

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA
CON FINES DE MANTENIMIENTO – CAJAMARCA, 2024”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE

ASESOR:

ING. STALIN JESÚS RUIZ RIVERA

CAJAMARCA – PERÚ

2026

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. **Investigador:** ERIK JHONNY JARA QUISPE

DNI: 71789562

Escuela Profesional: INGENIERÍA CIVIL

2. **Asesor:** M.Cs. Stalin Jesús Ruiz Rivera

Facultad: DE INGENIERÍA

3. **Grado académico o título profesional**

☐ Bachiller

☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro

☐ Doctor

4. **Tipo de Investigación:**

☒ Tesis

☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

5. **Título de Trabajo de Investigación:**

EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE
MANTENIMIENTO – CAJAMARCA, 2024

6. **Fecha de evaluación:** 09/03/2026

7. **Software antiplagio:**

☒ TURNITIN

☐ URKUND (OURIGINAL) (*)

8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 21%

9. **Código Documento:** oid:3117:565557812

10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**

☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 11/03/2026



FIRMA DEL ASESOR

M. Cs. Stalin Jesús Ruiz Rivera
DNI: 46117697



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258601 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 11/03/2026 09:50:37-0500

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 - Anexo N° 1129-1130



ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

ACTA N° 0157-2026

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, Oda a conocer que a los **veintiocho días del mes de mayo de 2026**, siendo las diecisiete horas (5:00 p.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A - Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

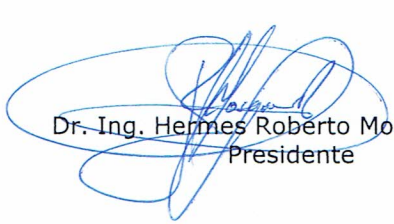
Presidente : Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Vocal : Dra. Ing. Rosa Haydee Llique Mondragón.
Secretario : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.

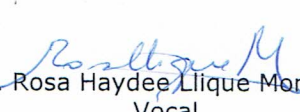
Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024*, presentado por *ERIK JHONNY JARA QUISPE*, asesorado por el M.Cs. Ing. Stalin Jesús Ruiz Rivera, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

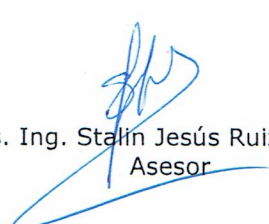
EVALUACIÓN PRIVADA : 6.5 PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : 12 PTS.
EVALUACIÓN FINAL : 12 PTS DIECISIETE (En letras)

En consecuencia, se lo declara APROBADO con el calificativo de DIECISIETE acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las 18.00.00 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.


Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Presidente


Dra. Ing. Rosa Haydee Llique Mondragón.
Vocal


Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Secretario


M.Cs. Ing. Stalin Jesús Ruiz Rivera.
Asesor

AGRADECIMIENTO

A mis hermanos,
José Roberto Jara Quispe, María Isabel Jara Quispe,
Segundo Juan Jara Quispe, José Santos Jara Quispe,
Ronald Jara Quispe, César Jara Quispe e Hipólito Ramírez Quispe,
les expreso mi más profundo agradecimiento por su apoyo constante,
cariño y compañía. Su aliento, confianza y cercanía
han sido un sostén invaluable durante todo este proceso,
impulsándome a seguir adelante y a dar lo mejor de mí en este trabajo.

Al Ing. Stalin Jesús Ruiz Rivera, mi asesor,
le agradezco sinceramente por su guía, paciencia
y valiosa orientación en cada etapa de esta investigación.
Su conocimiento, dedicación y apoyo han sido fundamentales
para la culminación de este trabajo,
y su ejemplo profesional me inspira a seguir
creciendo académica y personalmente.

A todos ustedes, mi gratitud sincera y mi reconocimiento profundo,
por ser parte de este logro que hoy comparto con orgullo.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que guía mis pasos,
la fuerza que sostiene mi voluntad
y la inspiración en cada momento de mi vida.
A Él, mi gratitud infinita por darme la vida, la salud
y la oportunidad de alcanzar mis metas.

A mis queridos padres,
Juan Jara Cusquisiban y María Jesús Quispe Cusquisiban,
les dedico este trabajo con profundo respeto y agradecimiento.
Gracias por su amor incondicional,
por enseñarme con su ejemplo la perseverancia y la dedicación,
y por ser siempre el refugio seguro donde mis sueños encuentran fuerza.
Cada logro que aquí presento lleva la huella de su guía,
su paciencia y su sacrificio.

Este esfuerzo es fruto de la fe que Dios puso en mí
y del amor que ustedes me dieron.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Hipótesis	14
1.4. Justificación de la investigación	15
1.5. Alcances o delimitación de la investigación	16
1.6. Objetivos	16
1.7. Descripción de los contenidos de los capítulos.....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes teóricos.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.1.3. Antecedentes locales	20
2.2. Bases teóricas.....	22
2.2.1. La tierra como material de construcción.....	22
2.2.2. El Adobe	26
2.2.3. Alcance general para edificaciones de tierra	26
2.2.4. Patología de la construcción.....	28
2.2.5. Análisis del proceso Patológico	38
2.2.6. Etapas de un estudio de patología	39

