientes etapas: El primer paso comprende la instalación y tendido de tuberías de redes que van dentro de los muros, así mismo las cajas para salidas eléctricas.

El segundo paso es la instalación del soporte para el revoque; si el soporte es esterilla de guadua, esta se instala de manera horizontal, permitiendo un espaciamiento entre las cintas (para que penetre el mortero). Por último, se procede a recortar con serrucho los sobrantes de esterilla en esquinas y vanos.

Para la aplicación del mortero, la esterilla se humedece para que tenga buena adherencia y se le aplica una lechada. Para el caso en que el soporte del revoque es malla de vena o de gallinero, esta puede clavarse directamente sobre la estructura de apoyo con firmeza y deben tenerse las mismas consideraciones anteriores al momento de aplicar el revoque. Así como se observa a continuación:



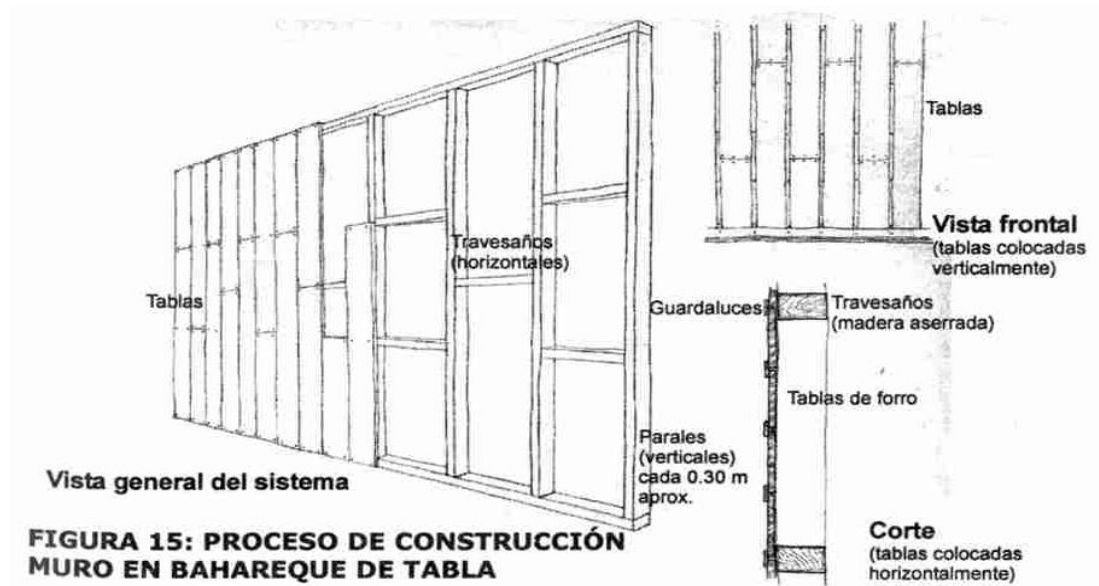
[Figura 2] Detalle revoque muro en bahareque.

- **Bahareque en madera o en tabla:** Este tipo de bahareque se refiere a aquel en que la estructura o entramado es forrada con tablas, esto como consecuencia del uso de las maderas como material de construcción disponible de primera mano.

Generalmente la estructura o entramado se construye con cuarterones de madera (2" x 4") con los parales situados a distancias promedio de 30 cm. Adicionalmente, se instalan parales horizontales a una altura modular promedio de 90 cm. que se constituyen en el soporte para el anclaje vertical de las tablas.

El recubrimiento del entramado se hace con tablas de forro (1/2" x 10"), localizadas verticalmente y ancladas a los parajes y/o parajes horizontales con puntilla de 2".

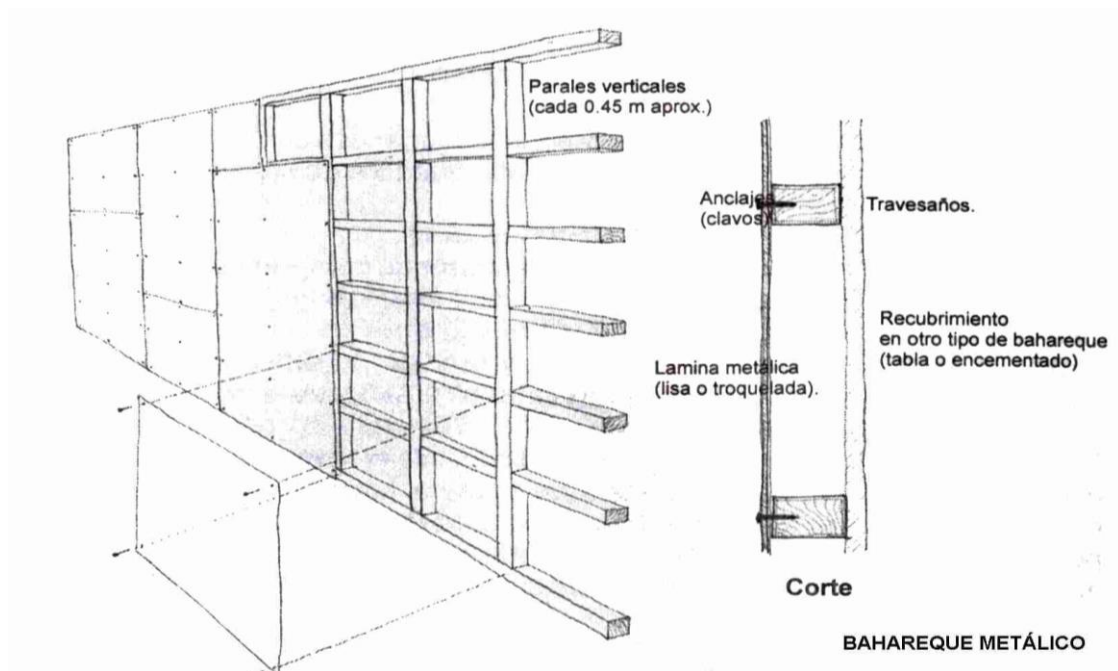
El acabado final se puede dar con aceite de linaza y color mineral, o pintura esmalte de aceite.



[Figura 3] Detalle muro bahareque en tabla.

- **Bahareque metálico:** Para este tipo de bahareque, el entramado generalmente se construye con cuarterones de madera (2" x 4") con los parajes separados cada 30 cm. promedio y con un entramado de para les horizontales modulados a una altura promedio de 30 cm.; formando un "esqueleto" de soporte que permita una fijación optima de las láminas metálicas de recubrimiento. Las láminas metálicas (de hierro dulce, galvanizadas o de zinc) que pueden ser lisas u ornamentales se fijan al entramado por medio de clavos.

Finalmente se aplica pintura de esmalte de aceite para el recubrimiento y protección ambiental. Generalmente este recubrimiento se utiliza en fachadas, por esto, en la mayoría de casos, el muro tiene un lado recubierto con lámina metálica y el otro con algún tipo de bahareque diferente.



[Figura 4] Detalle muro bahareque metálico.

Estudio patológico.

El segundo término de abordaje es la clasificación de las patologías dependientes de factores biológicos, químicos, mecánicos, físicos o por efectos de intervención antrópica. En este sentido, afirma Hernández (2014) que el estudio patológico además de identificar y evaluar fallas presentes en cualquier tipo de edificación al igual que establecer parámetros de intervención orientados a renovar la vida útil del elemento afectado, permite definir las acciones pertinentes para corregirlas y prevenir su repetición.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

TIPOLOGÍA DE LA LESIÓN	SINTOMATOLOGÍA	AGENTE PATOLÓGICO
FÍSICAS	- HUMEDAD - HUMEDAD CAPILAR - HUMEDAD POR FILTRACIÓN - SUCIEDAD/PUDRICIÓN/GUADUA/MADERA	- PRESENCIA DE AGUA EN MAYOR PROPORCIÓN A LA NORMAL - AGUA QUE ASCIENDE DEL SUELO - AGUA DEL EXTERIOR QUE PENETRA POR MUROS O CUBIERTAS - EXCREMENTOS ANIMALES/ VEGETACIÓN/ HONGO/MOHO
MECÁNICAS	- DEFORMACIONES - AGRIETAMIENTOS Y FISURAS - DESPRENDIMIENTOS - PANDEOS - ALABEOS - APLASTAMIENTO - FLECHAS - VOLCAMIENTO DE VIGUETERÍA EN MUROS - DESPLAZAMIENTO O DESPLOME DE MUROS	- CARGAS Y SOBRECARGAS - ASENTAMIENTO DEL SUELO - HUMEDAD - VIBRACIONES - ESBELTEZ - FALTA DE AMARRE ENTRE MUROS - DILATACIONES - DILATACIONES - RETACCIONES - ESBELTEZ DE ELEMENTOS - FLEXIONES - ROTACIÓN POR ESFUERZOS HORIZONTALES - INFILTRACIÓN DE AGUA A MUROS - ESTRUCTURAS COLINDANTES EN MAMPOSTERÍA - FLEXIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES, POR EXCESO DE CARGAS VERTICALES. - DEFICIENCIAS EN CIMENTACIÓN. - FILTRACIÓN DE AGUA.
BIOLÓGICAS	- PUDRICIÓN PARDA - DETERIORO DE MATERIALES - LESIONES EROSIVAS - DESINTEGRACIÓN	- PRESENCIA DE HONGOS - ORGANISMOS ANIMALES O VEGETALES - PRESENCIA DE ROEDORES, AVES O MAMÍFEROS - PRESENCIA DE XILÓFAGOS
ANTRÓPICAS	- ESBELTEZ - COLAPSO PARCIAL O TOTAL DE MUROS	- PILARES DE MAYOR LONGITUD QUE LA ALTURA - FALTA DE CIMENTACIÓN O COLINDANCIA EN MAPOSTERÍA

[Tabla 2] J. Pineda (2017) **Patologías del Bahareque.**

Patrimonio.

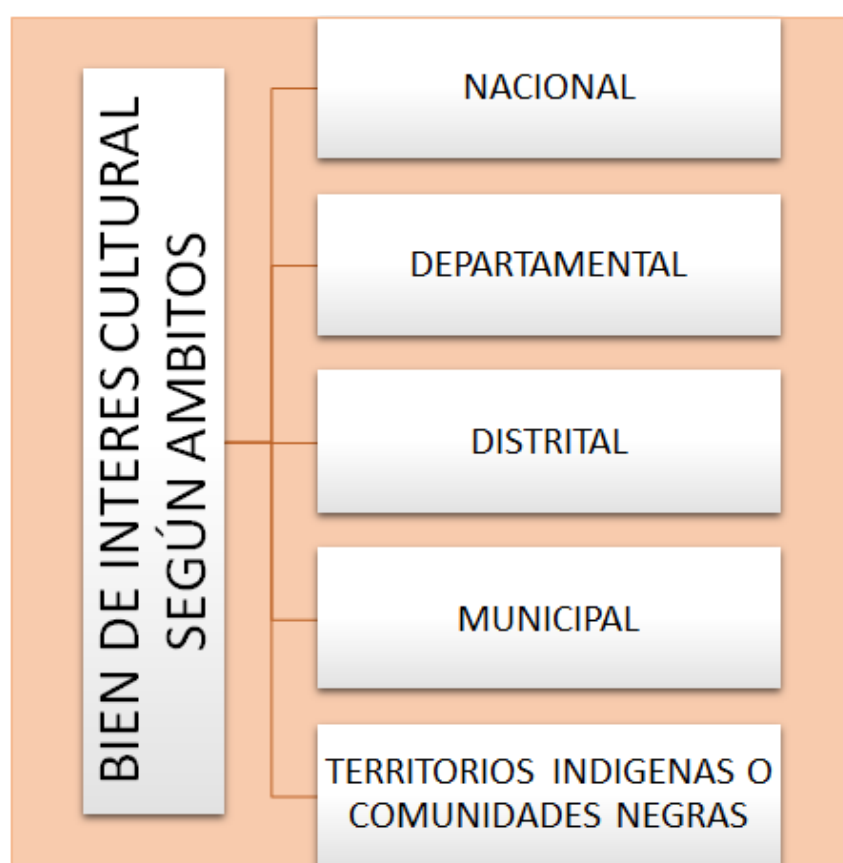
“El termino patrimonio suele definirse como nuestro legado del pasado, nuestro equipaje en el presente y la herencia que les dejaremos a las futuras generaciones para que ellas puedan aprender, maravillarse y disfrutar de él”
(Unesco; 2005)

“El patrimonio cultural de la Nación está constituido por todos los bienes materiales, las manifestaciones inmateriales, los productos y las representaciones de la cultura que son expresión de la nacionalidad colombiana, tales como la lengua castellana, las lenguas y dialectos de las comunidades indígenas, negras y creoles, la tradición, el conocimiento ancestral, el paisaje cultural, las costumbres y los hábitos, así como los bienes materiales de naturaleza mueble e inmueble a los que se les atribuye, entre otros, especial interés histórico, artístico, científico, estético o simbólico en ámbitos como el plástico, arquitectónico, urbano, arqueológico, lingüístico, sonoro, musical, audiovisual, fílmico, testimonial, documental, literario, bibliográfico, museológico o antropológico.” *(Ley 1185 de 2008, artículo 1°, que modifica el artículo 4° de la Ley 397 de 1887)*

Una de las premisas que establece nuestro trabajo es que los bienes que estudiamos tienen relevancia para el municipio no solo porque hacen parte de su inventario de posibles bienes de interés cultural, también por que representan su historia y cultura, buscando que no queden en el olvido o que sean demolidas. La protección de estos bienes comienza con declararlos como Bienes de Interés Cultural; en el ámbito nacional el Sistema Nacional de Información Cultural (SINIC) define como Bienes de Interés Cultural (BIC) a:

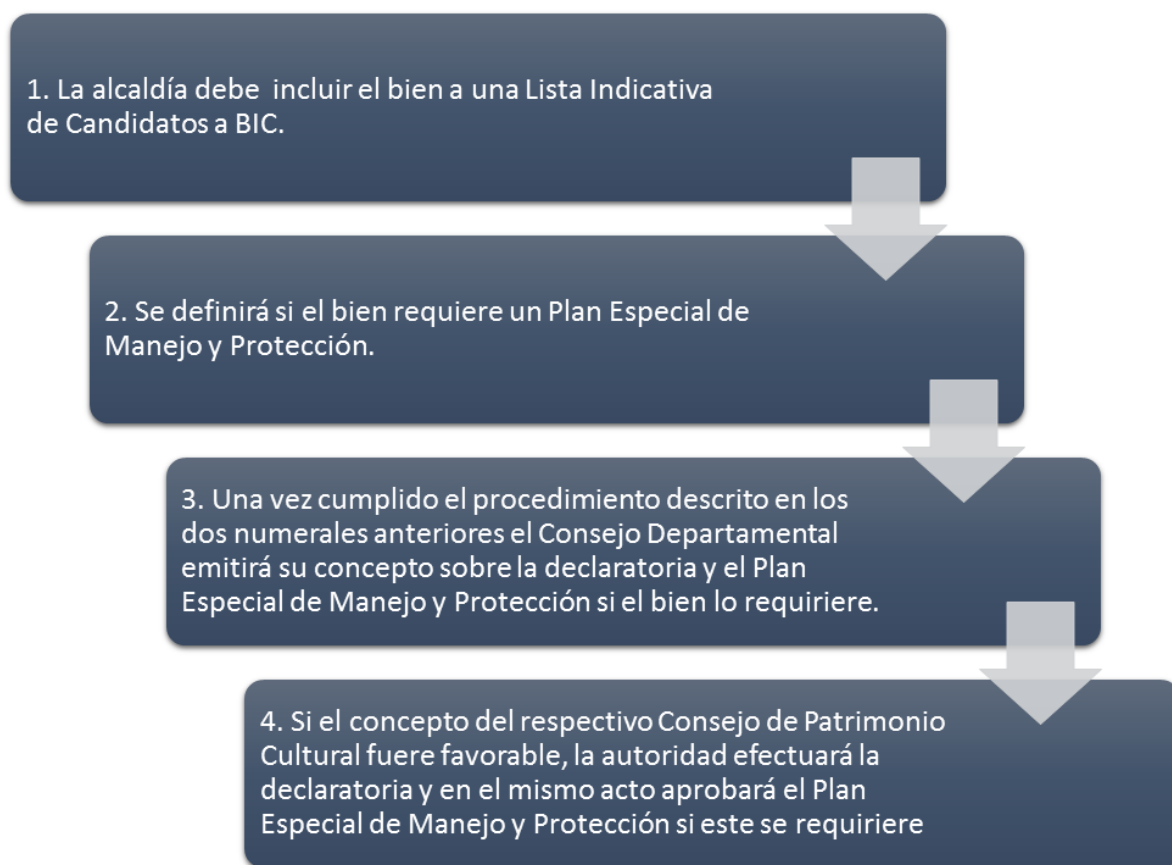
“El conjunto de inmuebles, áreas de reserva natural, zonas arqueológicas, centros históricos, sectores urbanos y bienes muebles que, por sus valores de autenticidad, originalidad, estéticos, artísticos y técnicos, son representativos para la Nación, constituyéndose además en testimonio vivo de su historia y de su cultura.”

La declaratoria de un bien como BIC está reglamentada por las leyes 397 de 1997 y 1185 de 2008, las cuales establecen que la declaratoria según los siguientes ámbitos:



[Figura 5] BIC según ámbitos.

La declaratoria se realiza de la siguiente manera:



[Figura 6] Resumen procedimiento para la declaratoria de los bienes de interés cultural.

ANTECEDENTES

Del Bahareque en Colombia.

“Mientras los primeros rascacielos causaban asombro y transformaban los conceptos funcionales y técnicos de la arquitectura occidental, en la región de la “colonización antioqueña” se reinventaba una técnica milenaria, el bahareque” Robledo, J. (1993) *Un siglo de bahareque en el antiguo Caldas*.

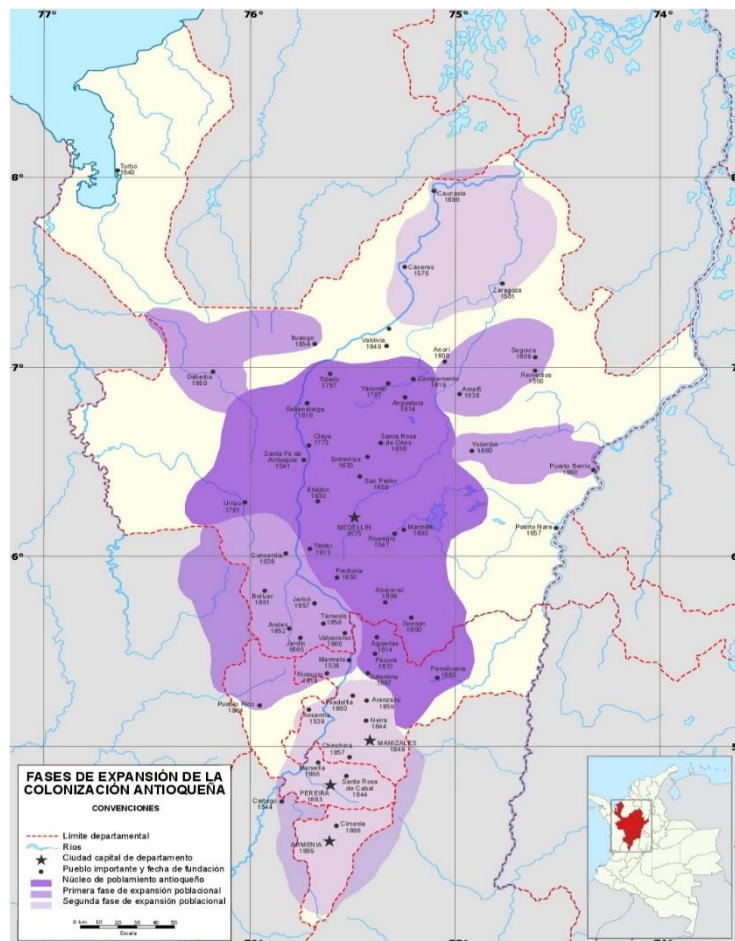


[Figura 7] Robledo, J. (1993) **Agrupación de viviendas en Aguadas, Caldas.**

La construcción con barro y entramados en madera se remonta a la época precolombina pero con la llegada de los colonizadores españoles desaparecen las culturas indígenas y sus conocimientos. Los españoles construyen, con los sistemas que conocen, viviendas con muros en tapia de grandes espesores y así erigen sus asentamientos.