2.2.7.	Metodología para el diagnóstico patológico en edificaciones	40
2.2.8.	Mantenimiento desde la visión de la prevención	43
2.2.9.	Consideraciones para la intervención técnica en una obra patrimonial de tierra. 43	
2.2.10.	Patologías y propuestas de mantenimiento en viviendas de adobe..	44
2.3.	Definición de términos básicos.....	49
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		50
3.1.	Ubicación	50
3.2.	Época de la investigación	51
3.3.	Tipo de investigación	51
3.4.	Nivel de investigación	51
3.5.	Diseño de investigación	51
3.6.	Población de estudio.....	52
3.7.	Muestra	52
3.8.	Unidad de análisis.....	52
3.9.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.9.1.	Técnicas	52
3.9.2.	Instrumentos:.....	52
3.10.	Procedimiento	53
3.10.1.	Reconocimiento de la Casona Albert Aguilar Guevara	53
3.10.2.	Inspección Visual de la Casona Albert Aguilar Guevara	53
3.10.3.	Medición de elementos estructurales y arquitectónicos	53
3.10.4.	Determinación de las características físicas del material de construcción predominante (adobe)	54
3.10.5.	Comparación del metrado de cargas con el resultado del ensayo de compresión:	56
3.10.6.	Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara.....	56
3.10.7.	Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara.....	56
3.10.8.	Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara	57
3.10.9.	Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara	57
3.11.	Recolección y análisis de datos.....	61

3.11.1. Reconocimiento e inspección visual de la Casona Albert Aguilar Guevara	61
3.11.2. Medición de elementos estructurales y arquitectónicos	61
3.11.3. Determinación de las características físicas y mecánicas del material de construcción predominante (adobe)	62
3.11.4. Metrado de cargas en muros de adobe	63
3.11.5. Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara	63
3.11.6. Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara	64
3.11.7. Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara	64
3.11.8. Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara	65
3.12. Presentación de resultados	66
3.12.1. Determinación de las características físicas del material de construcción predominante (adobe)	66
3.12.2. Comparación del metrado de cargas con el resultado del ensayo de compresión	66
3.12.3. Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara	67
3.12.4. Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara	70
3.12.5. Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara	79
3.12.6. Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara	88
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	90
4.1. ANALISIS DE RESULTADOS	90
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	92
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
5.1. Conclusiones	94
5.2. Recomendaciones	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
APÉNDICE Y ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1. Criterios básicos para edificaciones de tierra.....	27
Tabla N°2. Requisitos de los materiales	27
Tabla N°3. Composición de edificaciones	28
Tabla N°4. Causas Patológicas en edificios.....	29
Tabla N°5. Clasificación de fisuras por tamaño de abertura	34
Tabla N°6. Tipología de las lesiones.....	37
Tabla N°7. Criterio para la valoración visual de patologías	41
Tabla N°8. Consideraciones para intervención en obras patrimoniales	44
Tabla N°9. Coordenadas UTM – Ubicación de la Casona Albert Aguilar Guevara 50	
Tabla N°10. Matriz de evaluación de patologías	58
Tabla N°11. Matriz de calificación del estado patológico	60
Tabla N°12. Contenido de humedad	62
Tabla N°13. Límites de consistencia	62
Tabla N°14. Resistencia a compresión del adobe.....	62
Tabla N°15. Metrado de cargas	63
Tabla N°16. Clasificación de patologías.....	63
Tabla N°17. Causas de las patologías	64
Tabla N°18. Propuestas de mantenimiento.....	65
Tabla N°19. Características físicas y mecánicas del adobe.....	66

Tabla N°20.	Factor de seguridad	67
Tabla N°21.	Incidencia según el tipo de patología	67
Tabla N°22.	Incidencia según el grado de severidad	68
Tabla N°23.	Incidencia según la afectación	68
Tabla N°24.	Incidencia según el tipo de daño	68
Tabla N°25.	Causas y consecuencias de las patologías en la Casona Albert Aguilar Guevara	71
Tabla N°26.	Propuestas de mantenimiento en la Casona Albert Aguilar Guevara	80
Tabla N°27.	Estado patológico de la Casona Albert Aguilar Guevara.....	89
Tabla N°28.	Análisis granulométrico	101
Tabla N°29.	Contenido de humedad	101
Tabla N°30.	Límites de consistencia	102
Tabla N°31.	Resistencia a compresión del adobe.....	103
Tabla N°32.	Datos para el metrado de cargas	103
Tabla N°33.	Metrado de cargas	104
Tabla N°34.	Patologías prevalentes en la Casona Albert Aguilar Guevara.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N°1. Mapa mundial de construcciones con tierra	23
Figura N°2. Tipos de sistemas constructivos con tierra.....	25
Figura N°3. Fisuras.....	34
Figura N°4. Proceso Patológico en edificaciones.....	38
Figura N°5. Asentamiento y deformación en muros de adobe	45
Figura N°6. Grietas diagonales en muros	45
Figura N°7. Grietas verticales en apoyos de vigas.....	46
Figura N°8. Colocación de viga collarín	46
Figura N°9. Humedad en la parte inferior de muros	47
Figura N°10. Zócalo en la parte inferior de muros	47
Figura N°11. Humedad en la parte superior de muros	48
Figura N°12. Viga collar para fijar la estructura de los techos	48
Figura N°13. Ubicación en el País.....	50
Figura N°14. Vista Satelital de la Casona Albert Aguilar Guevara	51
Figura N°15. Gráfico de incidencia según el tipo de patología	68
Figura N°16. Gráfico de incidencia según el grado de severidad	69
Figura N°17. Gráfico de incidencia según la afectación	69
Figura N°18. Gráfico de incidencia según el tipo de daño	70
Figura N°19. Curva granulométrica	101
Figura N°20. Limite Líquido.....	102
Figura N°21. Levantamiento Arquitectónico de la casona Albert Aguilar G.	157
Figura N°22. Medidas interiores de los elementos estructurales	157
Figura N°23. Preparación del adobe para la obtención de muestras.....	158
Figura N°24. Toma de datos de los cubos de adobe.....	158
Figura N°25. Muestras enumeradas y listas para el ensayo a compresión.....	159
Figura N°26. Ensayo a compresión de los cubos de adobe	159

Figura N°27.	Análisis granulométrico por tamizado	160
Figura N°28.	Peso del material retenido en el tamiz N°20	160
Figura N°29.	Colocación de la muestra en la copa de Casagrande.....	161
Figura N°30.	Muestra ensayada – copa de Casagrande	161
Figura N°31.	Peso de la muestra para evaluar los límites de atterberg	162
Figura N°32.	Muestras preparadas para ser colocadas al horno	162

RESUMEN

Las edificaciones patrimoniales construidas con adobe suelen presentar procesos de deterioro asociados a factores ambientales, acciones sísmicas y mantenimiento insuficiente, afectando su conservación y seguridad estructural. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el estado patológico de la Casona Albert Aguilar Guevara con fines de mantenimiento. La casona, representativa de la arquitectura colonial local, está construida predominantemente con adobe, material que presentó un peso específico promedio de 1618 kg/m^3 y una resistencia a la compresión de 8.31 kg/cm^2 , parámetros que influyen directamente en el comportamiento estructural de la edificación. Mediante inspección visual, ensayos de laboratorio y la aplicación de matrices de evaluación patológica, se identificaron patologías como desprendimiento de enlucidos (15%), erosión y deformaciones en elementos estructurales (12.5%) y, en menor proporción, manchas y asentamientos diferenciales (2.5%). Asimismo, se determinó un predominio de daños mecánicos (67.5%), seguidos de daños físicos (25%) y químicos (7.5%), asociados principalmente a humedad por capilaridad, filtraciones y deficiencias de mantenimiento. Finalmente, el análisis permitió determinar que la edificación presenta un estado de seguridad estructural regular, por lo que se propusieron medidas de mantenimiento preventivo y correctivo orientadas al control de humedad, consolidación de fisuras y conservación de los elementos constructivos, concluyendo que el estado patológico general del inmueble es regular. Palabras clave: estado patológico, adobe, mantenimiento, patrimonio histórico, seguridad estructural.

Palabras clave: estado patológico, adobe, mantenimiento, patrimonio histórico, seguridad estructural.

ABSTRACT

Heritage buildings constructed with adobe commonly present deterioration processes associated with environmental factors, seismic actions, and insufficient maintenance, affecting their conservation and structural safety. In this context, the objective of this research was to evaluate the pathological condition of the Albert Aguilar Guevara House for maintenance purposes. The house, representative of local colonial architecture, is predominantly built with adobe, a material that presented an average specific weight of 1618 kg/m^3 and a compressive strength of 8.31 kg/cm^2 , parameters that directly influence the structural behavior of the building. Through visual inspection, laboratory tests, and the application of pathological evaluation matrices, pathologies such as plaster detachment (15%), erosion and deformations in structural elements (12.5%), and, to a lesser extent, stains and differential settlements (2.5%) were identified. Likewise, a predominance of mechanical damage (67.5%) was determined, followed by physical damage (25%) and chemical damage (7.5%), mainly associated with rising damp, water infiltration, and maintenance deficiencies. Finally, the analysis determined that the building presents a regular structural safety condition; therefore, preventive and corrective maintenance measures focused on moisture control, crack consolidation, and conservation of constructive elements were proposed, concluding that the overall pathological condition of the property is regular.

Keywords: pathological condition, adobe, maintenance, historical heritage, structural safety.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las construcciones de adobe de índole patrimonial presentan una alta vulnerabilidad frente a factores ambientales y al paso del tiempo, principalmente cuando no cuentan con evaluación patológica que permita identificar oportunamente el nivel de deterioro y su estado de seguridad estructural.

Las construcciones con tierra, poseen una antigüedad milenaria y han constituido una solución arquitectónica predominante en zonas de clima cálido y seco, debido a la disponibilidad del material y sus propiedades térmicas. En la actualidad, el adobe continúa siendo utilizado gracias a su bajo costo, accesibilidad, simplicidad en la ejecución y sostenibilidad ambiental. No obstante, este tipo de edificaciones presenta limitaciones debido a su elevado peso y su baja resistencia, lo que incrementa su vulnerabilidad. (Chuya Sumba & Ayala Zumba, 2018)

La tierra de las construcciones sufre mayor deterioro que otros materiales, porque en el endurecimiento del barro no se produce una nueva cristalización de componentes, como en la cal o el cemento, convirtiéndose el agua en su agente principal de deterioro porque puede reblandecerlo. Posteriormente, la falta de mantenimiento agudiza el deterioro, acotando que el estado de conservación de los edificios de las zonas urbanas es mejor que el de las zonas rurales porque generalmente presentan encalados, revocos de cal, yeso o cemento, los cuales evitan la erosión de los muros de adobe o bahareque de las edificaciones de muchos centros históricos. (Lara M & Bustamante, 2022)

En la ciudad de Cajamarca, la evaluación patológica de edificaciones es escasa, más aún en casonas coloniales y otros monumentos históricos, por ello no se realizan la evaluación patológica pertinente, para determinar en qué estado de

conservación se encuentra dicha edificación, ya sea por el desconocimiento, falta de financiamiento u otros factores. Por ello el objetivo de esta tesis es la identificación y evaluación de patologías presentes en una casona colonial, para así determinar qué plan de acción más adecuada se debe realizar, y así seguir preservando en condiciones óptimas una importante edificación, que representa el patrimonio cultural de la ciudad de Cajamarca.