“Entre 1885 y 1925 la arquitectura del bahareque vivió su esplendor en territorios de la “colonización antioqueña”” Robledo, J. (1993) *Un siglo de bahareque en el antiguo Caldas*.

La colonización antioqueña se extendió a los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima, en sus asentamientos construían con bahareque de manera provisional pero fenómenos naturales como los sismos evidenciaron su resistencia a diferencia de la tapia y así empezó la construcción de ciudades enteras en bahareque lo cual resulto en la reinención del mismo.



[Figura 8] (s.f) Fases de expansión poblacional de la colonización antioqueña.

“El desastre ocasionado por el temblor de Popayán el 31 de marzo de 1983, evidenció la necesidad de estudiar una reglamentación que regulara el diseño y la construcción de edificaciones resistentes a los sismos. Por esta razón, se inició un importante trabajo que concluyó con la expedición del decreto 1400 de 1984, por el cual se adopta el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes para todo el territorio nacional.

Colombia cuenta con un importante patrimonio de edificaciones construidas en tierra, principalmente en adobe, tapia y bahareque, que constituyen nuestra tradición cultural y que responde a unas claras características de ocupación del territorio y a otras climáticas, geográficas y ambientales. Por lo tanto, es importante hacer una reflexión de esta arquitectura desde el punto de vista estructural y compararla con los parámetros de construcción sismo resistentes establecidos por la NSR-98 y con las recomendaciones de trabajos de investigación que se han dedicado a estudiar el impacto de un sismo frente a una construcción en tierra, específicamente en adobe, teniendo en cuenta que en Colombia, el 86% de la población se encuentra localizada en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.”

Vargas, J., Martínez, R., Delgado, M. (2005) *Características Físicas y de Habitabilidad del Adobe en el Altiplano Cundiboyacense*, Bogotá (Colombia).



[Figura 9] Muñoz, J. (2005) **Proyecto Casa Santander – Bajo tablazo, Manizales.**

Del estudio de patologías del bahareque.

La asociación colombiana de ingeniería sísmica – AIS y el Fondo para la reconstrucción y desarrollo social del eje cafetero – FOREC publicaron en el 2002 el Manual de evaluación, rehabilitación y refuerzo de viviendas de bahareque tradicionales construidas con anterioridad a la vigencia del decreto 052 de 2002:

“Este manual es una guía técnica idónea, útil para los propietarios de edificaciones de bahareque tradicional que decidan intervenirlas a raíz de daños por agentes ambientales (como humedad, insectos, y otros), cargas de servicio (como el peso propio, carga normal de los usuarios y sus muebles y accesorios), movimientos sísmicos u otro fenómeno, sea natural o causado por el hombre, cuyos efectos sobre la estructura así lo amerite.”



[Figura 10] AIS (2002) Flexión de elemento por longitud excesiva para el tamaño de la sección.

En publicaciones anteriores la AIS especificó características generales y específicas y tipologías del bahareque enfocadas al sistema constructivo, en esta publicación explica la evaluación, rehabilitación y refuerzo y las deficiencias patológicas que sufren las construcciones en bahareque, esto se expone de manera más extensa en el capítulo tal.

La Enciclopedia broto de patologías de la construcción, publicado en el 2005 por Carles Broto, es un material en el que reúnen todas las patologías en la construcción de todos los materiales que se puedan utilizar en la misma y define el estudio patológico como:

“El análisis exhaustivo del proceso patológico con el objeto de alcanzar las conclusiones que nos permitan proceder a la consiguiente reparación”

CAPÍTULO I: MANZANARES Y LA CARACTERIZACIÓN DE SUS CONSTRUCCIONES DE INTERES PATRIMONIAL.

1. GENERALIDADES.

Municipio ubicado en la subregión alto oriental del departamento de Caldas, desde se fundación se dedicó al comercio y a la atención de los arrieros provenientes de Salamina, Aguadas, Medellín, entre otras, que se dirigían al centro del país, razón por la cual es conocida como la ciudad cordial. En la época precolombina el territorio de la actual manzanares estaba ocupado por culturas indígenas que usaron la alta variedad de maderas para construir sus viviendas, a la llegada de los colonizadores provenientes de España se desplazaron a los indígenas y se construyó una aldea llamada Villa el Edén. El 12 de octubre de 1864 se bautizó como Manzanares. La colonización antioqueña desarrollo la vivienda en manzanares como lo hizo en el resto de caldas, haciendo casas con muros en tapia de grandes espesores para representar su estabilidad económica y social las cuales fallaban cuando ocurrían sismos a diferencia de las viviendas en madera que representaban pobreza pero resistían este fenómeno natural, entonces se empezó a construir solo con madera o con tapia y madera.



[Figura 11] Robledo, J. (1993) Casa con sistemas combinados, el muro del primer piso en el lado izquierdo es de tapia, al lado derecho de bahareque de tabla y el muro del segundo piso en bahareque de tierra relleno.

Los municipios de Caldas que hacen parte del Paisaje Cultural Cafetero (PCC) son Aguadas, Anserma, Aranzazu, Belalcázar, Chinchiná, Filadelfia, La Merced, Manizales, Neira, Pácora, Palestina, Riosucio, Risaralda, Salamina, San José, Supía y Villamaría; en el año 2011 el PCC fue inscrito por la UNESCO en la lista de patrimonio mundial.

La ley 397 de 1997 cataloga los BIC según su ámbito, pueden ser nacional, departamental, distrital, municipal, o de los territorios indígenas o de las comunidades negras. Las declaratorias de Bienes de Interés Cultural pueden ser realizadas por el Ministerio de Cultura y el Archivo General de la Nación. La alcaldía municipal de Manzanares elaboró un inventario inicial denominado patrimonio arquitectónico, cultura e histórico del municipio de Manzanares (Caldas); este inventario estudió los siguientes 26 casos:

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares



1. Iglesia de San Antonio.



2. La Teneria.



3. Puente colgante Álvaro Rey.



4. Casa valencia o de la notaria.

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]



Casa de Tiberio Montes Ramírez.



Casa de Lucia Mejia



Carcel municipal El Roble



Cementerio San Lorenzo

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares



Casa de Carola Duque Hoyos



Campamento La Trilladora



Casa de Luis Eduardo Osorio



Casa de Olga Ríos Calderón y otros

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]



Casa de Roberto Jiménez Aristizábal



Casa Familia Escobar



Casa de Carmenza Gómez Ramírez



Casa de Alberto Giraldo

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares



Fundación Esparza Monforte



Parque de Bolívar



Hacienda El Recreo



Finca El Edén

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]



Puente de Las Brujas



Ecoparque Los Pantágoras



Hacienda Montecristo



Hacienda Transmonte

Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]

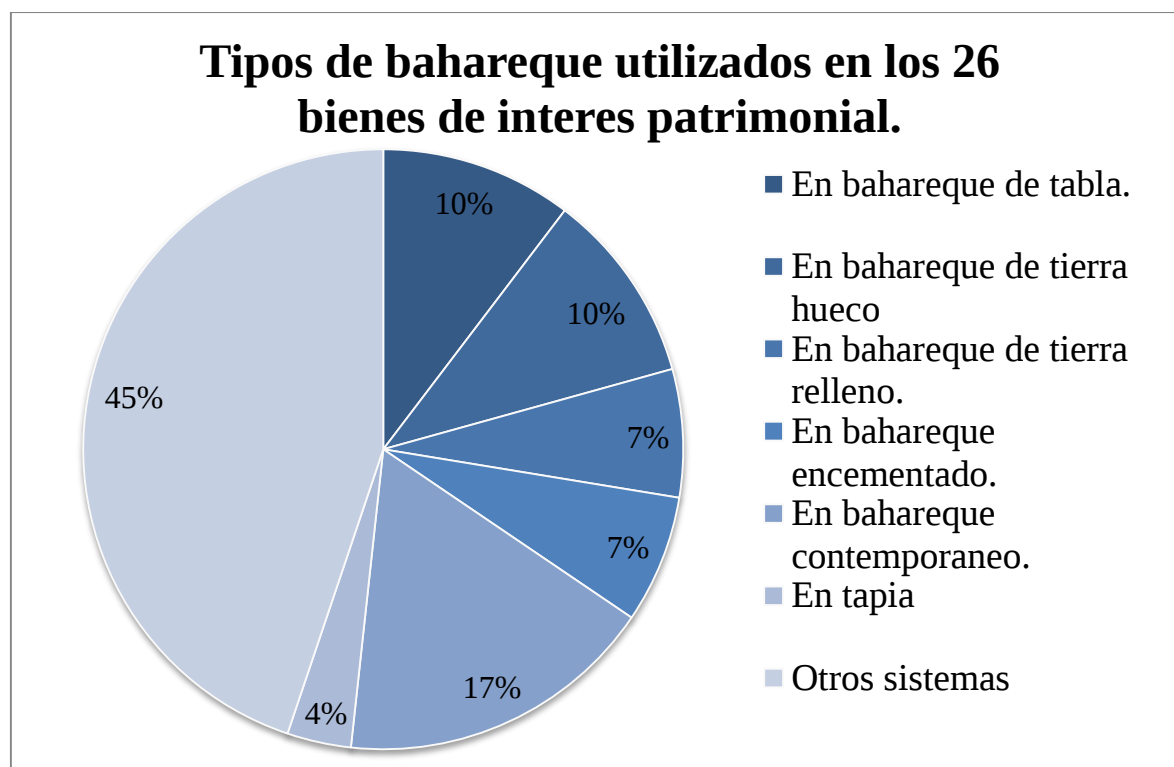
	
Rueda Pelton para planta de energía	Hacienda Villa Lord
Inventario interes patrimonial - Manzanares [Elaboración Propia]	

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS

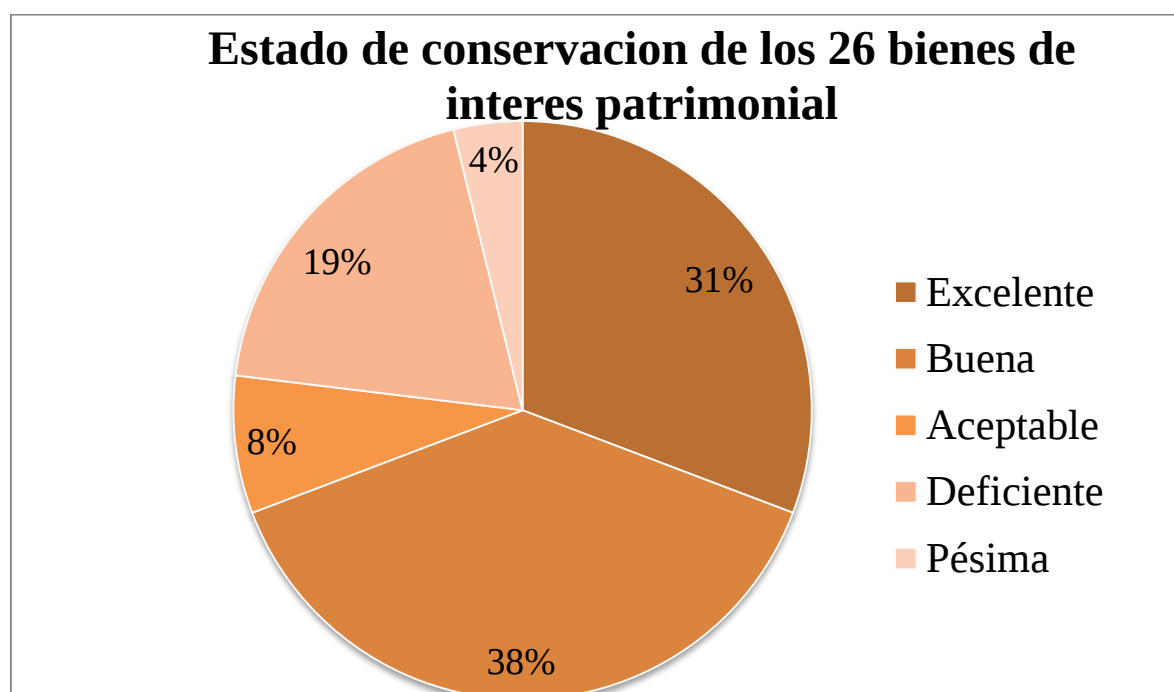
La caracterización de las 26 viviendas objeto de estudio se realizó de acuerdo a su tipo de construcción, sistema constructivo, materiales y estado de conservación.

Conservación de las viviendas

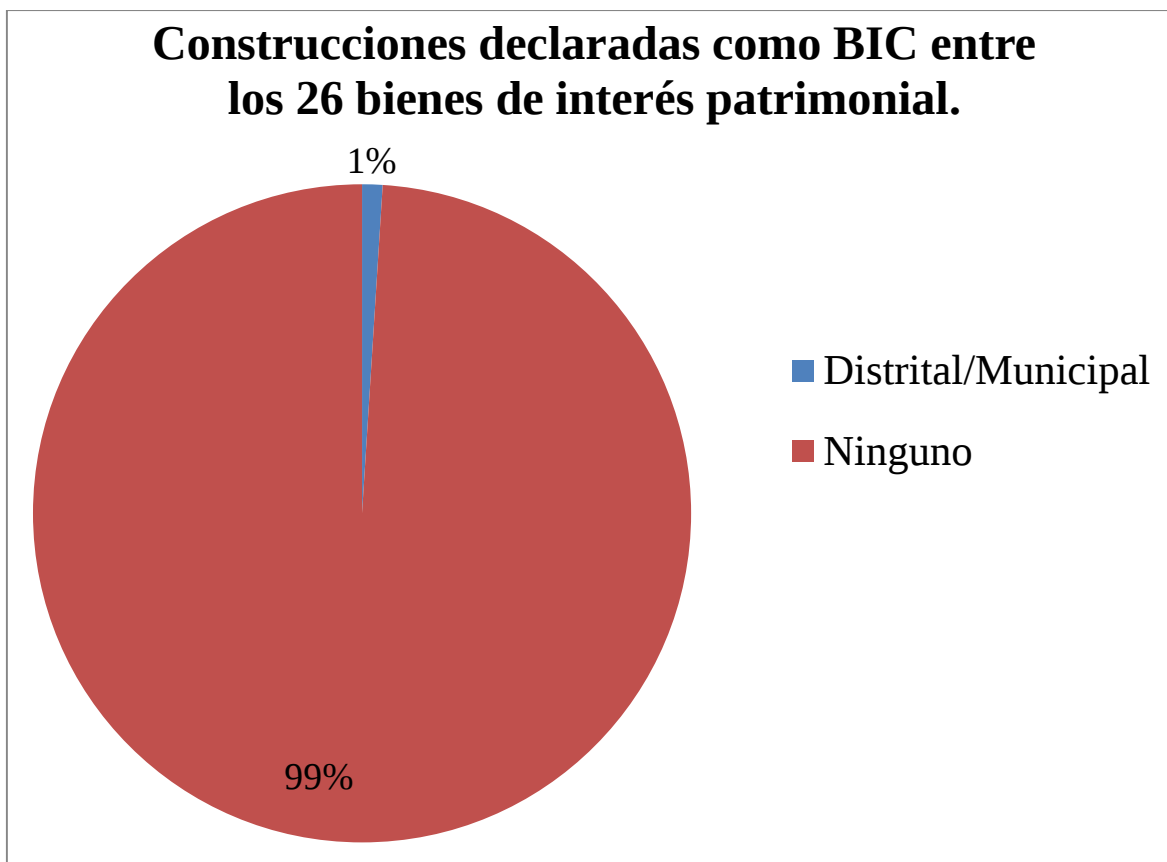
Según el análisis realizado a las 26 viviendas que hacen parte del inventario patrimonial podemos determinar los porcentajes de conservación, el 31% de las viviendas están en excelente estado, el 38% se encuentran buen estado, el 8% están aceptables, mientras que en doble proporción su estado es deficiente 19% o pésimo 4%. En cuanto a las viviendas clasificadas como excelente estado se encuentran ubicadas a los alrededores del centro y zonas comerciales, a diferencia de las viviendas en estado aceptable y pésimo, que se ubican hacia los alrededores y zonas rurales.



[Grafico 1] Tipos de bahareque utilizados en los 26 bienes de interés patrimonial.



[Grafico 2] Estado de conservación de los 26 bienes de interés patrimonial de Manzanares.



[Grafico 3] Construcciones declaradas como BIC entre los 26 bienes de interés patrimonial de Manzanares.

CAPÍTULO II: ESTUDIO PATOLÓGICO DE LAS CONSTRUCCIONES MAS DETERIORADAS – MARZO 2018

“Para evaluar el estado de una edificación en bahareque es fundamental establecer el inventario de sus deficiencias y de sus daños [...]. Así mismo, además de identificar su existencia, es esencial establecer su extensión, calificándola en función del estado de conservación de los elementos estructurales y no estructurales y de la amenaza que representan las patologías halladas contra la seguridad de la edificación y de sus usuarios.”

AIS (2002) Manual de evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de bahareque tradicional. Colombia.

El éxito de un diagnostico patológico radica en la correcta inspección de la edificación, el procedimiento que seguimos comenzó por el reconocimiento de las edificaciones a estudiar, que fueron los siguientes 3 casos:

Caso #1: Casa Alberto Giraldo.



[Figura 12] Fachada frontal Casa de Alberto Giraldo.

Caso #2: Cárcel municipal.



[Figura 13] Fachada frontal Cárcel Municipal El Roble.

Caso #3: Finca El Edén.



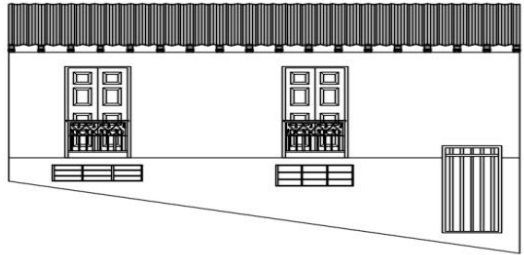
[Figura 14] Fachada Finca el Edén.