La casona Albert Aguilar Guevara, conocida anteriormente como la casona del cura Fidel Chávez, ubicada en el centro de la ciudad de Cajamarca, es una edificación histórica, distinguido por su estructura colonial y el importante valor histórico cultural. Su construcción se remonta al siglo XVIII, transformándose en una muestra histórica de la era colonial en Cajamarca. Con el paso del tiempo, esta construcción ha experimentado un deterioro típico de una edificación antigua, intensificado por terremotos, factores ambientales y una ausencia de un mantenimiento apropiado. En este estado la casona ha generado preocupaciones para su conservación ya que su deterioro afecta su estructura y pone en riesgo su valor y sus habitantes.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Pregunta principal

¿Cuál es el estado patológico de la Casona Albert Aguilar Guevara, a partir de una evaluación patológica, para fines de mantenimiento?

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

El estado patológico actual de la Casona Albert Aguilar Guevara es regular.

1.4. Justificación de la investigación

Toda estructura arquitectónica tiene como propósito satisfacer las necesidades de una comunidad, preservando su valor funcional, cultural y estético a lo largo del tiempo. Por ello, debe cumplir con cualidades fundamentales como durabilidad, seguridad, funcionalidad, factibilidad económica y conservación del patrimonio. En el caso de edificaciones históricas, estas cualidades se vuelven aún más relevantes, ya que no solo deben mantenerse en condiciones adecuadas para su uso, sino también conservar su valor histórico y arquitectónico como parte del legado cultural de la ciudad.

El correcto diagnóstico y conservación de una edificación patrimonial requiere un proceso de evaluación técnica que permita identificar las patologías presentes en sus elementos estructurales y no estructurales, así como las causas que las originan. De esta manera, se podrá establecer un plan de mantenimiento y restauración que garantice la seguridad de los usuarios y la preservación del inmueble ante factores ambientales y antrópicos que puedan comprometer su integridad.

La presente investigación aportó información técnica sobre el comportamiento patológico de edificaciones de adobe de índole patrimonial, a partir de la evaluación patológica de la Casona Albert Aguilar Guevara. El estudio permitió identificar, clasificar y analizar las patologías físicas y mecánicas presentes, contribuyendo al conocimiento técnico relacionado con la patología de construcciones tradicionales en contextos similares, principalmente en edificaciones patrimoniales de la región Cajamarca.

Asimismo, la investigación aportó una metodología de evaluación patológica basada en la inspección visual, ensayos de laboratorio y aplicación de matrices de clasificación, la cual fue aplicada exitosamente en una edificación patrimonial de

adobe. Los resultados obtenidos sirvieron como base técnica para la formulación de recomendaciones de mantenimiento, estableciendo un referente para futuras evaluaciones patológicas en edificaciones de elementos similares.

1.5. Alcances o delimitación de la investigación

- Se evaluaron las patologías físicas y mecánicas presentes en la edificación de la Casona Albert Aguilar Guevara, ubicada en la ciudad de Cajamarca, durante el año 2025.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- Evaluar el estado patológico de la Casona Albert Aguilar Guevara con fines de mantenimiento.

1.6.2. Objetivos específicos

- Identificar las patologías presentes en la casona Albert Aguilar Guevara.
- Analizar las causas del deterioro observado en los elementos estructurales y no estructurales.
- Proponer recomendaciones de mantenimiento para la conservación y prolongación de la vida útil del inmueble.

1.7. Descripción de los contenidos de los capítulos

- **CAPITULO I: Introducción.** Aborda el planteamiento del problema, la formulación del problema y las hipótesis propuestas. Se da a conocer las justificaciones, los alcances y las limitaciones que presenta la investigación asimismo los objetivos propuestos de la investigación.
- **CAPITULO II: Marco teórico.** Desarrolla los antecedentes teóricos necesarios para la investigación, tanto internacionales, nacionales y locales, también se menciona las bases tóricas de la investigación y la definición de los términos básicos que se utilizaran en toda la investigación.
- **CAPÍTULO III: Materiales y métodos.** Presenta los recursos y el enfoque metodológico adoptado para llevar a cabo el análisis patológico. Se detallan las herramientas, instrumentos y materiales empleados a lo largo del estudio, así como el procedimiento para identificar las patologías constructivas, realizar los ensayos pertinentes y elaborar las fichas técnicas de evaluación.
- **CAPÍTULO IV: Análisis y discusión de resultados.** Expone el análisis de los datos y resultados obtenidos, partir de la identificación y clasificación de las patologías presentes en la edificación evaluada.
- **CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones.** Contiene las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultado final de esta investigación.
- **Referencias bibliográficas.** Se presentan las fuentes utilizadas para la recopilación de información empleada en el desarrollo de la investigación.
- **Apéndice y Anexos.**

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes teóricos

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Borja Vera, 2022) en su investigación “Análisis de Patologías en Edificaciones con Sistemas Constructivos Tradicionales. Estudios de caso en Latacunga Provincia de Cotopaxi”, realiza un diagnóstico de las patologías presentes en arquitectura tradicional, siguiendo un enfoque cualitativo donde según su inspección visual aprecian varias patologías, las cuales son indagadas con la ayuda de un pirómetro para determinar los rangos de temperatura de los elementos constructivos. Después de realizar su análisis de la estructura se llegó a la conclusión de que las patologías presentes que afectan a la estructura, la mayoría de ellas se debe principalmente a la falta de mantenimiento que permita disminuir algunos de los problemas, por ello es necesario realizar estrategias de prevención para evitar que siga el deterioro de estructuras tradicionales.

(Ríos Jaramillo, 2021) en su investigación “Rehabilitación Arquitectónica de un Bien Patrimonial de la Ciudad de Loja. Caso de Estudio: Vivienda de la Sra. Rosenda”, realiza la identificación de los daños y el estado de conservación de la edificación por medio de un análisis patológico, cuyo objetivo es plantear métodos de rehabilitación para asegurar su integridad estructural y controlar el deterioro del patrimonio cultural. Con la investigación se llegó a la conclusión de que la teoría y demás conceptos ayudan a una pronta intervención de las patologías, donde se identifica los principales daños de la vivienda para así plantear estrategias de rehabilitación de este bien patrimonial.

2.1.2. Antecedentes nacionales

(Salazar Ambicho, 2022) en su investigación “Evaluación de daños y propuesta de reforzamiento estructural de un módulo de la Casa Hacienda Quicacan, Conchamarca, Ambo, Huánuco-2021” propone disminuir el deterioro de la Casa Hacienda Quicacan, con el fin de conservar el patrimonio cultural utilizando una metodología aplicada en el cual contiene el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de la estructura. Los resultados del estudio permitieron concluir que, para la propuesta de reforzamiento de un edificio patrimonial se debe realizar una evaluación de daños, por ello la propuesta de metodología simplificada mediante dos análisis es muy efectiva, ya que el análisis estructural cualitativo da a conocer los daños y permite identificar su vulnerabilidad sísmica, de igual forma, el análisis estructural cuantitativo permite conocer detalladamente las causas de las patologías y facilita identificar las zonas estructuralmente vulnerables.

(Gomez Palomino, 2020) en su tesis titulada “Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad física de las viviendas de adobe del Centro Poblado Esperanza Alta, provincia de Huaral, Lima-2020”, realizó un estudio motivado por el deterioro progresivo de las viviendas de adobe del Centro Poblado Esperanza Alta, el cual representaba un riesgo potencial para la seguridad de sus habitantes. Los resultados de la investigación concluyeron que las viviendas de adobe del Centro Poblado Esperanza Alta presentan patologías que según las estadísticas resultantes el 32% de viviendas afectadas tienen un grado de severidad moderado y la vulnerabilidad física es alta con un 67%. Asimismo, se identificaron las patologías que presentan estas viviendas siendo la que más se presenta con un 16% la humedad, seguida por la erosión con un 13.4%.

(Castro Espinoza & Ccala Huillcaya, 2022) en su investigación titulada “Evaluación y propuesta de reforzamiento estructural en la casona de Patibamba, distrito, provincia de Abancay, Apurímac-2022”, hace referencia al cuidado del patrimonio cultural con el fin de asegurar edificaciones de valor histórico. Según la investigación realizada llegaron a la conclusión de que el suelo de fundación es de material granular, que corresponde a la grava arcillo-limosa con arena, asimismo se determinó que el material de los adobes también tiene una similar cantidad de finos haciéndolos así una razón por la cual los adobes son de baja resistencia, proponiendo el refuerzo de geomallas en muros de adobe, encarrizado y recubrimiento con yeso para el sistema de techos.

2.1.3. Antecedentes locales

(Ruiz Castañeda, 2023) en su investigación “Análisis Patológico con Fines de Rehabilitación de la Iglesia San José en la Ciudad de Cajamarca, 2023” realiza un análisis de la estructura de la iglesia, hallando varias patologías visibles representando un peligro para sus visitantes. Según el análisis de esta investigación se concluye que los muros de adobe y sus revestimientos son los más afectados teniendo un impacto del 30.23% y 44.19%. según el análisis de la resistencia a la compresión de los adobes que tuvieron una intervención en el año 2015 si cumplen con la resistencia a la compresión, por el contrario, los adobes que datan de 1683 están muy por debajo de la resistencia mínima. Por ello se plantea estrategias para su rehabilitación y asegurar su conservación.

(Esparraga Silvera, 2021) en su tesis “Correlación entre las patologías y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe del distrito de Llacanora, Cajamarca 2021” realizó un estudio en el que se evaluaron 16 viviendas del distrito de Llacanora en Cajamarca. Para esto requirió de una toma de datos mediante inspección visual,

fichas de reporte y su levantamiento topográfico, para después analizar y procesar estos datos. Esta investigación llegó a la conclusión de que la correlación entre las patologías y vulnerabilidad sísmica es de 0.7, lo cual indica que la correlación es buena dando veracidad a la hipótesis propuesta donde dice que las patologías es una de las causas principales en la vulnerabilidad sísmica. También indica que según los análisis de las 16 viviendas evaluadas 13 de ellas presentan una vulnerabilidad alta debido a las patologías que presentan.