La clasificación de las patologías en las edificaciones requiere la identificación y evaluación de las lesiones en forma cualitativa y con base en una inspección ocular. Con la autorización de los habitantes y la alcaldía de Manzanares se logra ingresar en las

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

construcciones que se seleccionaron como caso de estudio para hacer un registro fotográfico de los elementos afectados, se toman dimensiones y se hace un borrador de las patologías existentes.

El paso a seguir es documentar el estudio de caso en las fichas de inventario de patologías, la primera página contiene información general de identificación, localización, imágenes y plano fachadas.

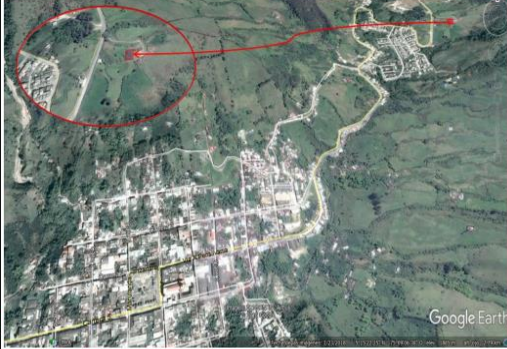
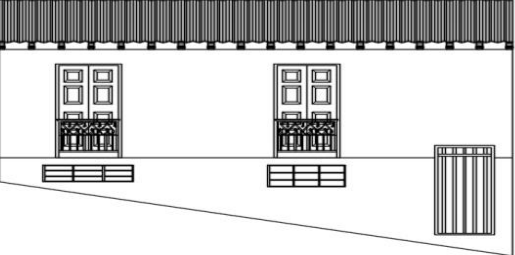
Cada de Alberto Giraldo		Ubicación		Ficha diagnostico patologías del bahareque: Oscar Leonardo Guillen Alape Andrés Felipe Oliveros García UNIVERSIDAD La Gran Colombia Pag. 1																													
																																	
Clasificación tipologica Grupo: Arquitectonico Subgrupo: Arquitectura habitacional Levantamiento fachada frontal																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Identificación y localización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Nombre</td><td>CASA DE ALBERTO GIRALDO</td></tr> <tr><td>Departamento</td><td>CALDAS</td></tr> <tr><td>Municipio</td><td>MANZANARES</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>CARRERA 3 # 3-41</td></tr> <tr><td>Origen</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Siglo</td><td>XX</td></tr> <tr><td>Uso original</td><td>VIVIENDA</td></tr> <tr><td>Uso actual</td><td>VIVIENDA</td></tr> <tr> <th colspan="2">Datos del propietario</th> </tr> <tr><td>Nombre</td><td>ALBERTO GIRALDO</td></tr> <tr><td>Cedula o NIT</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>CARRERA 3 # 3-41</td></tr> <tr><td>Municipio/Distrito/Depto</td><td>MANZANARES/CALDAS</td></tr> <tr><td>Telefono</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> </tbody> </table>			Identificación y localización		Nombre	CASA DE ALBERTO GIRALDO	Departamento	CALDAS	Municipio	MANZANARES	Dirección	CARRERA 3 # 3-41	Origen	NO SE CONOCE	Siglo	XX	Uso original	VIVIENDA	Uso actual	VIVIENDA	Datos del propietario		Nombre	ALBERTO GIRALDO	Cedula o NIT	NO SE CONOCE	Dirección	CARRERA 3 # 3-41	Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS	Telefono
Identificación y localización																																	
Nombre	CASA DE ALBERTO GIRALDO																																
Departamento	CALDAS																																
Municipio	MANZANARES																																
Dirección	CARRERA 3 # 3-41																																
Origen	NO SE CONOCE																																
Siglo	XX																																
Uso original	VIVIENDA																																
Uso actual	VIVIENDA																																
Datos del propietario																																	
Nombre	ALBERTO GIRALDO																																
Cedula o NIT	NO SE CONOCE																																
Dirección	CARRERA 3 # 3-41																																
Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS																																
Telefono	NO SE CONOCE																																

[Figura 15] Pagina 1: Ficha información general Casa Alberto Giraldo

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Carcel Municipal El Roble		Ubicación		Ficha diagnostico patologias del bahareque. Oscar Leonardo Guillen Alape Andrés Felipe Oliveros García																
																				
Clasificación tipologica Grupo: Arquitectonico Subgrupo: Arquitectura institucional Levantamiento fachada frontal		Identificación y localización																		
		<table border="1"> <tr><td>Nombre</td><td>CARCEL MUNICIPAL EL ROBLE</td></tr> <tr><td>Departamento</td><td>CALDAS</td></tr> <tr><td>Municipio</td><td>MANZANARES</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>CARRERA 5 # 9-41</td></tr> <tr><td>Origen</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Fecha de construcción</td><td>SIGLO XIX</td></tr> <tr><td>Uso original</td><td>PLANTEL EDUCATIVO</td></tr> <tr><td>Uso actual</td><td>SIN USO</td></tr> </table>			Nombre	CARCEL MUNICIPAL EL ROBLE	Departamento	CALDAS	Municipio	MANZANARES	Dirección	CARRERA 5 # 9-41	Origen	NO SE CONOCE	Fecha de construcción	SIGLO XIX	Uso original	PLANTEL EDUCATIVO	Uso actual	SIN USO
Nombre	CARCEL MUNICIPAL EL ROBLE																			
Departamento	CALDAS																			
Municipio	MANZANARES																			
Dirección	CARRERA 5 # 9-41																			
Origen	NO SE CONOCE																			
Fecha de construcción	SIGLO XIX																			
Uso original	PLANTEL EDUCATIVO																			
Uso actual	SIN USO																			
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">Datos del propietario</td></tr> <tr><td>Nombre</td><td>MUNICIPIO DE MANZANARES</td></tr> <tr><td>Cedula o NIT</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>CARRERA 4 # 6</td></tr> <tr><td>Municipio/Distrito/Depto</td><td>MANZANARES/CALDAS</td></tr> <tr><td>Telefono</td><td>855 00 22</td></tr> </table>		Datos del propietario		Nombre	MUNICIPIO DE MANZANARES	Cedula o NIT	NO SE CONOCE	Dirección	CARRERA 4 # 6	Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS	Telefono	855 00 22					
Datos del propietario																				
Nombre	MUNICIPIO DE MANZANARES																			
Cedula o NIT	NO SE CONOCE																			
Dirección	CARRERA 4 # 6																			
Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS																			
Telefono	855 00 22																			
				UNIVERSIDAD La Gran Colombia  Pag. 1																

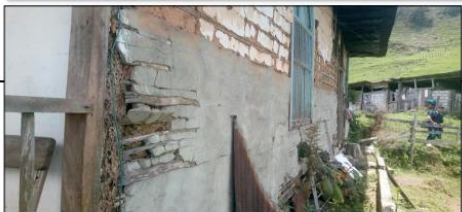
[Figura 16] Pagina 1: Ficha información general Cárcel Municipal.

Cada de Alberto Giraldo		Ubicación		Ficha diagnostico patologias del bahareque. Oscar Leonardo Guillen Alape Andrés Felipe Oliveros García																
																				
Clasificación tipologica Grupo: Arquitectonico Subgrupo: Arquitectura habitacional Levantamiento fachada frontal		Identificación y localización																		
		<table border="1"> <tr><td>Nombre</td><td>FINCA EL EDEN</td></tr> <tr><td>Departamento</td><td>CALDAS</td></tr> <tr><td>Municipio</td><td>MANZANARES</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>VEREDA SANTA CLARA - SN</td></tr> <tr><td>Origen</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Fecha de construcción</td><td>Siglo XX</td></tr> <tr><td>Uso original</td><td>VIVIENDA RURAL</td></tr> <tr><td>Uso actual</td><td>VIVIENDA RURAL</td></tr> </table>			Nombre	FINCA EL EDEN	Departamento	CALDAS	Municipio	MANZANARES	Dirección	VEREDA SANTA CLARA - SN	Origen	NO SE CONOCE	Fecha de construcción	Siglo XX	Uso original	VIVIENDA RURAL	Uso actual	VIVIENDA RURAL
Nombre	FINCA EL EDEN																			
Departamento	CALDAS																			
Municipio	MANZANARES																			
Dirección	VEREDA SANTA CLARA - SN																			
Origen	NO SE CONOCE																			
Fecha de construcción	Siglo XX																			
Uso original	VIVIENDA RURAL																			
Uso actual	VIVIENDA RURAL																			
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">Datos del propietario</td></tr> <tr><td>Nombre</td><td>CARLOS CECILIA JARAMILLO</td></tr> <tr><td>Cedula o NIT</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>VEREDA SANTA CLARA - SN</td></tr> <tr><td>Municipio/Distrito/Depto</td><td>MANZANARES/CALDAS</td></tr> <tr><td>Telefono</td><td>NO SE CONOCE</td></tr> </table>		Datos del propietario		Nombre	CARLOS CECILIA JARAMILLO	Cedula o NIT	NO SE CONOCE	Dirección	VEREDA SANTA CLARA - SN	Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS	Telefono	NO SE CONOCE					
Datos del propietario																				
Nombre	CARLOS CECILIA JARAMILLO																			
Cedula o NIT	NO SE CONOCE																			
Dirección	VEREDA SANTA CLARA - SN																			
Municipio/Distrito/Depto	MANZANARES/CALDAS																			
Telefono	NO SE CONOCE																			
				UNIVERSIDAD La Gran Colombia  Pag. 1																

[Figura 17] Pagina 1: Ficha información general Finca El Edén.

La segunda página documenta la fecha de inspección, tipo de patología y lesión, posible causa y grado de afectación, esta página se repite según la cantidad de patologías evidenciadas y es importante complementar con un registro fotográfico coherente y claro.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

7. Estudio patológico.		Fecha de inspeccion		2018		OCTUBRE		Grado de afectacion		
		Primera Patología								
		Tipo	Lesion	Posible causa				A	M	B
  		Fisica.	Desprendimiento de revoque, fotodegradación, erosión, suciedad.	El muro de la fachada izquierda presenta un desprendimiento del 80% aprox. Del que parece ser el revoque original, en esa parte del muro los aleros de la cubierta estan en pesimo estado y en algunas secciones colapsaron, posiblemente la falta de proteccion contra agentes climaticos (sol y lluvia) causo el deterioro en este muro, la erosión acabo con el revoque original y con los posteriores y la asoleación es tal que todos los elementos de madera sufren fotodegradación.				X		
 										

Ficha diagnostico patologías del bahareque.
 Oscar Leonardo Guillen Alape
 Andrés Felipe Oliveros García



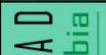
UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Pag. 2

[Figura 18] Pagina 2: Ficha primera patología Finca el Edén.

		Fecha de inspeccion		2018		OCTUBRE		Grado de afectacion		
		Primera Patología								
		Tipo	Lesion	Posible causa				A	M	B
 		Fisica.	Desprendimiento de revoque, fotodegradación, erosión, suciedad.	El muro de la fachada izquierda presenta un desprendimiento del 80% aprox. Del que parece ser el revoque original, en esa parte del muro los aleros de la cubierta estan en pesimo estado y en algunas secciones colapsaron, posiblemente la falta de proteccion contra agentes climaticos (sol y lluvia) causo el deterioro en este muro, la erosión acabo con el revoque original y con los posteriores y la asoleación es tal que todos los elementos de madera sufren fotodegradación.				X		
 										

Ficha diagnostico patologías del bahareque.
 Oscar Leonardo Guillen Alape
 Andrés Felipe Oliveros García



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Pag. 2

[Figura 19] Pagina 2: Sección registro de primera patología, tipo, lesión, causa y grado de afectación. Ficha primera patología Finca el Edén

El grado de afectación es la manera cualitativa de calificar la lesión y puede ser alto, medio o bajo, esta calificación depende de la evaluación objetiva de la lesión y parte de los siguientes parámetros:

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

De tipo físico;

De tipo físico.	Alto.	Medio.	Bajo.
Humedad por capilaridad.	Exceso de humedad en el nivel freático que avanza por la cimentación hasta el muro generando pudrición superior al 40% del área total del muro y generando el crecimiento de musgo y moho.	Exceso de humedad en el nivel freático que avanza por la cimentación hasta el muro generando pudrición menor al 40% del área total del muro y generando el crecimiento de musgo y moho.	Humedad insipiente proveniente del nivel freático que no genera pudrición en el muro pero sí aparición de manchas o musgo y moho.
Humedad por filtración	Generada por alguna falla entre las uniones de las tejas en la cubierta, que al llover permite el paso de agua y afecta los elementos de cubierta generando manchas que cubren más del 50% del área total de los elementos afectados.	Generada por alguna falla entre las uniones de las tejas en la cubierta, que al llover permite el paso de agua y afecta los elementos de cubierta generando manchas que cubren menos del 50% del área total de los elementos afectados.	Fallas en las uniones de las tejas permiten el paso de agua lluvia en pocas cantidades y genera pequeños indicios de humedad en los amplios elementos que componen la cubierta, como manchas aisladas y separadas.

[Tabla 3] Parámetros de clasificación para lesiones de tipo físico.

De tipo antropico;

De tipo antropico.	Alto.	Medio.	Bajo.
Agrietamiento superficial y profundo en revoque	Agrietamiento profundo en revoque de muros por exceso en el grosor de los mismos, con un desplome de más del 70%.	Agrietamiento profundo en revoque de muros por exceso en el grosor de los mismos, con un desplome de menos del 70%.	Agrietamiento superficial en más de un 40% en revoque de muros por falta de limpieza al momento de la aplicación.
Desprendimiento de revoque.	Desprendimiento superior al 70% del área total del muro por falta de cohesión o material cementante en la mezcla de revoque, dejando sin protección el interior del muro.	Desprendimiento menor al 70% del área total del muro por falta de cohesión o material cementante en la mezcla de revoque, dejando sin protección el interior del muro.	Pocos desprendimientos superficiales en varios muros sin exceder más del 10% del área total en un solo muro.

[Tabla 4] Parámetros de clasificación para lesiones de tipo antrópico.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

De tipo mecánico;

De tipo mecánica.	Alto.	Medio.	Bajo.
Interacción nociva de muros de bahareque con muros de mampostería y concreto.	Colindancia nociva entre estructuras en concreto reforzado, como columnas y vigas, que generan grietas profundas y colapso de material en mas del 40% de los muros estructurales.	Colindancia nociva entre estructuras en concreto reforzado y mampostería con muros no estructurales que generan grietas profundas y colapso de material en mas de un 70%.	Colindancia entre estructuras en concreto reforzado y mampostería con muros no estructurales que generan grietas insipientes menos de un 70%.
Flecha	Flexión en mas del 70% de los elementos estructurales horizontales que conforman el entepiso o la cubierta por exceso de cargas verticales.	Flexión en menos del 70% y mas del 30% de los elementos estructurales horizontales que conforman el entepiso o la cubierta por exceso de cargas verticales.	Flexión en menos del 30% de los elementos estructurales horizontales que conforman el entepiso o la cubierta por exceso de cargas verticales.

[Tabla 5] Parámetros de clasificación para lesiones de tipo mecánico.

De tipo biológico;

De tipo biológica.	Alto	Medio
Deterioro de materiales	Ataque de insectos xilofagos en elementos estructurales, los cuales presentan tuneles y agujeros en mas del 70% de la masa total del elemento, la infección no debe ser reciente y no debe presentar rastros de aserrín ni larvas.	Ataque de insectos xilofagos en elementos no estructurales, los cuales presenten tuneles y agujeros en mas del 70% de la masa total del elemento, la infección no debe ser reciente y no debe presentar rastros de aserrín ni larvas.
Deterioro de materiales	Ataque de hongos xilofagos en elementos estructurales, los cuales presentan pudrición en mas del 70% de la masa total del elemento, decolorandolo y desintegrandolo.	Ataque de hongos xilofagos en elementos no estructurales, los cuales presentan pudrición en mas del 70% de la masa total del elemento, decolorandolo y desintegrandolo.
Presencia de organismos vegetales	Invación de vegetación, como enredaderas, hongos y musgo, que deterioran mas del 40% del revoque de muros estructurales dejando señales de pudrición por humedad.	Invación de vegetación, como enredaderas, hongos y musgo, que deterioran mas del 70% del revoque de muros no estructurales dejando señales de pudrición por humedad.

[Tabla 6] Parámetros de clasificación para lesiones de tipo biológico.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

La última página de las fichas tiene como fin clasificar la edificación según el estado de conservación y la afectación a la seguridad de los que la habitan todo siguiendo los parámetros que establece la norma “Manual de evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas en bahareque tradicional”. El diagnostico finaliza con este último paso y deja como resultado un conjunto de documentos con la información necesaria para que el propietario decida intervenir

8. Estado de conservación.		Fecha de inspección		2018	OCTUBRE
Conservación.	Deficiencias y daños.	9. Afectación a la Seguridad.			
Excelente.	- No se observan daños por humedad ni por agentes biológicos. - No se observa agrietamiento alguno, ni corrimientos de entresijos o cimentaciones, ni hundimientos o asentamientos.	Afectación de la seguridad.	Deficiencias y daños.		
		Ninguna.	No se observa agrietamiento alguno ni corrimientos de entresijos o cimentaciones, ni hundimientos o asentamientos.		
Buena	- No se observan daños por humedad ni por agentes biológicos. - Agrietamiento insipiente de los revoques de muros. - Uniones completamente sanas.	Minima.	- Agrietamiento insipiente de los revoques de muros. - Uniones completamente sanas.		
Aceptable	- No se observan daños por humedad, pero hay algún depósito incipiente de moho o líquen, pero no hay daños por insectos xilófagos. - Agrietamiento vertical leve en bordes de muros. - Grietas diagonales y horizontales leves en algunos muros. - Desprendimiento localizado y limitado de revoques.	Intermedia.	- Agrietamiento vertical leve en bordes de muros. - Grietas diagonales y horizontales leves en algunos muros. - Desprendimiento localizado y limitado de revoques. - No hay desvinculación de cubierta ni de muros. - Ningún asentamiento incipiente de cimentaciones.		
Deficiente	- Se observan daños por humedad y por agentes biológicos. - Desplazamiento relativo de los empalmes de muros. - Agrietamiento en mayoría de muros. - Pérdida de apoyo parcial de cubierta y/o entresijos. - Pérdida de apoyo parcial en asentamientos.	Severa.	- Perdida de sección en elementos estructurales por pudrición o ataques de insectos. - Desplazamiento relativo de los empalmes de muros. - Agrietamiento en mayoría de muros. - Pérdida de apoyo parcial de cubierta y/o entresijos. - Deformaciones permanentes importantes, con la posibilidad de desplome de la estructura. - Falla de elementos diagonales de muros. - Desprendimiento de elementos verticales de las soleras superior e inferior. - Pandeo perpendicular al plano del muro. - Falla total o parcial de la cimentación. - Pérdida de apoyos de la cubierta.		
Pesima	- Daños entre moderados y severos por humedad y por agentes biológicos. - Deformaciones permanentes importantes, con la posibilidad de desplome de la estructura. - Falla de los elementos diagonales. - Desprendimiento de elementos verticales de las soleras superior e inferior. - Pandeo perpendicular al plano del muro. - Falla parcial o total de la cimentación. - Pérdida de apoyos en la cubierta.	Observaciones:			

Ficha diagnostico patologías del bahareque.
Oscar Leonardo Guillen Alape
Andrés Felipe Oliveros García



Pag. 5

[Figura 20] Pagina 5: Ficha clasificación según norma de estado de conservación y afectación Cárcel Municipal.

En las visitas de exploración del área problemática realizadas en el municipio de Manzanares (Caldas), se identificaron 3 viviendas objeto de estudio, en las cuales se realizó la valoración técnica considerando específicamente aquellas patologías de tipo físico, biológico, antrópico y mecánico con respecto a la casa de Alberto Giraldo, Cárcel municipal de manzanares y finca el Edén, y sus resultados se describen a continuación:

CASA DE ALBERTO GIRALDO

La Vivienda es de dos niveles con acceso a través de un patio y con corredor abierto. Construida en bahareque con recubrimiento de emboñigado original, pilares en los corredores y techo en teja de barro con cielos rasos en tabla de forro, ventanas y balcones originales igual que el alero y los canes que lo soportan. Con fachada original con cierto grado de descuido en su parte interior, pero con valores originales resaltantes y un estado de conservación regular por deterioro de paredes y fatiga de material. Las principales patologías identificadas se describen en la tabla 7 que aparece a continuación:

CASA DE ALBERTO GIRALDO					
FISICAS	N° FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION	BIOLOGICAS	N° FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION
Humedad capilar	2	patio	Pudricion parda	0	-
Humedad por filtracion	0	-	Deterioro de materiales	3	patio/corredor
suciedad/pudricion/guadua/madera	0	-	Lesiones erosivas	0	-
TOTAL	2		Desintegracion	0	-
			TOTAL	3	
ANTROPICAS	N° FALLAS	UBICACION AFECTACION	MECANICAS	N° FALLAS	UBICACION AFECTACION
Esbeltez	0	-	Deformaciones	0	-
Colapzo parcial	1	habitacion	Agrietamientos y fisuras	5	habitaciones/patio/corredor
Colapzo total	0	-	Desprendimientos	6	habitaciones/patio/corredor
TOTAL	1		Pandeos	1	e. cubierta
			Alabeos	0	-
			Estructura colindantes	0	-
			Flechas	1	entrepiso
			Volcamiento vigueteria	0	-
			desplazamiento/desplome	0	-
			TOTAL	13	

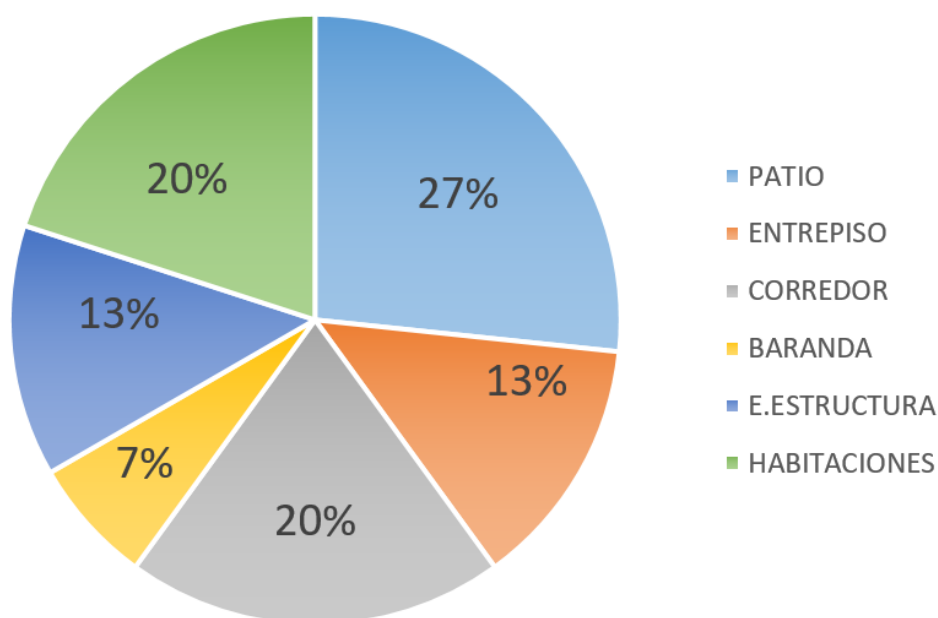
NUMERO TOTAL DE FALLAS	19
RANGO PORCENTAJE DE AFECTACION A LA SEGURIDAD	50-75
RANGOPORCENTADO ESTADO DE CONSERVACION	20-40
TIPO DE PATOLOGIA PREDOMINANTE	Mecanicas
ZONA DE MAYOR AFECTACION	patio

[Tabla 7] Ubicación, tipo y número de lesiones identificadas en la Casa de Alberto Giraldo.

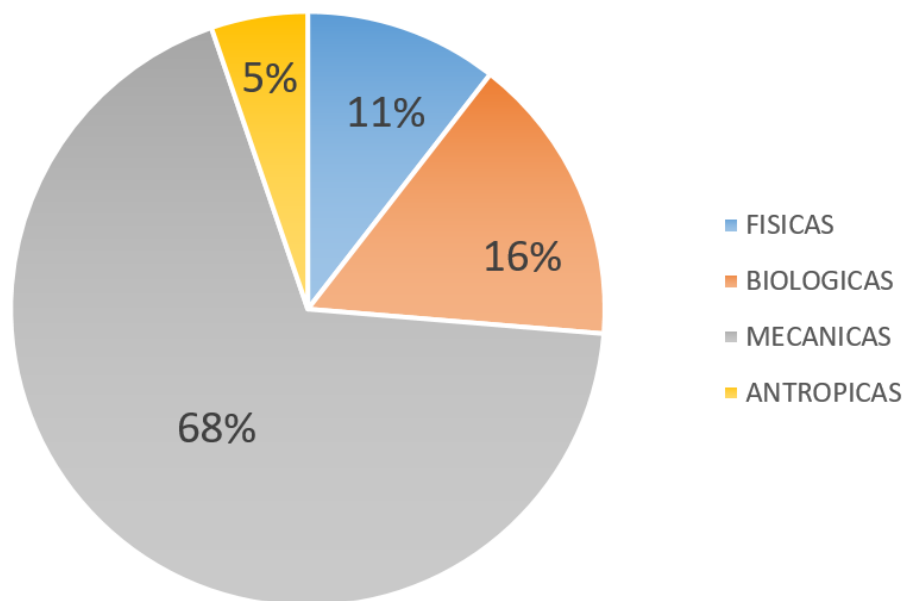
En las 19 fallas analizadas, se determinaron que las patologías predominantes son las de causa mecánica, las cuales presentan 13 fallas, en el que los desprendimientos, agrietamientos y fisuras son los de mayor causa, ubicándose en habitaciones, corredor y patio. Aunque la flecha es la de mayor problemática, por la afectación del entrepiso comprometiendo la estructura del mismo ocasionando una afectación a la seguridad. En

patologías físicas se determinaron 2 fallas por causa de humedad capilar, las cuales se evidenciaron en dos muros del patio sin comprometer parte estructural. Aunque las biológicas solo presentan 3 números de fallas por deterioro de materiales, son las de mayor afectación para la vivienda, por la desintegración de elementos estructurales causados por presencia de xilófagos ubicándose en su mayor parte en el patio y corredor. Por otro lado, se identificó una falla de patología antrópica en la que la debilidad y el maltrato del revoque por parte de los habitantes generaron desprendimientos los cuales dejaron expuestos los elementos internos del muro, pudiendo sufrir patologías biológicas (deterioro de materiales) y físicas (humedad capilar). (Véase anexo ficha casa Alberto Giraldo).

A continuación, se representó mediante dos graficas la predominación de las patologías según su ubicación y tipo. En la gráfica 3 (predominación de ubicación), se identificó el área de la edificación más afectada y un comparativo con las demás áreas, mediante que en la gráfica 4 (predominación de tipo), se identificó la patología más preminente y un comparativo con las demás patologías.



[Gráfica 4] Predominación de ubicación lesiones Casa de Alberto Giraldo.



[Grafica 5] Predominación de tipo lesiones Casa de Alberto Giraldo.

En la gráfica 3, se pudo observar, que la zona donde se presentaron más patologías fue el patio, debido en su mayor parte al contacto con el ambiente y la falta de intervención, aunque la zona en la que se presentaron menos patologías fue la baranda, es una de la más afectadas debido a la desintegración del elemento por xilófagos. En la gráfica 4 se observa que la mayor predominancia de tipos de patologías es la mecánica, en su mayoría por falta de intervención y descuido de los elementos por los propietarios.

CÁRCEL MUNICIPAL EL ROBLE.

Edificación destinada a Cárcel Municipal, tiene características volumétricas no adecuadas para el uso que tuvo hasta la fecha reciente. Los balcones no cumplen su objetivo de ser comunicación con el exterior. Tiene portón de gran relevancia por su tamaño y ornamentación. La edificación por fuera refleja un gran descuido en su mantenimiento. Debería ser utilizada para fines más nobles y colectivos. No se pudieron observar todas las áreas internamente, por el desplome de la escalera y áreas de difícil

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

acceso, debido en gran parte a que no se usa actualmente. Las principales patologías identificadas se describen en la tabla 8 que se expone a continuación:

CARCEL MUNICIPAL DE MANZANARES					
FISICAS	Nº FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION	BIOLOGICAS	Nº FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION
Humedad capilar	10	fachadas/patio 1 y 2/escalera	Pudricion parda	0	-
Humedad por filtacion	0	-	Deterioro de materiales	9	fachadas/patio 1 y 2
suciedad/pudricion/guadua/madera	1	escaleras	Lesiones erosivas	1	patio 2
TOTAL	11		Desintegracion	0	-
			TOTAL	10	
ANTROPICAS	Nº FALLAS	UBICACION AFECTACION	MECANICAS	Nº FALLAS	UBICACION AFECTACION
Esbeltez	0	-	Deformaciones	0	-
Colapzo parcial	1	escalera	Agrietamientos y fisuras	7	patio 1 y 2/escalera
Colapzo total	0	-	Desprendimientos	5	patio 1 y 2
TOTAL	1		Pandeos	0	-
			Alabeos	0	-
NUMERO TOTAL DE FALLAS	40		Estructura colindantes	4	fachadas/celdas/escaleras
RANGO PORCENTAJE DE AFECTACION A LA SEGURIDAD	75-100		Flechas	2	entrepiso
RANGOPORCENTADO ESTADO DE CONSERVACION	20-40		Volcamiento vigueteria muros	0	-
TIPO DE PATOLOGIA PREDOMINANTE	Mecanicas		desplazamiento/desplome muros	0	-
ZONA DE MAYOR AFECTACION	Patio 2		TOTAL	18	

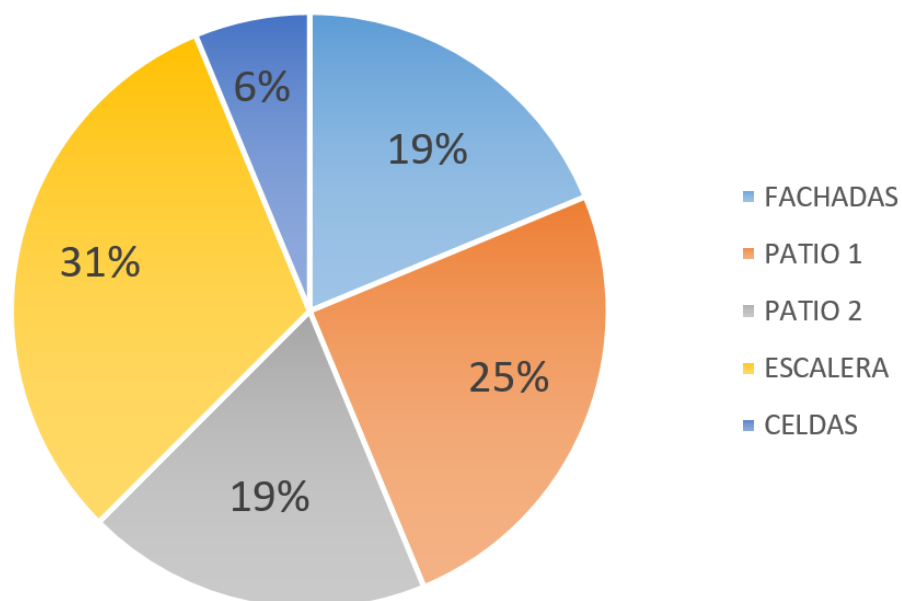
[Tabla 8] Ubicación, tipo y número de lesiones identificadas en la Cárcel municipal El Roble.

Es la edificación con más fallas analizadas, en la cual se evaluaron 40 fallas, debido a su gran deterioro y falta de uso, se determinaron 18 patologías predominantes por causa mecánica, las cuales presentan 7 fallas, por agrietamientos y fisuras en los dos patios y escalera, 5 son por efecto de desprendimientos ubicados en el patio 1 y 2, en cambio en las fachadas, celdas y escaleras se analizaron 4 fallas por estructuras colindantes, debido a que se levantaron muros en mampostería, columnetas y viguetas para ampliar la edificación y tener una estructura más resistente, pero la diferencia entre las masas de los nuevos elementos con los muros de bahareque hace que las fuerzas inerciales relativas y la falta de conexión entre ambos sistemas, deteriore los muros de manera superficial (perdida de revoque) y trascendental (estabilidad y fisuras profundas), en cambio las dos fallas por flechas que se pudieron observar en el entrepiso fueron determinadas en la primera planta

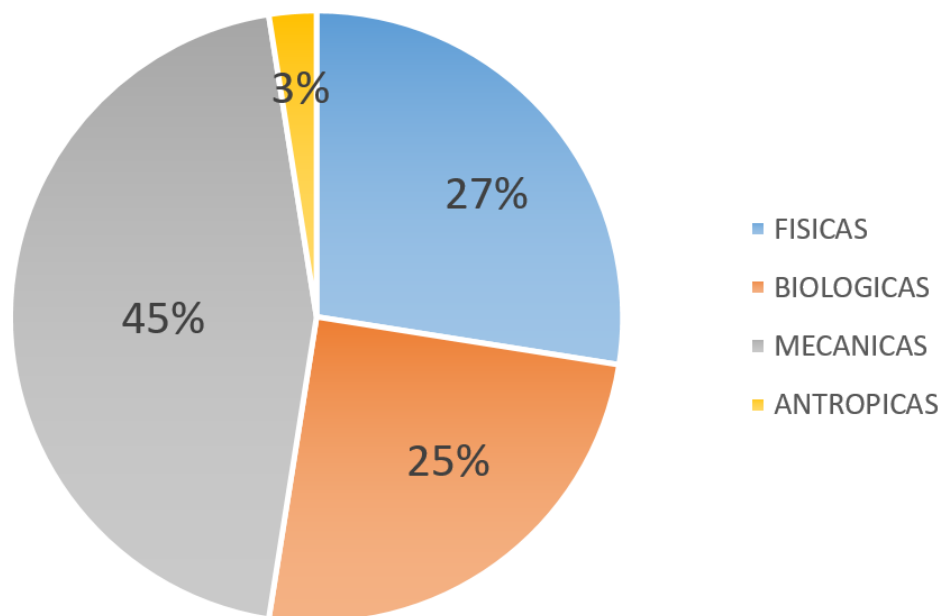
por dificultad al acceso hacia la segunda planta. Se identificaron 11 patologías de tipo físico, en las que predomina la humedad capilar Causadas desde la cimentación, dejando revoques fisurados y moldeando el ambiente propicio para que crezca liquen y musgo los cuales conservan la humedad y promueven la pudrición del muro, la falla por suciedad y pudrición es ocasionada por excremento de diferentes animales que se alojan temporalmente en la edificación. En las patologías biológicas se evaluaron 10 fallas, en las que 9 fueron por deterioro de materiales debido a la presencia de animales y naturaleza que invadían las fachadas y los patios, el crecimiento de enredaderas, hongos, musgo y todo tipo de vegetación permitieron el deterioro rápido de todos los muros en bahareque y los elementos en madera, al igual que ocasionaba lesiones erosivas predominantes en el patio 2. Por último, se analizaron las patologías antrópicas evidentes en el desplome de la escalera por el mal uso y descuido de la misma, causando desplome en las barandas y algunos escalones, también la falta de mantenimiento causado por el abandono total de la edificación pudo causar el deterioro de las escaleras que ya no permiten su uso y por ello no se pudo revisar el segundo nivel con detalle ya que no hay otra forma de desplazamiento vertical. *(véase anexo ficha cárcel municipal)*.

A continuación, se representó mediante dos graficas la predominación de las patologías según su ubicación y tipo. En la gráfica 5 (predominación de ubicación), se identificó el área de la edificación más afectada y un comparativo con las demás áreas, mediante que en la gráfica 6 (predominación de tipo), se identificó la patología más preminente y un comparativo con las demás patologías.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares



[Grafica 6] Predominación de ubicación lesiones Cárcel Municipal.



[Grafica 7] Predominación de tipo lesiones Cárcel Municipal.

En la gráfica 5, se pudo observar, que las zonas donde se presentaron más patologías son el patio 1 con un 31%, y el patio 2 con un 25 %, debido en su mayor parte al cierre y abandono absoluto de la edificación, y contacto con el ambiente. En la gráfica 6 se evidencia que el tipo de patología predominante es la mecánica en un 45 % debido principalmente a la falta de intervención y abandono de la edificación.