(Campos Cardozo & Medina Guevara, 2019) en su tesis “Características geotécnicas que generan lesiones en las viviendas de adobe de la localidad de Colasay, distrito de Colasay - Jaén – Cajamarca” desarrollaron un estudio en viviendas de adobe ubicadas en la localidad de Colasay, cuya investigación se estructuró de dos fases; en la primera fase del trabajo consistió en realizar el registro de viviendas, el material predominante en su construcción y la antigüedad, con estos requisitos se procedió a seleccionar la muestra para el estudio. En la segunda fase se clasificó viviendas pertenecientes al rango de 0 – 15 años de antigüedad, en estas se evaluó la presencia de lesiones y el nivel de gravedad de las mismas. Junto a la evaluación se realizó la exploración del terreno que consistió en la ejecución de calicatas; toma, conservación y transporte de muestras del suelo, agua y adobe; así mismo se ha realizado ensayos DPL a fin de estimar la presencia del nivel freático. Luego se llevaron a cabo ensayos en laboratorio, donde se determinó que las muestras de suelo están conformadas por limos y arcillas; en la resistencia del adobe se obtuvo que el 50% no cumplen con la resistencia mínima que estipula la norma E.080. Respecto al análisis químico del agua se corroboró que cumple con los parámetros establecidos.

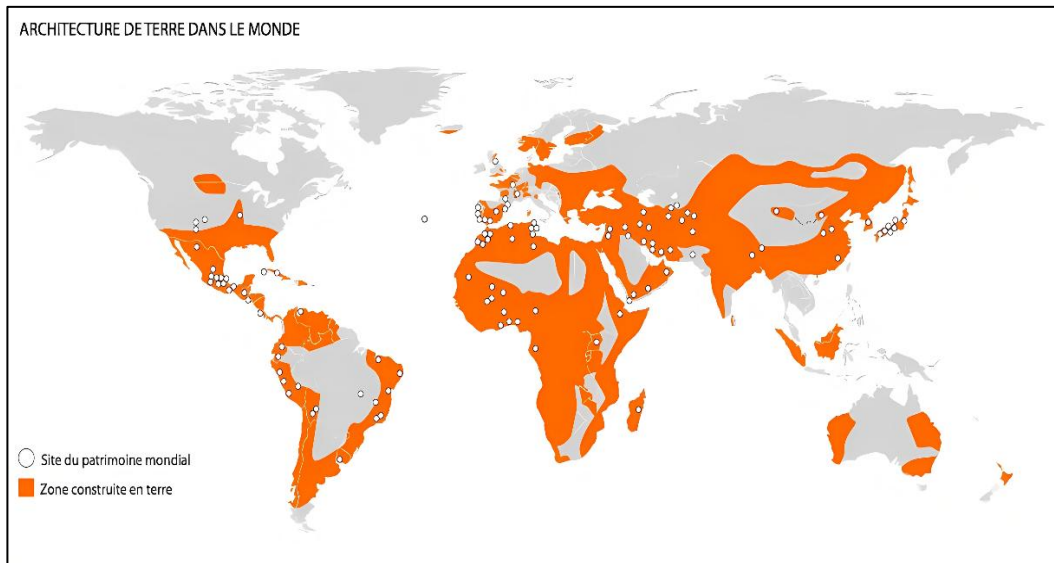
2.2. Bases teóricas

2.2.1. La tierra como material de construcción

La tierra es uno de los materiales más antiguos usados en la construcción de edificaciones, desde tiempos inmemoriales y se sigue usando hasta el día de hoy. “La construcción con tierra tiene miles de años de historia y existe evidencia arqueológica que sugiere la existencia de ciudades construidas enteramente en tierra”. Actualmente gran parte de la población mundial, especialmente en áreas rurales, sigue usando la tierra como materia prima en la construcción de sus hogares. (Collantes Matto, 2018)

De la población mundial se estima que un 30% aún vive en construcciones de tierra. En América existen grandes ejemplos de construcciones monumentales en tierra, las ruinas de Chan Chan, sitios arqueológicos como Zethé y Sabina Grande muestran la jerarquía de las edificaciones en tierra. Si bien su construcción tanto espacial como cronológicamente es muy diferenciada resulta considerable el número de similitudes en cuanto a sus características, lo que indica la tradición que existe en estos países por la construcción en tierra, sin embargo, actualmente se considera que el uso de la tierra para la construcción de viviendas significa un retraso cultural, debido al desprestigio presente en este tipo de construcciones, llegándose a catalogar como edificaciones de mala calidad. (Guzman Freire & Iñiguez Tinoco, 2015)

Figura N°1. Mapa mundial de construcciones con tierra



Nota: (Guzman Freire & Iñiguez Tinoco, 2015)

La tierra es una mezcla de arcilla, limo y arena que a veces contiene agregados mayores grava y piedras. Esto permite determinar el tipo de material de acuerdo con su diámetro y sus partículas, clasificándolos como arcilla a aquellas cuyas partículas son menores a 0.002 mm, limo a las partículas de 0.002 a 0.006 mm y arena a las partículas de 0.006 mm a 2mm. Si el diámetro es mayor a lo estipulado se los cataloga como piedras y grava. (Guzman Freire & Iñiguez Tinoco, 2015)