FINCA EL EDÉN

Es una casa rural construida a principios de siglo, constituida inicialmente en U alrededor de un patio jardín que se eliminó para convertirlo en un salón incorporado a la vivienda. La casa fue construida en bahareque con revestimiento de pañete. Tiene corredores por 3 caras de las 4 que la componen. Las ventanas y puertas son elaboradas con calados de gran detalle. El techo es en zinc tradicional, y distribuido en 4 aguas. Las principales patologías identificadas se describen en la tabla 9 que aparece a continuación:

FINCA EL EDEN															
FISICAS	N° FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION	BIOLOGICAS	N° FALLAS	UBICACIÓN AFECTACION										
Humedad capilar	0	-	Pudricion parda	1	cubierta										
Humedad por filtacion	2	cuebierta/fachada frontal	Deterioro de materiales	2	fachada izq./baranda										
suciedad/pudricion/guadua/madera	1	fachada izq.	Lesiones erosivas	1	fachada izq.										
TOTAL	3		Desintegracion	2	fachada izq./baranda										
TOTAL				6											
ANTROPICAS	N° FALLAS	UBICACION AFECTACION	MECANICAS	N° FALLAS	UBICACION AFECTACION										
Esbeltez	0	-	Deformaciones	0	-										
Colapzo parcial	1	fachada izq.	Agrietamientos y fisuras	6	fachada izq./corredor/habitaciones										
Colapzo total	0	-	Desprendimientos	1	fachada izq.										
TOTAL	1		Pandeos	0	-										
<table><tr><td>NUMERO TOTAL DE FALLAS</td><td>18</td></tr><tr><td>RANGO PORCENTAJE DE AFECTACION A LA SEGURIDAD</td><td>50-75</td></tr><tr><td>RANGOPORCENTADO ESTADO DE CONSERVACION</td><td>0-20</td></tr><tr><td>TIPO DE PATOLOGIA PREDOMINANTE</td><td>Mecanicas</td></tr><tr><td>ZONA DE MAYOR AFECTACION</td><td>fachada izq.</td></tr></table>			NUMERO TOTAL DE FALLAS	18	RANGO PORCENTAJE DE AFECTACION A LA SEGURIDAD	50-75	RANGOPORCENTADO ESTADO DE CONSERVACION	0-20	TIPO DE PATOLOGIA PREDOMINANTE	Mecanicas	ZONA DE MAYOR AFECTACION	fachada izq.	Alabeos	0	-
			NUMERO TOTAL DE FALLAS	18											
			RANGO PORCENTAJE DE AFECTACION A LA SEGURIDAD	50-75											
			RANGOPORCENTADO ESTADO DE CONSERVACION	0-20											
			TIPO DE PATOLOGIA PREDOMINANTE	Mecanicas											
			ZONA DE MAYOR AFECTACION	fachada izq.											
Estructura colindantes	0	-													
Flechas	0	-													
Volcamiento vigueteria	1	cubierta													
desplazamiento/desplome	0	-													
			TOTAL	8											

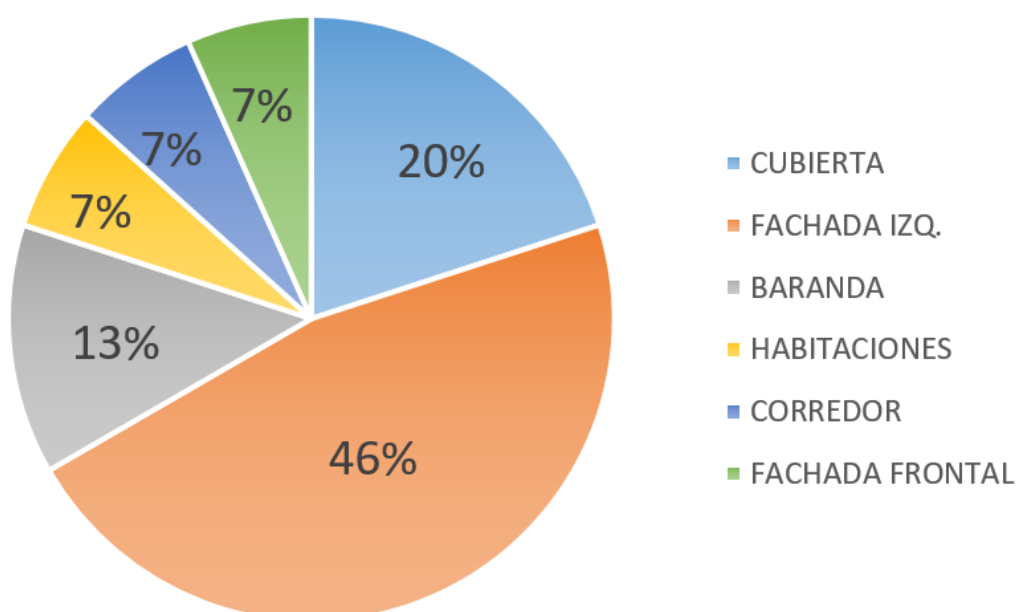
[Tabla 9] Ubicación, tipo y número de lesiones identificadas en la Finca El Edén.

El análisis realizado ala La finca el Edén presento un total de 18 fallas, presentadas principalmente en la fachada izquierda, se determinó que las patologías predominantes son las de causa mecánica, las cuales presentaron 8 fallas. 1 por volcamiento de vigueteria en la cubierta, 6 por agrietamientos y fisuras, localizadas en la fachada izquierda, corredor y habitaciones, y una última por desprendimientos en la fachada izquierda, en donde el muro presenta un desprendimiento total del revoque dejando a la vista la guadua y el relleno del muro, el revoque original en cagajon pudo tener poco contenido de cal y por ello se

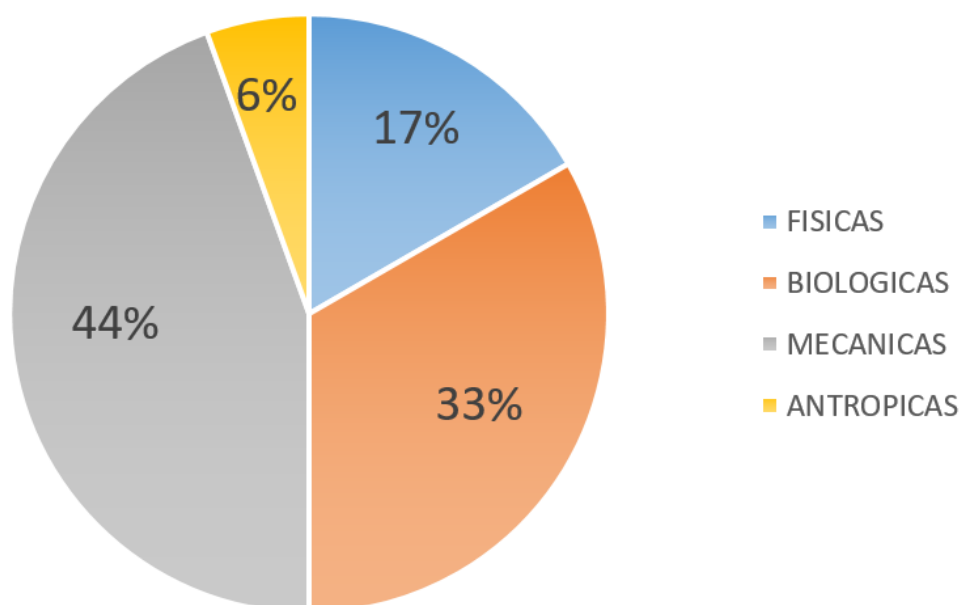
descascaró de esa manera, luego una sección del muro se revocó con mortero pero este pudo tener poca cantidad de material cementante porque también se desprendió. En patologías físicas se determinaron 3 fallas, 2 por causa de humedad por filtración, y una por suciedad y pudrición, ocasionadas principalmente por el agua lluvia, la cual se está filtrando por alguna falla de uniones entre las tejas metálicas, generando una humedad evidente que ataca la madera del cielo raso a simple vista, pero es muy probable que la madera que conforma la cercha en las cubiertas este sufriendo también pudrición. Esta humedad está empezando a filtrarse en los muros, siendo un ambiente propicio para hongos y xilófagos. Se identificaron 6 patologías de tipo biológico, causadas todas principalmente por Insectos xilófagos, que atacaron los elementos estructurales y no estructurales, dejando síntomas como túneles y agujeros, aparentemente recientes por que no se ve mucho aserrín, no parece haber larvas o pupas en el interior de las piezas afectadas. También se observaron nidos de avispas y gallinas en los muros más deteriorados y alrededor de los mismos, que por falta de revoque genera el ambiente ideal para estos entes. En cambio, en patologías antrópicas se presentó solo una falla en la fachada izquierda por el uso inadecuado de muro y sus elementos. *(véase anexo ficha finca el Edén).*

A continuación, se representó mediante dos graficas la predominación de las patologías según su ubicación y tipo. En la gráfica 7 (predominación de ubicación), se identificó el área de la edificación más afectada y un comparativo con las demás áreas, mediante que en la gráfica 8 (predominación de tipo), se identificó la patología más preminente y un comparativo con las demás patologías.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares



[Grafica 8] Predominación de ubicación lesiones Finca El Edén.



[Grafica 9] Predominación de tipo lesiones Finca El Edén.

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

En la gráfica 7, se pudo observar, que las zonas donde se presentaron más patologías son la fachada izquierda con un 46%, la cual presento todos los tipos de patologías, y la cubierta con un 20 %, ocasionados principalmente por humedad. En la gráfica 6 se evidencia que el tipo de patología predominante es la mecánica en un 44 % debido principalmente al descuido de sus propietarios ocasionando presencia de xilófagos, aves, roedores y otros mamíferos.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS COMPARATIVO DEL AVANCE DE LAS LESIONES – OCTUBRE 2018

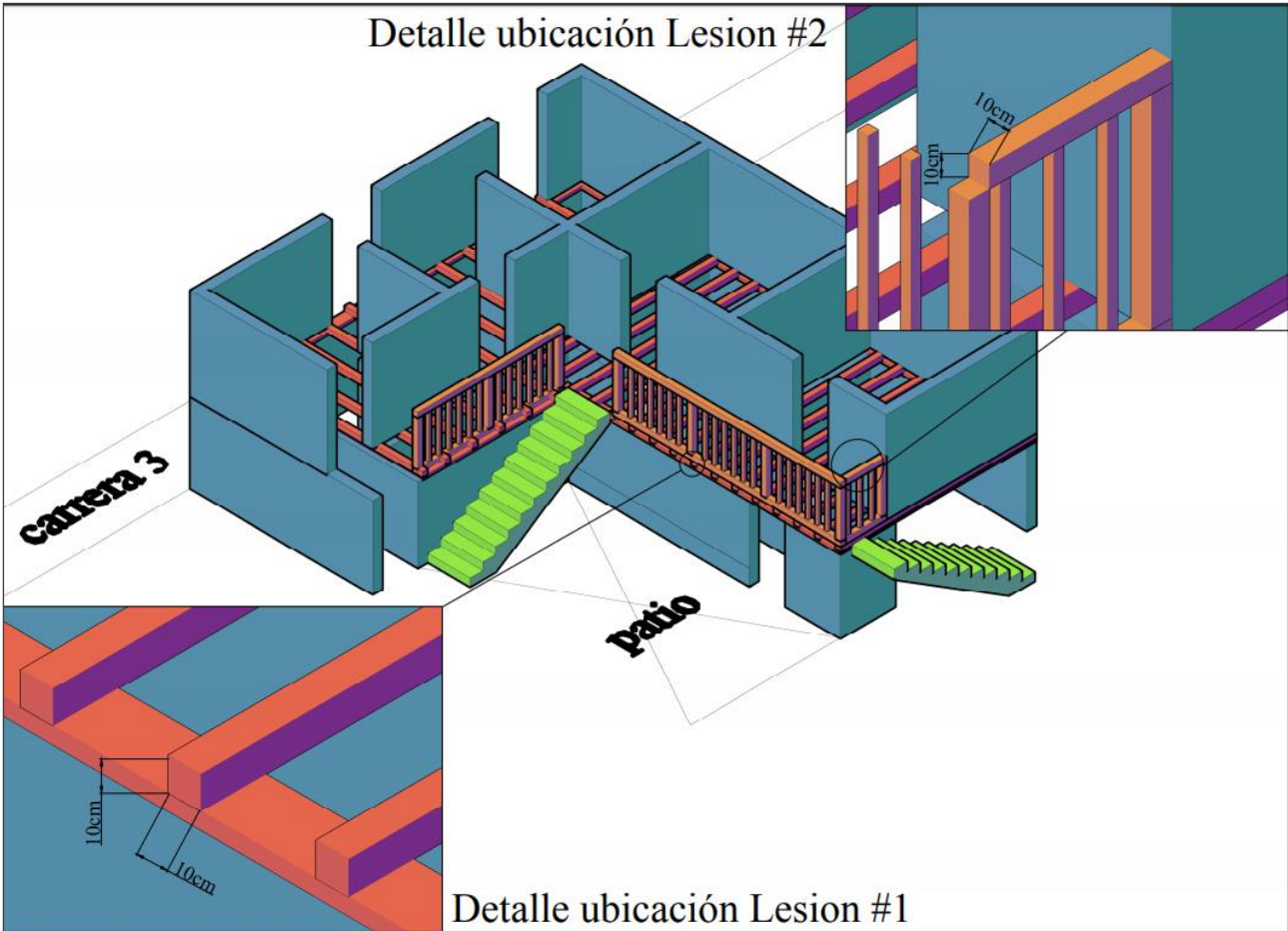
Casa de Alberto Giraldo

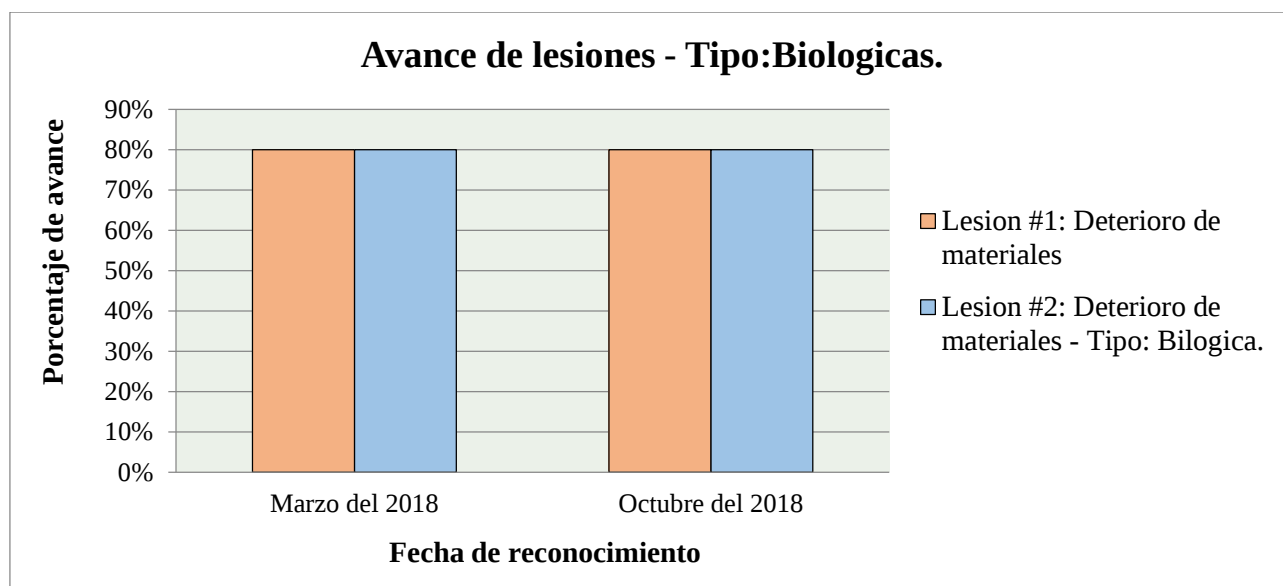
Lesiones causadas por patologías de tipo biológicas.

Lesion #1: Deterioro de materiales - Tipo: Biologica.	
Ubicación: Entrepiso.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: Alto. El elemento de madera de seccion rectangular de 10x10 cm y 6 metro aprox. de largo tiene un porcentaje de afectación: 80%.	Grado de afectación: Alto. El elemento de madera de seccion rectangular de 10x10 cm y 6 metro aprox. de largo tiene un porcentaje de afectación: 80%.
Análisis comparativo	
El avance de la lesion es minimo, posiblemente los insectos xilofagos eran de ciclo larvario, es evidente que varias generaciones de xilofagos afectaron el elemento y acabaron con toda la lignina. El aspecto del elemento evidencia que posiblemente sus propiedades mecanicas disminuyeron.	
Tabla comparativa Lesión #1 [Elaboración Propia]	

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion #2: Deterioro de materiales - Tipo: Biologica.	
Ubicación: Baranda del patio posterior.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: Alto. El elemento de madera de seccion rectangular de 10x10 cm y 1 metro de largo tiene un porcentaje de afectación: 80%.	Grado de afectación: Alto. El elemento de madera de seccion rectangular de 10x10 cm y 1 metro de largo tiene un porcentaje de afectación: 80%.
Análisis comparativo	
En el elemento no se evidencia ningun avance en la lesión, probablemente los insectos xilofagos eran de ciclo larvario y ya no residen mas en el material , habran consumido toda la lignina del elemento y por ende no es atractivo para otros insectos xilofagos. El elemento se encuentra expuesto a factores atmosfericos sin ningun tipo de proteccion permittiendo la degradacion del mismo, es inseguro para los habitantes ya que hace parte de la baranda, puede fallar y ocasionar un accidente.	
Tabla comparativa Lesión #2 [Elaboración Propia]	





Conclusiones: Los elementos en madera que componen la casa son los más afectados por lesiones de tipo biológico, se evidencio que las vigas de entrepiso, la madera en barandas, los tablones en el suelo y la carpintería de madera en puertas, ventanas y guardaescobas están afectadas. No se evidencia avance de las lesiones en los últimos 7 meses y por ello hemos concluido que los elementos de madera afectados han llegado a un punto en el que no son provechosos para alguna otra generación de xilófagos, es posible que el deterioro causado afectara las propiedades mecánicas de los elementos en madera. En los últimos 7 meses no se ha realizado ninguna intervención en los elementos afectados.

Lesiones causadas por patologías de tipo mecánicas.

Lesion #3: Fisuras - Desprendimiento de revoque - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro pasillo segundo nivel.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte mas deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 60%.	Grado de afectación: bajo. La afectacion se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte mas deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 5%.
Análisis comparativo	
El dueño de la vivienda realizo una intervencion en las partes afectadas, resano con estuco las secciones en las que se desprendio el revoque.	
Tabla comparativa Lesión #3 [Elaboración Propia]	

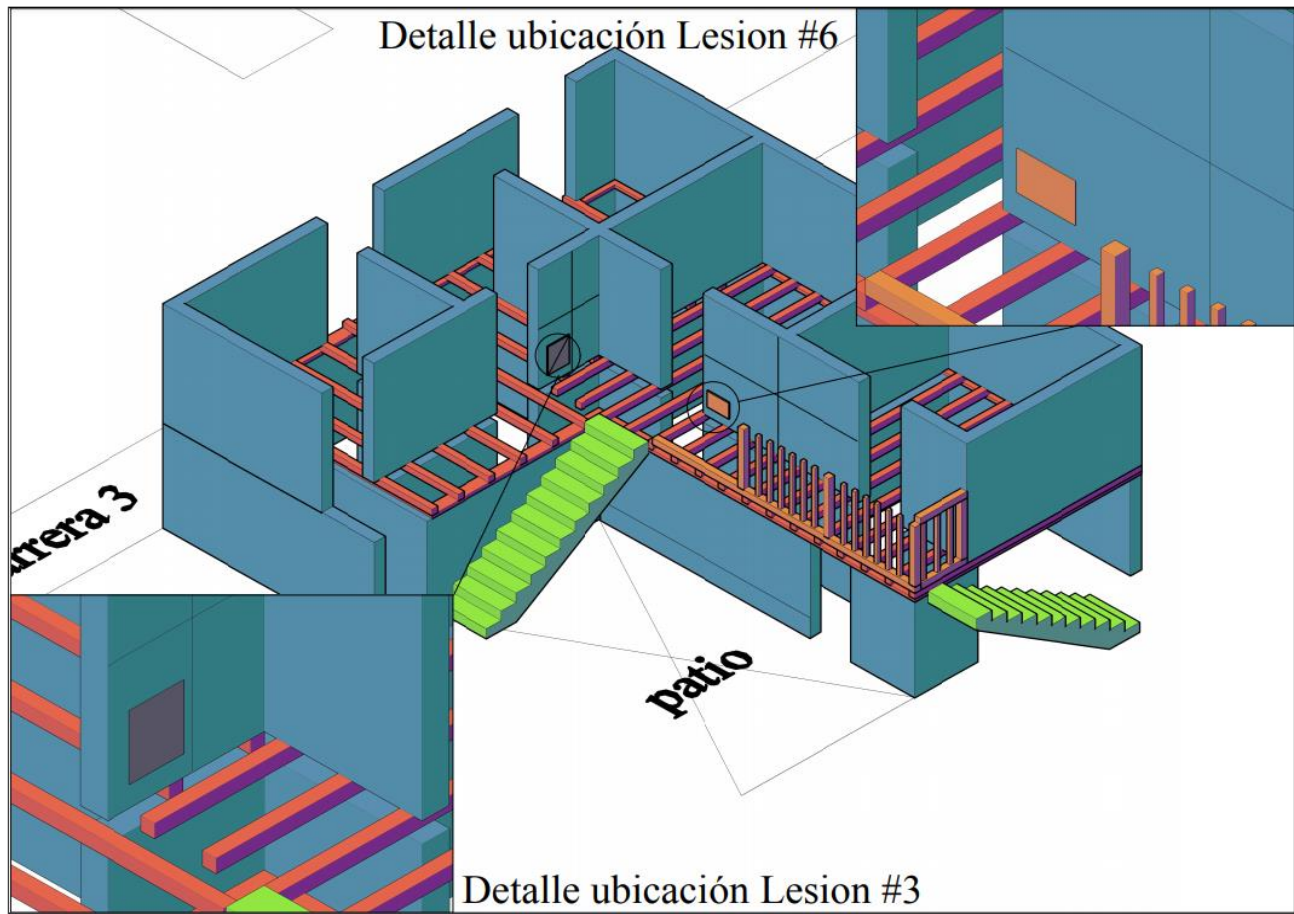
Lesion #4: Desprendimiento de revoque - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro en sala.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte mas deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 50%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte mas deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 5%.
Análisis comparativo	
El dueño de la vivienda realizo una intervencion en las partes afectadas que en este caso, a simple vista, no tienen un perímetro muy amplio comparado con el resto del area afectada pero esta lesión en particular es bastante profunda y representa una perdida en el material de relleno del muro, por ende se inyectó mortero antes de hacer el resane con estuco.	
Tabla comparativa Lesión #4 [Elaboración Propia]	

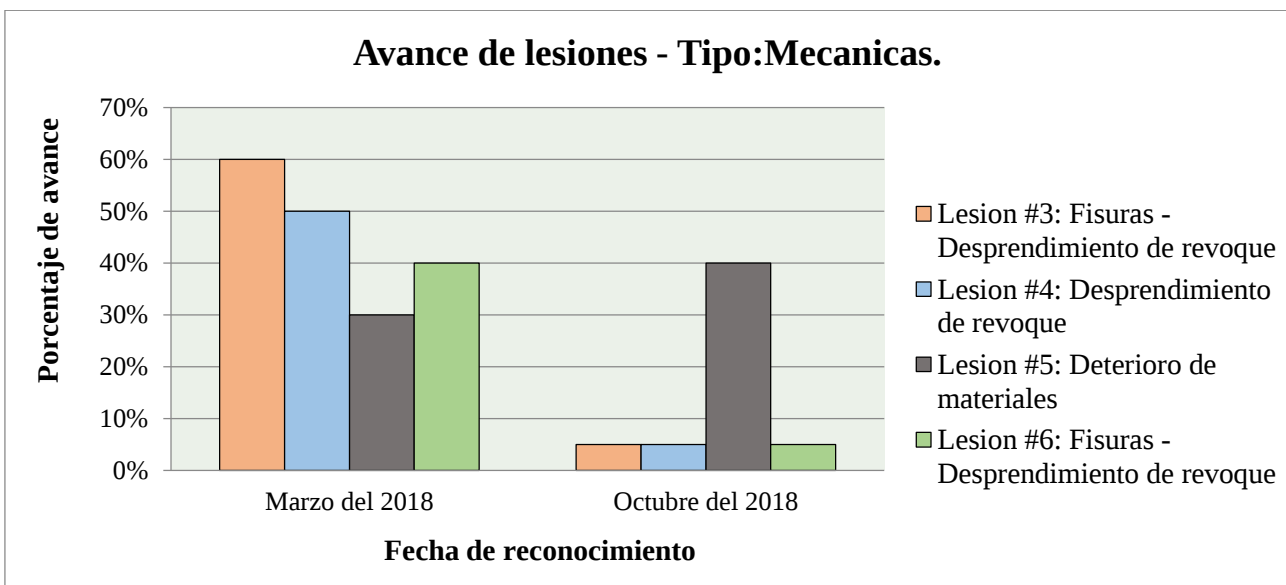
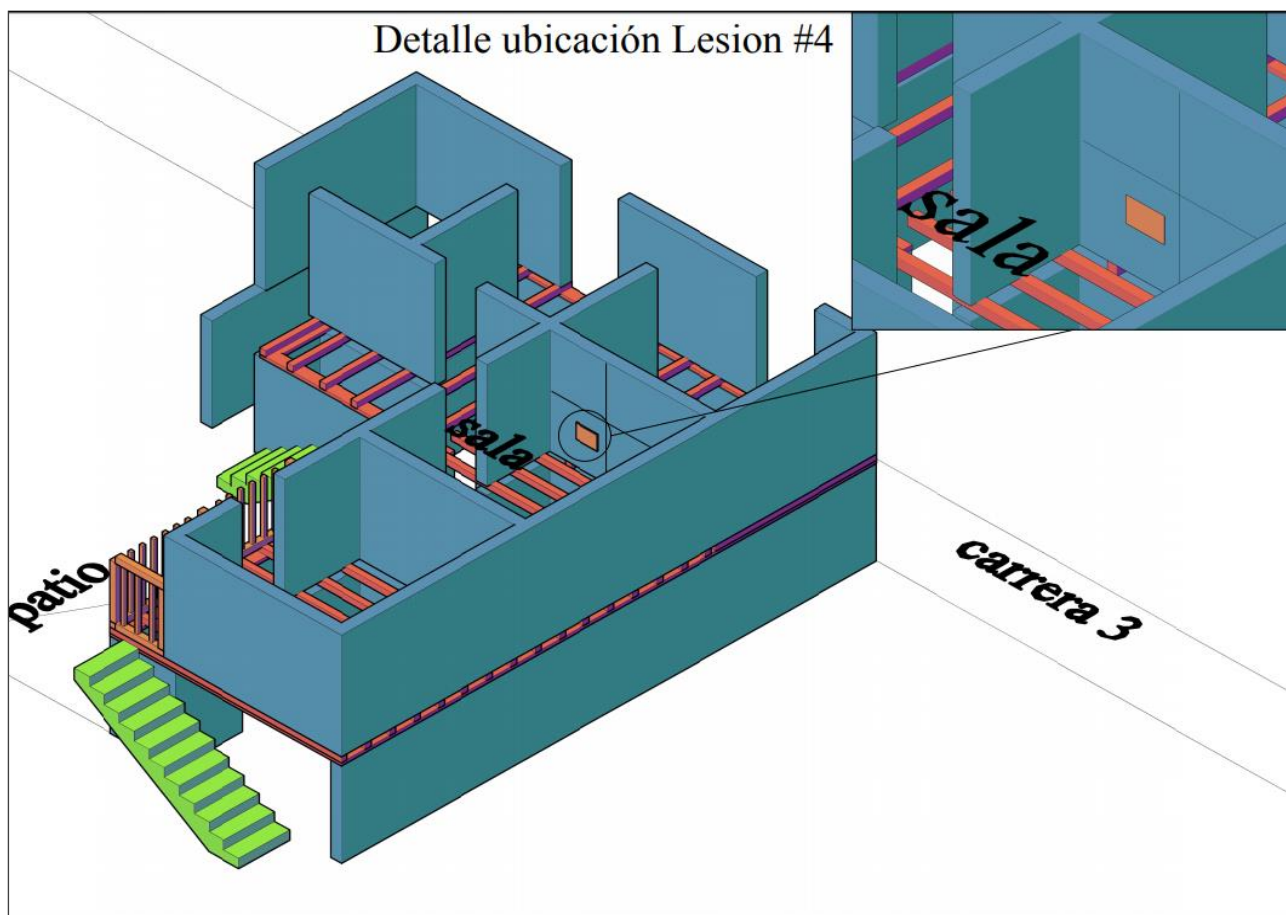
Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion #5: Deterioro de materiales - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Alero que da al patio central.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: bajo. La afectacion se calcula tomando como 100% el cielo raso que cubre el alero de la cubierta delimitado por la seccion que se ve en la imagen, se estima un porcentaje de afectacion del 20%	Grado de afectación: bajo. La afectacion se calcula tomando como 100% el cielo raso que cubre el alero de la cubierta delimitado por la seccion que se ve en la imagen, se estima un porcentaje de afectacion del 20%
Analisis comparativo	
El avance de la lesion es minimo, no se evidencia deterioro ni ninguna intervencion. La lesión es un daño aislado pero afecta la estabilidad de los tablones que componen esa sección del cielo raso.	
Tabla comparativa Lesión #5 [Elaboración Propia]	

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion #6: Fisuras - Desprendimiento de revoque - Tipo: Mecánica.	
Ubicación: Muro pasillo segundo nivel.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectación se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte más deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 40%.	Grado de afectación: bajo. La afectación se calcula dividiendo el muro en cuatro partes; la parte más deteriorada tiene un porcentaje de afectación del: 5%.
Análisis comparativo.	
El dueño de la vivienda realizó una intervención en las partes afectadas, resano con estuco las secciones en las que se desprendió el revoque sin embargo se pueden evidenciar nuevos desprendimientos pequeños alrededor del área intervenida.	
Tabla comparativa Lesión #6 [Elaboración Propia]	





Conclusiones: Las lesiones de tipo mecánicas se concentran en los muros de la vivienda, el grado de afectación evaluado en Marzo evidencio que este tipo de lesión era la que predominaba, el 68% de las lesiones evaluadas eran de este tipo, y se concluyó que se

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

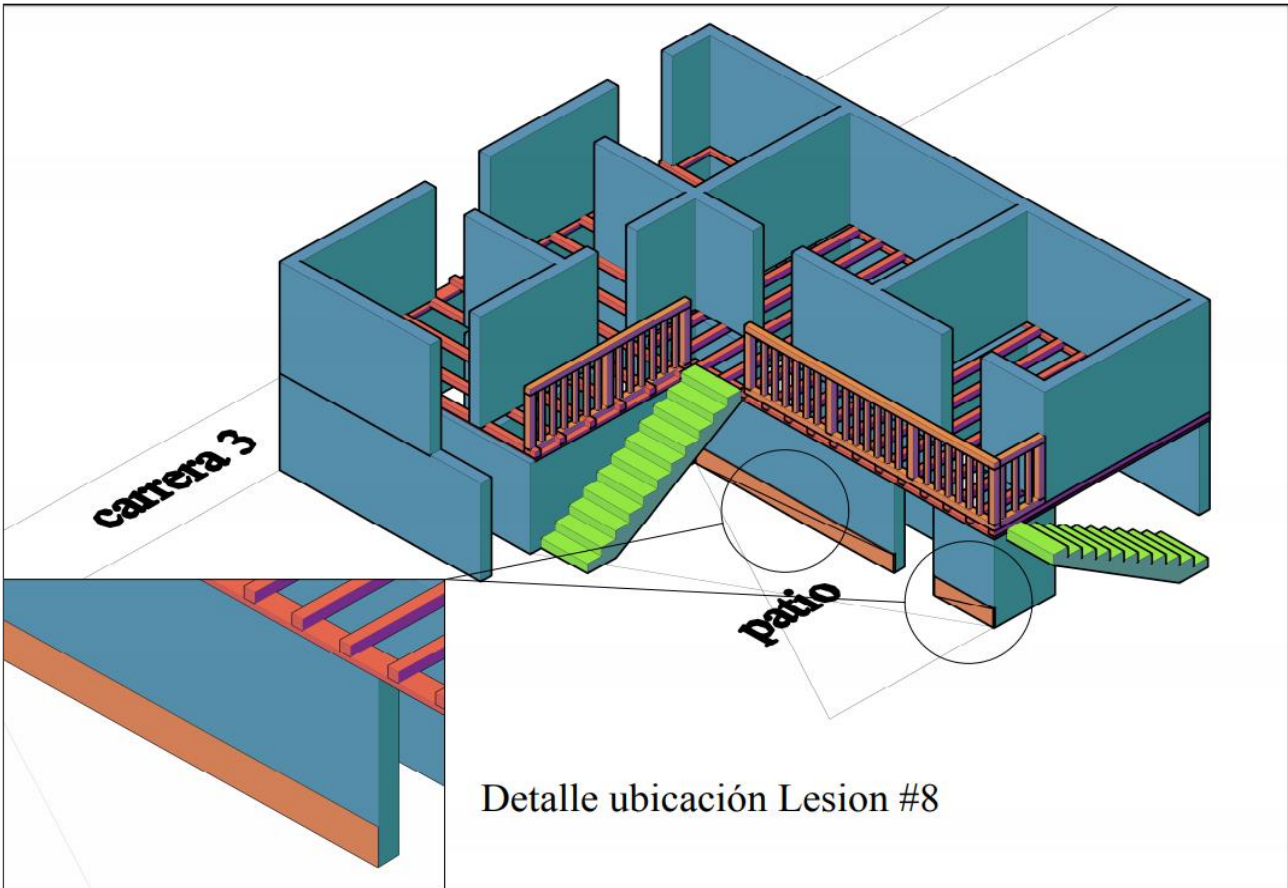
debían principalmente a la falta de intervención y el descuido por parte del propietario. En Octubre encontramos una reducción drástica en las lesiones más relevantes debido a que el propietario realizo las intervenciones necesarias. Aunque la mayoría de los muros sigue presentando fisuras se evidencio un mayor interés en las grietas y desprendimientos más relevantes.

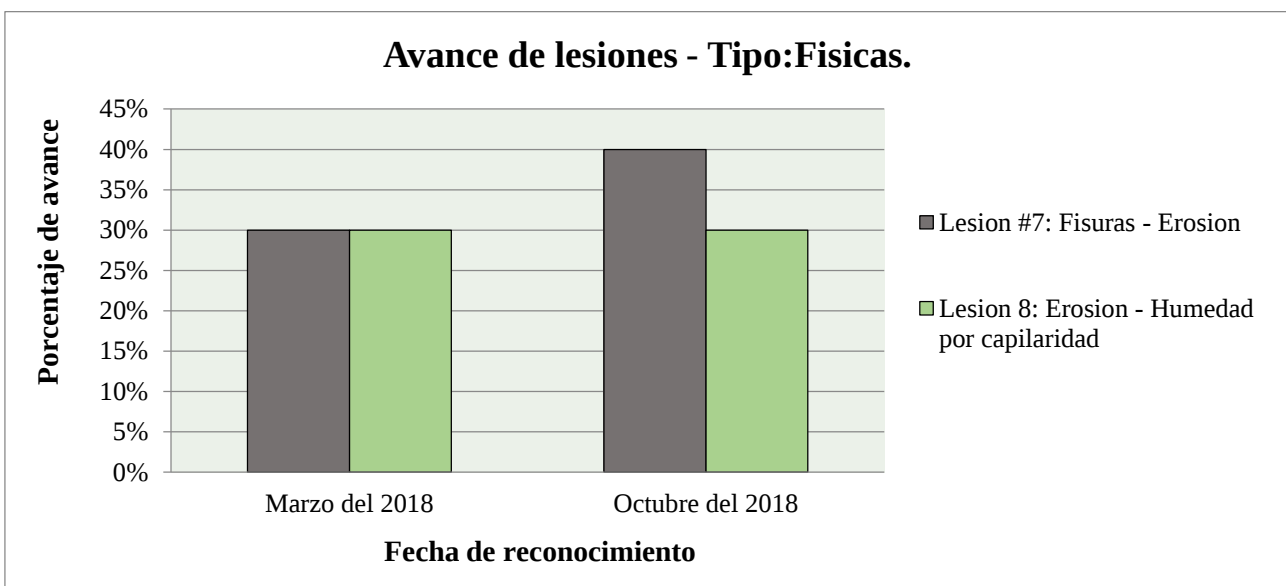
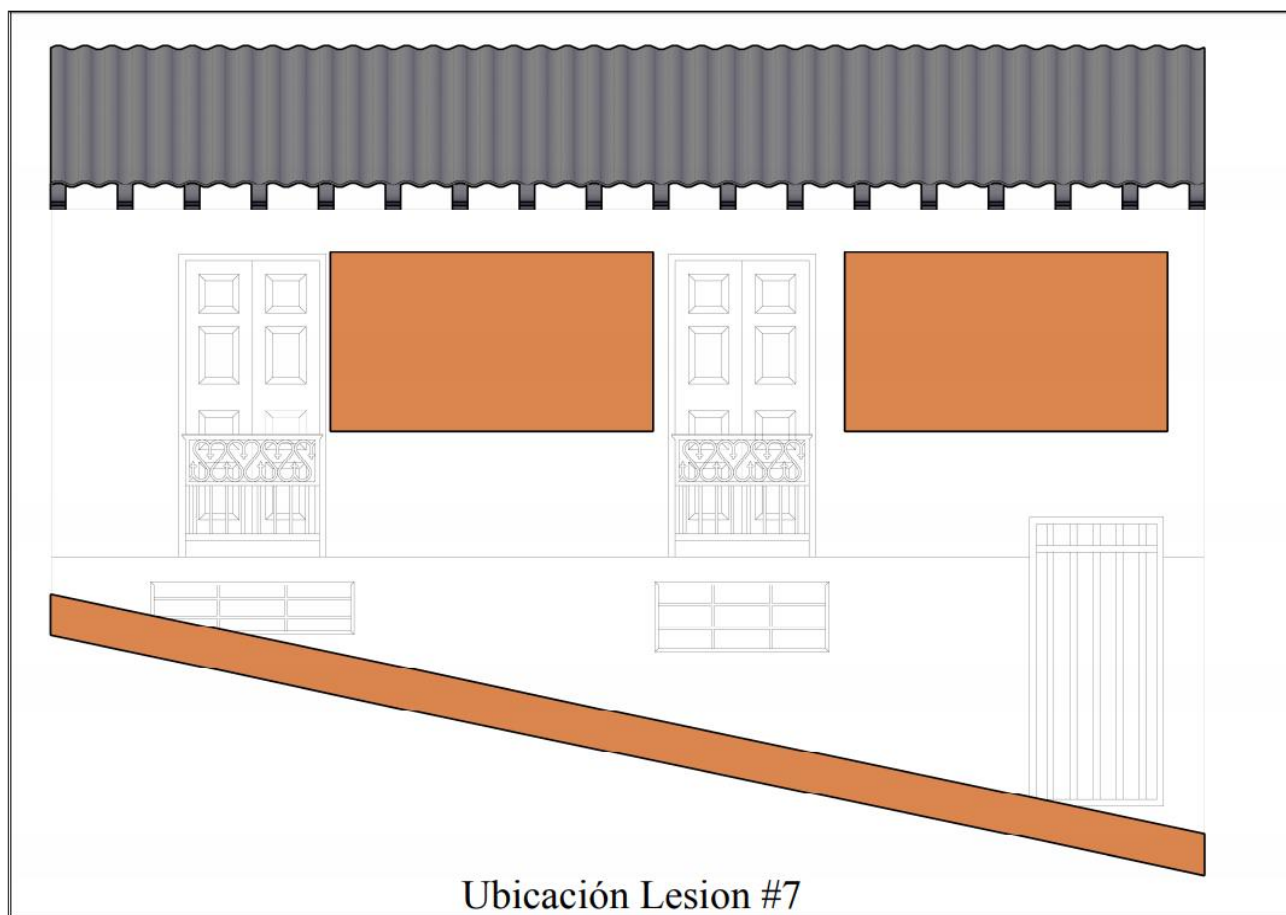
Lesiones causadas por patologías de tipo físicas.