A) Características de la tierra como material de construcción

- **Reintegración a la naturaleza:** Todas las mezclas en las que la tierra sea el material principal, serán de forma generalizada solubles al agua. El material pierde su compacidad producida por la sequedad, pero si se humedecen las piezas de nuevo con suficiente agua el material volverá a ser de nuevo moldeable y plástico. Una misma edificación puede renovarse y expandirse utilizando los mismos elementos que inicialmente lo conformaron e irse reutilizando y remodelando. (Casares Ruiz, 2017)

- **Propiedades térmicas y acústicas:** Acústicamente los muros de tierra poseen la propiedad inherente de ser buenos aislantes, pero esto viene principalmente dado por su sistema constructivo que hace que las paredes sean de gran densidad y grosor. (Casares Ruiz, 2017)
- **Control de Humedad:** La tierra tiene la capacidad de intercambiar humedad de forma muy eficiente absorbiéndola y cediendo con rapidez. La alta difusividad a través del material es el principal motivo que hace que los espacios sean higiénicos y saludables. (Casares Ruiz, 2017)
- **Resistencia al fuego:** En relación al fuego, la tierra tiene muy buen comportamiento tanto en estabilidad al mismo, como en resistencia. (Casares Ruiz, 2017)

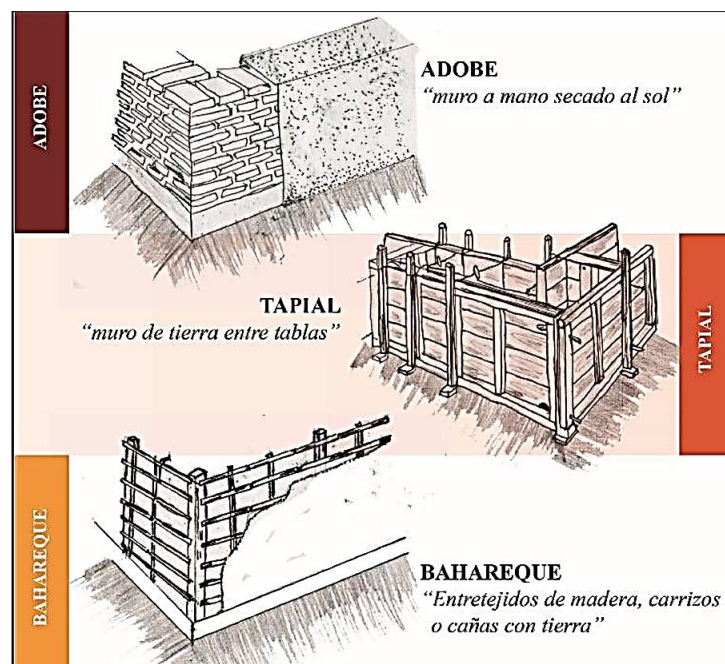
B) Técnicas de construcción con tierra

En el Perú podemos identificar 8 técnicas de construcción con tierra:

- **Muros de tierra apilada por capas con acabado manual:** Estos muros están compuestos de barro apilado en capas delgadas de forma manual. Se trabaja con una mezcla poco húmeda y con un amasado que se podría calificar de deficiente. La mezcla, al secarse, se convierte en un material que resulta muy poroso y de muy baja resistencia. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Muros con mampuesto de tierra:** Los mampuestos de tierra son unidades de formas variadas (ovoides, trapezoidales, cónicas, etc.) que se unen con mortero de barro para conformar los muros. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Adobes paralelepípedos:** Un caso particular de los anteriores es el uso de adobes paralelepípedos moldeados a mano, usados en la cultura Lima con la técnica del librero. (MINCUL & PUCP, 2019)

- **Albañilería de adobe en pirámides y muros:** Conformados por barro preparado y elaborados utilizando moldes o gaveras de madera. El mortero de barro se emplea para asentar las unidades. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Muros de tapial:** Técnica realizada con tierra húmeda compactada con mazos utilizando encofrados normalmente de madera. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Muros de quincha:** De construcción mixta, realizados en base a tierra sobre entramados de madera, caña o ramas. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Mamposterías mixtas de tierra protegida con piedras:** Muros de núcleos anchos de tierra cubiertos por caras exteriores de piedra asentadas con barro para protegerlos de la lluvia y erosión del viento. (MINCUL & PUCP, 2019)
- **Mampostería de piedra asentada con barro:** Muros donde las piedras son unidas por morteros de barro, del cual depende su resistencia. (MINCUL & PUCP, 2019)

Figura N°2. Tipos de sistemas constructivos con tierra



Fuente: (Lara M & Bustamante, 2022)

2.2.2. El Adobe

Unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad. (Norma E.080, 2017)

2.2.2.1. Dimensionamiento del adobe

Según la Norma E.080 (2017) “puede ser de planta cuadrada o rectangular, el bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho y la altura del bloque de adobe debe medir entre 0.08 m y 0.12 m”.