Lesion #7: Fisuras - Erosion - Tipo: Fisica.	
Ubicación: Muro fachada frontal.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion calcula tomando como 100% la totalidad del muro, y se estima un porcentaje de afectación del: 30%	Grado de afectación: medio. La afectacion calcula tomando como 100% la totalidad del muro, y se estima un porcentaje de afectación del: 40%
Analisis comparativo	
El avance en el deterioro del revoque del muro es notorio en la parte superior causada posiblemente por suciedad, la parte inferior no presenta un avance en el deterioro, se evidencian las mismas lesiones posiblemente por erosión.	
Tabla comparativa Lesión #7 [Elaboración Propia]	

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion 8: Erosion - Humedad por capilaridad - Tipo: Fisica.	
Ubicación: Patio central.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se calcula tomando como 100% la totalidad de los dos muros, se estima un porcentaje de afectacion del 30%	Grado de afectación: medio. La afectacion se calcula tomando como 100% la totalidad de los dos muros, se estima un porcentaje de afectacion del 30%
Análisis comparativo	
El avance de la lesion es minimo, no se evidencia nuevo deterioro ni ninguna intervencion. El muro no esta protegido y los agentes atmosfericos como la lluvia y la salpicadura que esta genera siguen afectando la base del muro.	





Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Conclusiones: La humedad se evidencia como la lesión de tipo físico que afecta a los muros de la vivienda, ya sea por capilaridad o por erosión. Los muros en patio y fachada frontal compuestos por mampostería no presentan un avance en la afectación por humedad. En Marzo los muros en fachada frontal en bahareque evidenciaban un ataque de la humedad aceptable pero en Octubre se incrementó, la Erosión genera nuevas fisuras y el desprendimiento del revoque es una consecuencia de ello.

Finca El Edén.

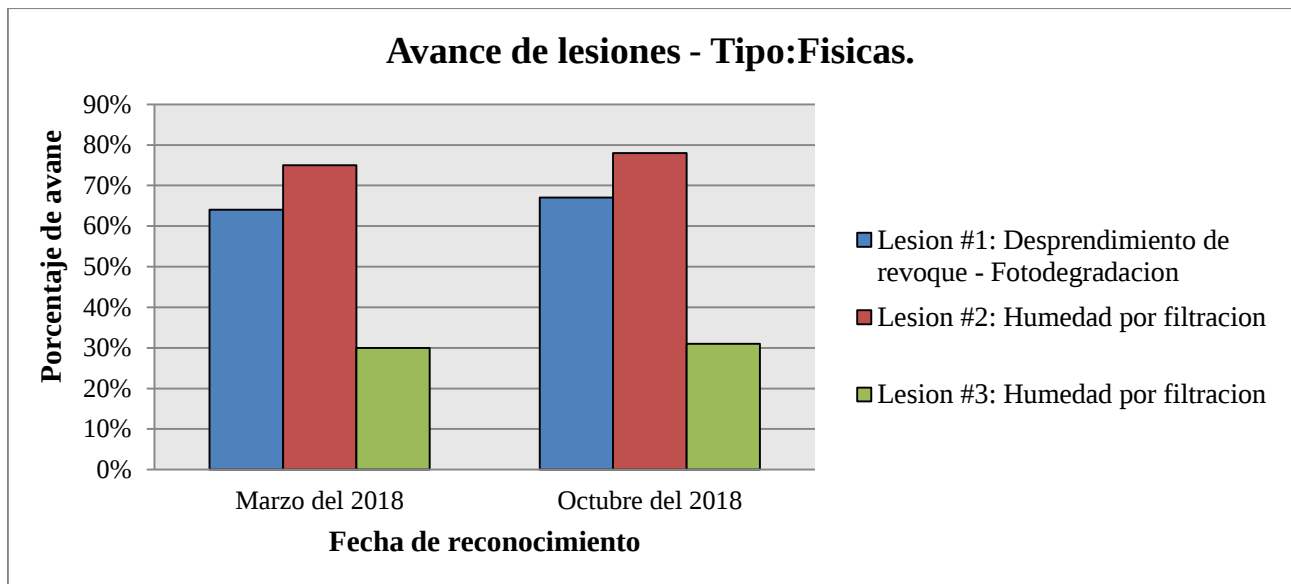
Lesiones causadas por patologías de tipo físicas.

Lesion #1: Desprendimiento de revoque - Fotodegradacion - Tipo: Fisica.	
Ubicación: Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 64%.la cual se evidencia mayormente en su exterior.	Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 67%. La cual se evidencia mayormnte en su exterior.
Analisis comparativo	
En la totalidad del muro se puede observar, que se encuentra en un estado totalmente deplorable, ya que un gran porcentaje del muro tiene desprendimiento del revestimiento, dejando visible la estructura del mismo y la evidente falta de mantenimiento y mala intervencion. lo que nos deja evidenciar un cambio frente a la vista de marzo en comparacion con la de octubre es algo muy minimo ya que el muro no se ha intervenido para ningun tipo de mantenimiento encontrandolo en el mismo estado de deterioro, aun con un grado porcentaje mayor de deterioro pero no tan evidente, especialmente en desprendimiento y fisuras; lo cual al no ser intervenido a tiempo puede ocasionar un colapso del mismo ya que gran parte de su estructura esta visible ocasionando un deterioro mas temprano, y un elemento peligroso para sus habitantes.	

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion #2: Humedad por filtracion - Tipo: Fisica.	
Ubicación: Alero Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con un 20% de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje total del: 75%.	Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con un 20% de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje total del: 78%.
Analisis comparativo	
En el elemento se evidencia un gran deterioro y un posible desplome de la seccion en comparacion entre la visita de marzo con la de octubre, en donde podemos observar que la lesion se encuentra en el mismo estado deplorable, con un ligero aumento de inclinacion debido ala gravedad y al peso del agua ocasionado por la lluvias, y la humedad por filtracion que estaria afectando la parte estructural, logrando ser un elemento de gran riesgo y de peligro para los habitantes ya que su desplome podria ocasionar un accidente.	

Lesion #3: Humedad por filtracion - Tipo: Fisica.	
Ubicación: Alero fachada principal.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo de la totalidad del alero teniendo una afectacion con un porcentaje del: 30%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo de la totalidad del alero teniendo una afectacion con un porcentaje del: 31%.
Analisis comparativo	
En el alero podemos evidenciar unas manchas y deterioro de los elementos de madera ocasionados principalmente por la humedad ya sea por filtracion y condensation, lo que tambien ha generado la perdida de unos elementos de madera que conforman el cielo raso en comparacion de la visita entre marzo y octubre se ve un pequeño aumento en deterioro en su mayor parte por manchas y perdida de elementos.	



Conclusiones: No hay interés por parte de los propietarios en intervenir las lesiones, la humedad afecta la integridad de la cubierta lo que causa que esta pierda elementos estructurales y se evidencian fallas en varios puntos. Como problema secundario encontramos que la humedad por capilaridad empieza a afectar el muro lo cual se evidencia deterioro del recubrimiento de los muros internos.

Lesiones causadas por patologías de tipo mecánicas.

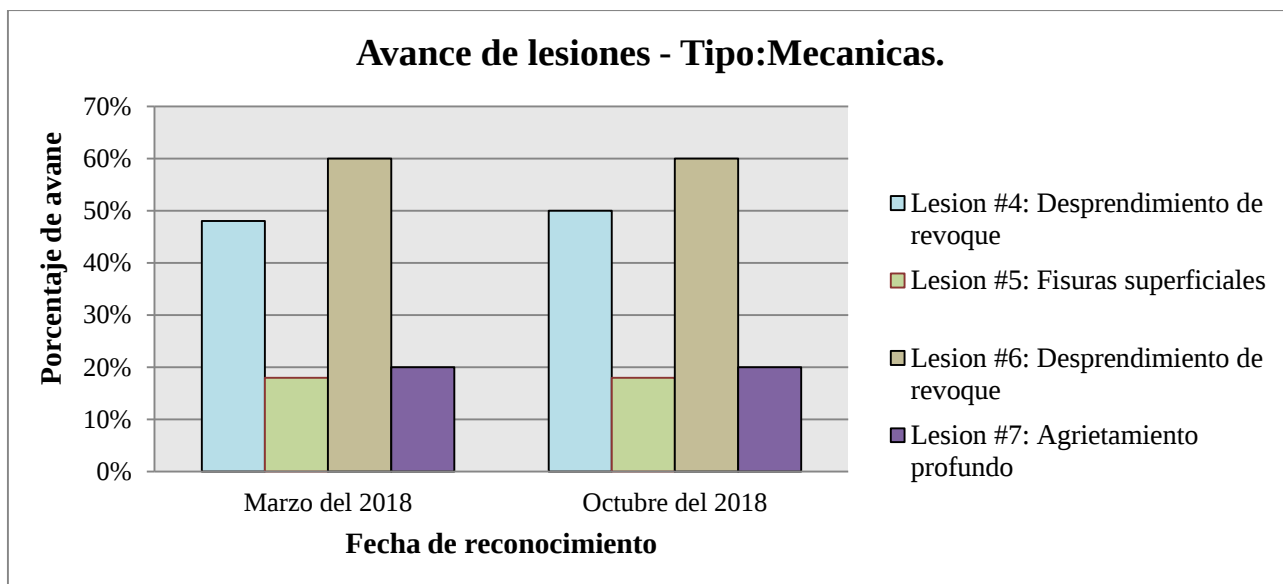
Lesion #4: Desprendimiento de revoque - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una octava parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 48%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 50%.
Analisis comparativo	
En el elemento se evidencia un ligero avance en la lesión, aun cuando la lesion esta todavia presente, el incremento entre la visita de marzo frente ala de octubre, muestra un ligero aumento de desprendimiento y un ataque de los agentes xilofagos en la parte estructural. aun cuando el aumento es minimo no deja de ser un un problema grave para la parte estructural del muro, logrando afectar la integridad del mismo.	

Lesion #5: Fisuras superficiales - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 18%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 18%.
Analisis comparativo	
En esta seccion del muro no se eviencia un avance de la falla, pero sigue persistiendo el mismo grado de falla. Debido especialmente al que el aleron esta cubriendo gran parte de esta seccion, logrando conservar la originalidad del muro e impidiendo el temprano aumento de la lesion y otras afectaciones.	

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

Lesion #6: Desprendimiento de revoque - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con un 10% de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 60%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con un 10% de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 60%.
Analisis comparativo	
En esta seccion del muro logramos observar no solamente el desprendimiento del revoque y la visibilidad de la parte estructural, si no tambien la presencia de una colmena constituida entre la parte estructural y el revoque. Auqnue en comparacion con la visita de marzo y de octubre se pudo observar que en la colmena no se encontraron agentes antofilos, y la coloracion de la misma era un poco mas oscura debido ala radicaion de los insectos. en la parte estructural y de revoque no se ve ningun aumento significativo.	

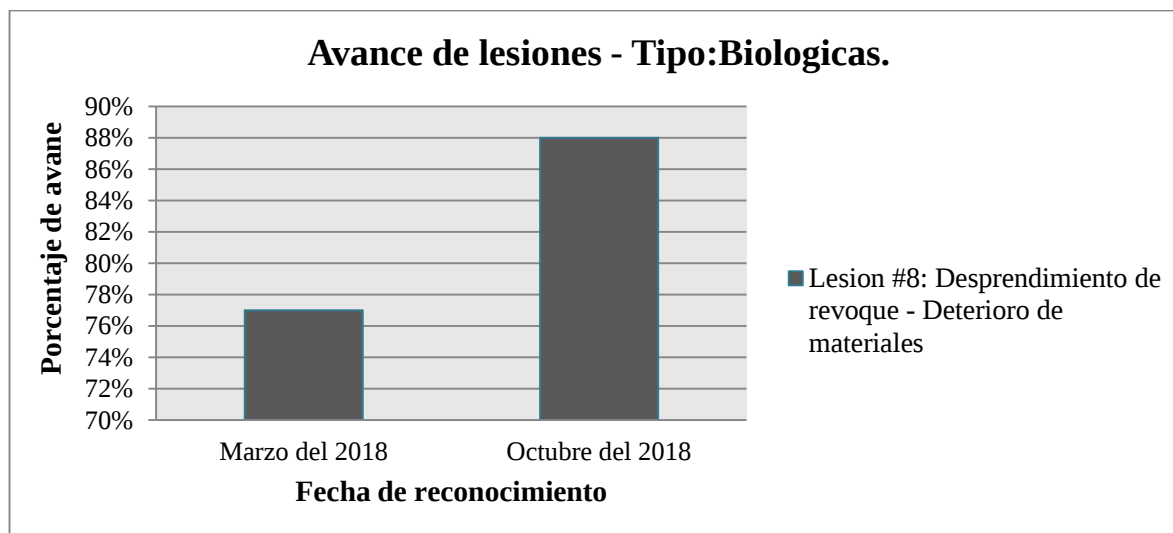
Lesion #7: Agrietamiento profundo - Tipo: Mecanica.	
Ubicación: Muro fachada principal.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 20%.	Grado de afectación: medio. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 20%.
Analisis comparativo	
En esta seccion del muro se puede observar por la fisura que el revoque de este muro esta compuesto por mortero el cual fue modificado por el propietario y tuvo una alateracion para la una instalacion hidraulicay mayor resistencia ya que el mur colinda con la cocina y el lavadero pero en comparacion de las dos visitas no se evidencia ninguna alteracion, ni aumento de la falla pero aun asi sigue persistiendo el mismo grado de afectacion.	



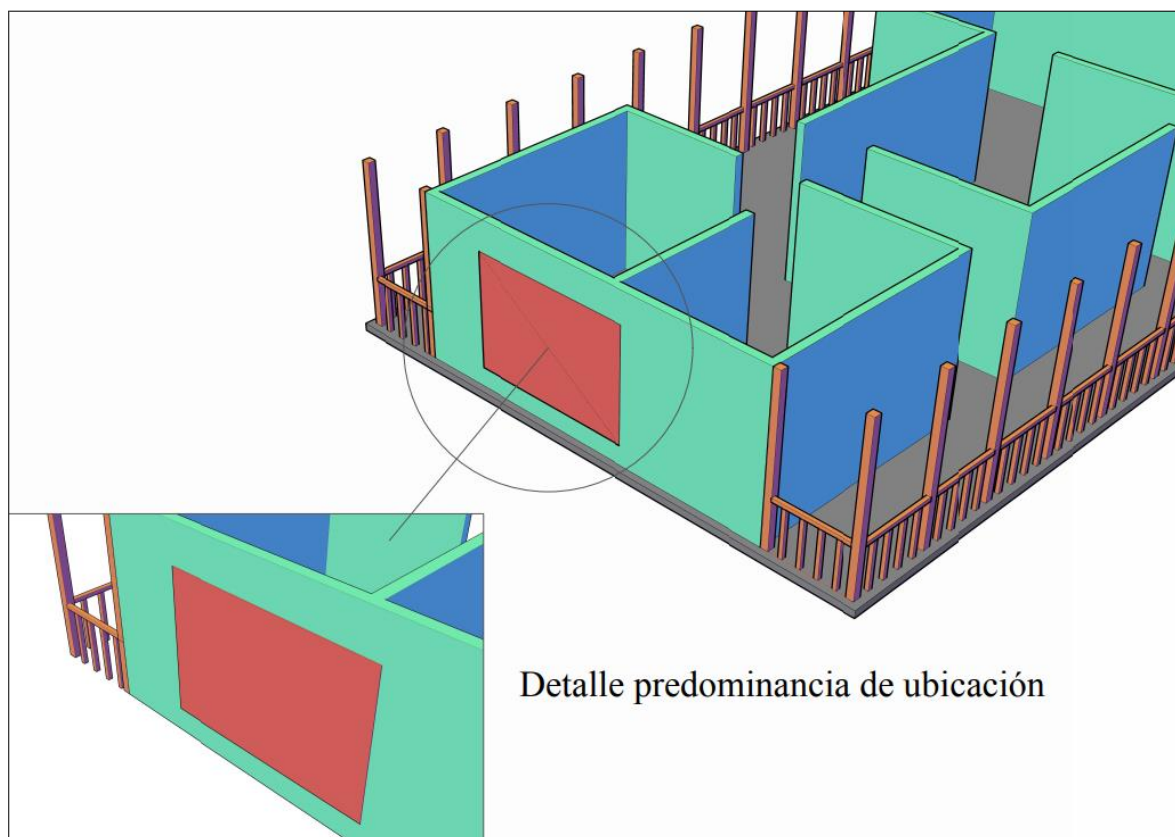
Conclusiones: En las lesiones de tipo mecánicas afectan principalmente los muros y su revestimiento, en los reconocimientos realizados no hay avances relevantes pero el estado de conservación es muy deficiente, por tal razón concluimos que las intervenciones a realizar pueden ser muy complejas y por esa razón los propietarios no se interesan.

Lesiones causadas por patologías de tipo biológicas.

Lesion #8: Desprendimiento de revoque - Deterioro de materiales- Tipo: Biologica.	
Ubicación: Muro lateral Izquierdo.	
Marzo del 2018	Octubre del 2018
	
Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con una octava parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 77%.	Grado de afectación: Alto. La afectacion se tomo con una cuarta parte de la totalidad del muro teniendo una afectacion con un porcentaje del: 88%.
Analisis comparativo	
Esta seccion del muro se encuentra en su mayor parte en muy mal estado, ya que no tiene ningun tipo de recubrimiento y su estructura de madera esta completamente visible, atacada por agentes xilofagos y fotodegradacion. Aunque logramos observar en comparacion con la primera visita un crecimiento de hierba entre la parte estructural del muro y el desprendimiento de la esterilla de guadua que la estaban conformando. debilitando notablemente la integridad del muro y pudiendo ocasionar un colpazo inminente.	



Conclusiones: El crecimiento de la vegetación y otros factores bióticos (animales) se presentan frecuentemente en el exterior de la vivienda porque es encuentra totalmente expuesta y estos factores bilógicos encuentran en esta un nicho para reproducirse, esto afecta los muros por los desechos que estos factores bióticos generan.



Cárcel municipal el Roble.

En la primera visita que se realizó a la cárcel municipal en el mes de mayo se lograron evidenciar un gran número de fallas, y muy poca intervención de la alcaldía en su mantenimiento y conservación, logrando así que la edificación se encontrase en muy mal estado y con secciones de la edificación prácticamente destruidas.

La comparativa que se le realizó a esta edificación es muy particular, ya que la edificación en la actualidad se encuentra completamente demolida. Esto sucedió especialmente porque tanto la alcaldía como la comunidad no tuvieron ningún tipo de interés en la restauración y conservación de su integridad. Siendo esta edificación un bien de interés patrimonial tanto por su historia como por su construcción, lo cual no se tuvo en cuenta.



MAYO DEL 2018



OCTUBRE DEL 2018

La intervención en la restauración de la cárcel conllevaba un costo demasiado grande para la alcaldía, por ello la alcaldía no tuvo el suficiente interés y el apoyo de la comunidad para su conservación, prefiriendo así la demolición y planteamiento para otros proyectos en este terreno. El cual unos de los primeros proyectos fue el planteamiento de una institución educativa, en donde la comunidad rechazó la construcción de este proyecto debido a su ubicación, ya que se encuentra frente a un muro de contención, por lo que la comunidad argumento que sería peligroso para el flujo de estudiantes, por si en algún momento este muro de contención llegase a fallar. Debido a esto no se realizó ningún proyecto de construcción y el lote en la actualidad se encuentra prestando el servicio de

Análisis Patologías de Bahareque en Manzanares

parqueadero. Mientras la alcaldía y la comunidad concretan algún tipo de proyecto beneficioso para el municipio.



[Figura 20] Elaboración Propia. (octubre 2018) **Muro de contención Cárcel.**

CONCLUSIONES

Como conclusión general la mayoría de daños observados en las tres edificaciones fueron por la incorrecta utilización y el deficiente mantenimiento del sistema estructural y el uso de materiales no aptos para el comportamiento que tiene el bahareque ante eventos sísmicos.

Al contrastar la teoría con la realidad, las patologías analizadas evidenciaron un deterioro y abandono severo por parte de los propietarios y encargados de las edificaciones, ya que la mayor parte de las edificaciones no han sido intervenidas para un mantenimiento preventivo y correctivo ocasionando que se presenten la mayor parte de las patologías, clasificadas en el desarrollo de las fichas, principalmente las de tipo mecánico.

En relación al reconocimiento de Marzo de 2018: La edificación en la que se identificaron más patologías fue la cárcel, debido principalmente a un cierre definitivo y el abandono de la alcaldía por falta de uso, generando que la edificación sea prácticamente imposible de restaurar, por el deterioro de elementos estructurales y elementos considerados patrimonio, ya que durante 5 años estuvo en abandono total, dejándole como única opción a la alcaldía la demolición de la edificación.

En relación con el reconocimiento realizado en Octubre del 2018: La Cárcel Municipal El Roble (la más antigua de las edificaciones) ha sido demolida y, como resultado de nuestra indagación hacia la comunidad, concluimos que fue por causas económicas, esto debido a que la alcaldía no contaba con los recursos suficientes para su

restauración y la comunidad no demostró mucho interés en su conservación, por consiguiente el espacio se usa actualmente como parqueadero mientras aunque inicialmente se planteó la opción de usar la construcción como plantel educativo a lo que la comunidad se opuso por la presencia de un muro de contención que se encuentra frente al terreno, evidencia de que la topografía del lugar no es muy estable.

En relación con el reconocimiento realizado en Marzo del 2018: Los habitantes de la Casa de Alberto Giraldo han iniciado unas intervenciones superficiales en las lesiones que se presentaban en los muros, principalmente los desprendimientos de revestimiento que se hacían más evidentes, sin embargo el resto de las lesiones que se estudiaron presentaron en su mayoría un avance leve debido a que su estado de conservación ha llegado a un punto limite y en estos casos no se realizaron más intervenciones debido a que no tiene en cuenta el comportamiento que pueden tener estas estructuras vernáculas con una técnica para el uso de materiales más adecuados.

En relación al reconocimiento de Octubre de 2018: La casa de Alberto Giraldo, aunque no ha tenido un adecuado mantenimiento, ni una intervención económica apropiada, permitiría generar una restauración de los elementos que pueden ser considerados patrimonio, pero si no se hace nada a tiempo las fallas leves que se están presentando actualmente podrían presentar unas más severas afectando la parte estructural de la vivienda y la integridad física de sus habitantes.

En relación con el reconocimiento realizado en Marzo del 2018: Se evidencio que en la finca el Edén sus habitantes, por falta de interés y planeaciones a futuro, han dejado decaer de gran manera parte de la edificación ocasionando el desplomé parcial de uno de los muros, permitiendo que su estructura quede visible y vulnerable ante agentes externos que pueden afectar su integridad permitiendo a un desplomé total del muro.

En relación al reconocimiento de Octubre de 2018: En esta edificación no se evidencia ni el más mínimo interés por parte de los propietarios muy posiblemente por la falta de recursos, y la alcaldía no presta ninguna ayuda para la conservación de dicha edificación. Las lesiones de tipo biológico evaluadas presentaron un aumento considerables, y el deterioro de los muros no aumento a gran escala con excepción del muro de la fachada lateral izquierda que mantiene al descubierto su estructura por el desplome evidenciado en el primer reconocimiento pero que ahora está siendo atacado por agentes biológicos y sigue avanzando su deterioro causado por el resto de agentes físicos.

En relación con las tres viviendas analizadas es muy visible que los habitantes y la alcaldía no les están dando importancia por la alta inversión para su restauración debido a su avanzado estado de deterioro. Sin embargo el patrimonio de manzanares sigue vigente en las 23 edificaciones restantes que tienen un mejor estado de conservación.

BIBLIOGRAFIA

- Alfaro García, Sara (2014). Proceso constructivo de mampostería. (Trabajo de grado). Universidad de León, Salamanca, España.
- Arango, Silvia (1990). Historia de la Arquitectura en Colombia, Bogotá: Centro Editorial. Universidad Nacional de Colombia.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS (2005). Manual de evaluación, rehabilitación y refuerzo de viviendas de bahareque tradicionales construidas con anterioridad a la vigencia del decreto 052 de 2002. <http://www.desenredando.org/public/libros/2005/cersrv/mre-Bahareque.pdf>.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS (2011). Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales (Tercera edición). http://www.elsespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf.
- Muñoz Robledo, José Fernando (2015). Ponencia: Bahareque—cultura sísmica local en Manizales. En: Sistemas constructivos y patologías básicas en la historia arquitectónica de Manizales. Convenio Institucional Universidad Nacional de ColombiaCorpocaldas.
- Pinos Sarmiento, Jessica Alexandra; Baculima Armijos, Andrea Teresa (2014). Recuperación del sistema constructivo en la técnica del bahareque en la contemporaneidad (trabajo de grado). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca, Azuay (Ecuador).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2004). Tecnología en la erradicación de la pobreza. Río de Janeiro: IBAM – CPU Centro de Estudios e Pesquisas Urbanas.

- Sarmiento Nova, Juan Manuel (2014). Mantenimiento preventivo de materiales y técnicas constructivas del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia. Congreso Latinoamericano REHABEND, 1-4 Abril, 2014, Santander, España.
- Suárez Olave, Dora Catalina (octubre de 2015). El Paisaje Cultural y la Cultura Local del Riesgo. Estudio de caso Manizales. Universidad Nacional de Colombia. Boletín Ambiental, 127. Instituto de Estudios Ambientales - IDEA. <http://www.bdigital.unal.edu.co/52710/2/elpaisajeculturalylaculturalocaldelriesgo.pdf>
- Tobón Botero N. L. (1989). Arquitectura de la colonización antioqueña. Santa Fe de Bogotá: Talleres de Publicaciones Cultural.

- Agencia de Universidad Nacional (septiembre 5 de 2014). Bahareque gana terreno en la arquitectura actual. [http://www.manizales.unal.edu.co/index.php/noticias/36-ano2014/4228 bahareque-gana-terreno-en-la-arquitectura-actual](http://www.manizales.unal.edu.co/index.php/noticias/36-ano2014/4228-bahareque-gana-terreno-en-la-arquitectura-actual)
- Alfaro García, Sara (2014). Proceso constructivo de mampostería. (Trabajo de grado). Universidad de León, Salamanca, España. Arango, Silvia (1990). Historia de la Arquitectura en Colombia, Bogotá: Centro Editorial. Universidad Nacional de Colombia. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS (2005). Manual de evaluación, rehabilitación y refuerzo de viviendas de bahareque tradicionales construidas con anterioridad a la vigencia del decreto 052 de 2002. <http://www.desenredando.org/public/libros/2005/cersrv/mre-Bahareque.pdf> Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS (2011). Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales (Tercera edición). http://www.elsespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf
- Azuero, Manuel (19 de Abril de 2014). Jorge Enrique Robledo: El salmón. La Silla Vacía. <http://lasillavacia.com/historia/jorge-enrique-robledo-el-salmon-47172>
- Bolívar Garcés, Juliana (2016). Redefinición de la vivienda rural cafetera en Colombia. El paisaje Cultural Cafetero como caso de estudio (Tesis para optar el título de Arquitecta). Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia.
- Borges -Ramos, Juan y Yáñez, Alexis (1989) Tapia tradicional hacia el rescate y mejora de una tecnología. Instituto Eduardo Torroja.

- Enciclopedia Broto de Construcción. Patología de los materiales de Construcción. Barcelona, España: Estructure.
- Carangui R. Silvana y Lasso R. Viviana (2010). Estudio de los sistemas constructivos tradicionales en madera. (Tesis para optar el título de Arquitecto).
- Castaño Duque, Santiago (septiembre 5 de 2014). En: Bahareque gana terreno en la arquitectura actual. <http://www.manizales.unal.edu.co/index.php/noticias/36-ano2014/4228-bahareque-gana-terreno-en-la-arquitectura-actual> Combarros Aguado, Alberto (1999). Arcillas y materiales cerámicos. En: Patrimonio, restauración y nuevas tecnologías. Instituto Español de Arquitectura, Universidad de Valladolid, Valladolid. Corradine, Alberto (1989). Historia de la arquitectura colombiana. Vol. 1. Bogotá: Escala. Decreto No. 52 de 2002 (enero 18). Por medio del cual se modifica y adiciona el Capítulo E del Decreto 33 de 1998. Artículo 1°. Modificaciones al reglamento de construcciones sismo resistentes NSR-98. <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioVivienda/Decreto%2052%20-%202002.pdf>
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua. Bajareque. <http://dle.rae.es/?id=4oVYugn>
- Duque Escobar, Gonzalo (1999). Informe de actividades para la atención del desastre por el terremoto de 1999 en el Eje Cafetero. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.galeon.com/gonzaloduquee/informe.pdf>
- Duque Escobar, Gonzalo (septiembre 15 de 2012). El territorio de los Ansermas de la cultura Umbra. La valoración cultural del territorio. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/7832/1/gonzaloduqueescobar.201236.pdf>

- Enciclopedia Broto de patologías de la Construcción. (2012).
https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brot_o_de_patologias_de_la_construccion.pdf Fonseca Martínez, L. y Saldarriaga Roa, A. (1992). La arquitectura de la vivienda rural en Colombia. Vol. 2. Minifundio cafetero en Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. Cali: Centro de estudios ambientales –CEAM, Ltda.
- García Casas, José Ignacio, Yáñez Velasco, Igor (2.000). En torno a la inspección técnica de edificios. Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.
- González Largo, Cristian Camilo (agosto 28 de 2012). El Bahareque y el paisaje cultural cafetero. Caso: Manizales. Línea Sociedad, Espacio, Naturaleza, Universidad Nacional de Colombia.
<https://sociedadespacionaturaleza.wordpress.com/author/soesna/page/2/>
- Gaviria, Jorge (noviembre 29 de 2010). La Santa Ana De Los Caballeros. Balcones de Anserma, una ventana para mostrar. <http://ansermanet.blogspot.com.co/> 135
- Guerrero Baca, Luis Fernando (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. Apuntes 20 (2): 182-201.
- Henneberg de León, Andrea Mara (2012). Aproximación a un estudio sobre las lesiones del bahareque en el estado Zulia, Venezuela. Algunas recomendaciones para su intervención. Informes de la Construcción 64 (525), enero-marzo: 63-74
- Hernández, Jonathan (2014). Errores constructivos que generan patologías tempranas en el sistema industrializado Outinord - Proyecto Belverde Etapa I. Revista Tekhnê 11 (1): 59–68.

- Hernández Salazar Ileana (2014). Restauración de arquitectura de tierra en zonas sísmicas. El caso Costa Rica (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Hidalgo López, Oscar y Teneche Gustavo (2016). Arquitectura en Guadua. <https://www.slideshare.net/gustavoteneche/ingenieria-en-guadua-arq>
- Lasheras, Félix (1998). Patología de la madera. Tratado de Rehabilitación Tomo 3: Patología y técnicas de intervención. Elementos estructurales. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid (eds.), Departamento de Construcción. Editorial Munilla-Lería. pp. 255-276.
- Lasheras, Félix (Marzo, de 2006). Algunos conceptos básicos en patología de la edificación. Revista electrónica ReCoPaR No. 1. www.recopar.com/pdf/RECOPAR-N1.pdf
- La Patria (noviembre 27 de 2013). San Pedro, parte del Paisaje Cultural Cafetero. <http://www.lapatria.com/turismo/san-pedro-parte-del-paisaje-cultural-cafetero-49353>
- Lizarazo, Juan Manuel, Takeuchi, Caori Patricia, Luna Patricia y Torres Edgar Mauricio (septiembre 23 de 2014). Los procesos de la guadua. INDUGUADUA. <http://induguadua.com/index.php/tabletos/9-procesos>
- López Pérez, Cecilia y Ruiz Valencia, Daniel (2010). Bóvedas de madera y bahareque en iglesias coloniales bogotanas. Estudio de cuatro iglesias del siglo XVII. Apuntes 23 (1): 70-83. Bogotá Colombia (enero-junio).
- Martínez Alas, Francisco (noviembre 27 de 2010). Ventajas y desventajas del uso del bahareque. <http://franciscomartinezalas.blogspot.com.co/2010/11/el-bahareque-3.html>

- Martínez, Yaiza (mayo 11 de 2012). Las casas de tierra: una solución del pasado para el futuro. El proyecto “Tienes tierra, tienes casa” aúna urbanización y naturaleza. Tendencias 21. http://www.tendencias21.net/Las-casas-de-tierra-una-solucion-delpasado-para-el-futuro_a11596.html
- Ministerio de Cultura–Federación Nacional de Cafeteros (junio 25 de 2011). El Paisaje Cultural Cafetero de Colombia, Patrimonio Cultural de la Humanidad. Bogotá.
- Morales Chica, Ángela (2015.). Tras los rastros del Paisaje Cultural Cafetero (Tesis para optar el título de Comunicador Social). Universidad Católica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Muñoz Robledo, José Fernando (2002). Tipificación de los Sistemas Constructivos Patrimoniales de Bahareque en la ruta cultural del Café. FOREC–AIS.
- Muñoz Robledo, José Fernando (2007). Sistemas constructivos de baja altura en el municipio de Manizales. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.
- Muñoz Robledo, José Fernando (2010). Tecno culturas de las arquitecturas de baja altura en el municipio de Manizales. Universidad Nacional de Colombia.
- Muñoz Robledo, José Fernando (2015). Ponencia: Bahareque–cultura sísmica local en Manizales. En: Sistemas constructivos y patologías básicas en la historia arquitectónica de Manizales. Convenio Institucional Universidad Nacional de ColombiaCorpocaldas.
- Navarro Antonio (2012). Las casas de antaño, hechas con bahareque, vuelven a la moda. Arte Llamativo. <https://artellamativo.wordpress.com/2012/09/03/las-casas-de-hechas-conbahareque-vuelven-a-la-moda>

- Neves, Celia y Borges, Obed (2011). Técnicas de construcción con tierra. Bauru (Brasil): FEBUNESP/PROTERRA.
- Orozco Arria, Enrique (2005). La técnica de construcción en tierra como valor de la vivienda en la ciudad de San Cristóbal. Tecnología y Construcción 21 (2): 43-54.
- Paja y Barro-Auto-construcción (julio 23 de 2012). ¿Qué significa bio construcción? ¿Y autoconstrucción? ¿Es lo mismo?
<http://pajaybarro.blogspot.com.co/2012/07/piedrapiedra.html>
- Perea Rentería, Yubely Aleida (2012). Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional (Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de la Construcción). Universidad de Medellín, Facultad de Ingeniería Civil. Medellín, Colombia.
- Pineda Uribe, Juan Carlos (2017) Características y patologías constructivas de bahareque tradicional en la vereda San Pedro del municipio de Anserma (Caldas). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Pinos Sarmiento, Jessica Alexandra; Baculima Armijos, Andrea Teresa (2014). Recuperación del sistema constructivo en la técnica del bahareque en la contemporaneidad (trabajo de grado). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca, Azuay (Ecuador). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2004). Tecnología en la erradicación de la pobreza. Río de Janeiro: IBAM – CPU Centro de Estudios e Pesquisas Urbanas.
<http://www.ideassonline.org/tecnologias/V046.Construcci%C3%B3n%20de%20bahareque-materiales.Brasil.pdf>
- Robledo Castillo, Jorge Enrique (1993). Un siglo de bahareque en el antiguo Caldas. Bogotá: Ancora Editores.

- Robledo Castillo Jorge Enrique (1996). La Ciudad en la Colonización Antioqueña. Manizales: Editorial Universidad Nacional (EUN).
- Robledo Castillo, Jorge Enrique; Muñoz R., José Fernando; y Duque-Escobar, Gonzalo. (1999). Al Bahareque le fue muy bien. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1906/1/al-bahareque.pdf>
- Robledo Castillo, Jorge Enrique y Prieto Ramírez, Samuel Darío (2008). Sismos, bahareques y arquitectura republicana. <http://bambooteam.com/bambustique/bahareque/index.html>
- Salas Delgado, Eduardo (2006). Actualidad y futuro de la arquitectura de bambú en Colombia. Simón Vélez: “Símbolo y búsqueda de lo primitivo” (Tesis doctoral), Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Saldarriaga Roa, Alberto (2010). La arquitectura regional colombiana: Una especie en extinción. <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/EXP/article/viewFile/683/691>
- Sánchez Gama, Clara Eugenia (2007). La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas. Apuntes, 20 (2): 242-255.
- Sánchez García, Ángel (1999). Las técnicas constructivas con tierra en la arqueología preromana del país valenciano. Universidad de Alicante. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetLaTecnicaConstructivasConTierraEnLaArqueologiaPre-915751.pdf>
- Sarmiento Nova, Juan Manuel (2003). Municipio de Aguadas. Manual de materiales y técnicas constructivas tradicionales. Manizales: Artes Gráficas Tizan Ltda.

- Sarmiento Nova, Juan Manuel (2014). Mantenimiento preventivo de materiales y técnicas constructivas del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia. Congreso Latinoamericano REHABEND, 1-4 Abril, 2014, Santander, España.
- Suárez Olave, Dora Catalina (octubre de 2015). El Paisaje Cultural y la Cultura Local del Riesgo. Estudio de caso Manizales. Universidad Nacional de Colombia. Boletín Ambiental, 127. Instituto de Estudios Ambientales - IDEA.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/52710/2/elpaisajeculturalylaculturalocaldelriesgo.pdf>
- Tobón Botero N. L. (1989). Arquitectura de la colonización antioqueña. Santa Fe de Bogotá: Talleres de Publicaciones Cultural. Vila, Marco Aurelio (1957). Geografía del Táchira. Caracas: Corporación Venezolana de Fomento.
- Word Press.com. (2011). Barichara una tradición ecológica.
<https://reconstruyendotradicionecologica.wordpress.com/la-tapia-pisada-una-tecnicaancestral/>
- Word Press.com (2011). La tapia pisada una técnica ancestral
<https://reconstruyendotradicionecologica.wordpress.com/la-tapia-pisadauna-tecnicaancestral/>