2.2.2.2. *Materia prima del adobe.*

El adobe se elabora con una mezcla de arcilla, arena y agua, aunque generalmente se le adiciona un elemento que ayude a los esfuerzos de corte como puede ser la paja; dicha mezcla es vertida en moldes de madera en forma de bloques y secada al sol. Evidentemente no cualquier tierra es la óptima para la elaboración de adobes, por lo que es necesario hallar, en las cercanías, una tierra que posea los porcentajes adecuados de arcilla (15%), arena (70%), por lo que para ello se puede realizar pruebas empíricas como la prueba del rollo. (Campos Cardozo & Medina Guevara, 2019)

2.2.3. Alcance general para edificaciones de tierra

La norma E.080: Diseño y construcción con tierra reforzada traza los requerimientos técnicos para la creación, mantenimiento, modificación y anclaje de edificios con refuerzo de tierra, buscando asegurar su capacidad de carga, resistencia sísmica y durabilidad. (Norma E.080, 2017)

Tabla N°1. Criterios básicos para edificaciones de tierra

Consideración	Descripción
Ubicación adecuada	No se deben construir edificaciones de tierra reforzada en zonas de alto riesgo
Número de pisos	En zonas sísmicas - 3 y 4 solo se permite construir edificaciones de un piso - 1 y 2, se permite hasta dos pisos.
Cimentación y suelos	Se deben construir sobre suelos firmes o medianamente firmes conforme a la Norma E.050.
Compatibilidad estructural	El diseño arquitectónico, eléctrico y sanitario debe integrarse con el diseño estructural, garantizando estabilidad y seguridad.
Criterios estructurales	El diseño debe basarse en resistencia, estabilidad y sismorresistencia, incluyendo refuerzos adecuados.

Fuente: *Adaptado de la Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, 2017)*

Asimismo, se establece los requisitos para la selección y uso de materiales y la configuración estructural con el fin de asegurar la estabilidad de la edificación.

Tabla N°2. Requisitos de los materiales

Material	Requisitos
Tierra	Debe tener adecuada presencia de arcilla y estar libre de materia orgánica.
Agua	Debe ser limpia, sin sales ni sólidos en suspensión. El agua de mar solo se usa con autorización del ingeniero responsable.
Arena gruesa	Su adición mejora la resistencia y disminuye fisuras en el secado.
Paja o fibras naturales	Se usa en adobe para evitar el agrietamiento.
Refuerzos	Deben ser compatibles con la tierra (geomallas, sogas sintéticas, cañas, madera, entre otros).

Fuente: *Adaptado de la Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, 2017)*

Tabla N°3. Composición de edificaciones

Parámetro	Requisito
Espesor mínimo del muro	0.40 m (tapial y adobe reforzado).
Altura máxima	- Zonas sísmicas 1 y 2: Hasta 2 pisos - Zonas sísmicas 3 y 4. Solo 1 piso
Densidad mínima de muros	- 8% para vivienda unifamiliar. - 12%-15% para edificaciones públicas o comerciales.
Arriostres	Se requieren - Arriostres horizontales (entrepisos y techos) - Arriostres verticales (muros transversales y contrafuertes).
Vanos	Deben ser pequeños y centrados, con un ancho no mayor a 1/3 de la longitud del muro.

Fuente: *Adaptado de la Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, 2017)*

2.2.4. Patología de la construcción

La patología de la construcción contempla todas las lesiones encontradas en una edificación a consecuencia de problemas constructivos, que en muchos casos son por descuido del diseñador o constructor, por ende, se debe de tener en cuenta que un estudio de patología consiste en realizar una investigación detallada para encontrar el origen de las enfermedades y determinar la mejor solución posible sin que afecte la funcionalidad de todos los elementos que compone una edificación. (Vera Guarnizo, 2022)

Se debe tener en cuenta que estas afectaciones pueden manifestarse con el paso del tiempo debido a la exposición al medio ambiente, la incompatibilidad de los materiales utilizados en la construcción, la falta de mantenimiento o un

comportamiento sísmico deficiente derivado de diseños y procesos constructivos inadecuados. En consecuencia, todas estas afectaciones pueden aumentar el grado de riesgos para las personas que hacen uso de edificaciones que presentan patologías. (Vera Guarnizo, 2022)

2.2.4.1. Causas de las lesiones en las edificaciones.

En la mayoría de los casos de edificaciones que presenta patologías, las causas fundamentales que se pueden encontrar se dividen en tres categorías: (Ruiz Castañeda, 2023)

1. Presencia de agua en todas sus manifestaciones.
2. Movimientos de los materiales o los sistemas.
3. Acciones físicas, químicas o biológicas.

De estas causas genéricas se desprenden varias causas específicas que nos menciona, en la tabla siguiente:

Tabla N°4. Causas Patológicas en edificios

Causa genérica	Causas específicas	
	Origen	Forma de manifestarse
Presencia de agua	➤ Proveniente del exterior: Lluvia, nieve, etc. ➤ Terreno ➤ Proveniente de instalaciones ➤ Proveniente proceso constructivo	○ Condensaciones ○ Capilaridad ○ Filtraciones ○ Derramamientos

Causa genérica	Causas específicas	
	Origen	Forma de manifestarse
Movimientos en los materiales	➤ Movimientos del terreno o variaciones de sus características ➤ Variaciones de las cargas estructurales ➤ Vibraciones exteriores o dentro del edificio ➤ Variaciones dimensionales de los materiales por diversas causas: • Diferencias térmicas • Diferencias higrotérmicas • Procesos físicos de deformaciones y flexiones	○ Grietas y fisuras de diferentes tipologías
Procesos físicos, químicos y biológicos	➤ Radiaciones solares ➤ Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación. ➤ Procesos químicos por presencia de humedades. ➤ Presencia de sales en materiales. ➤ Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.	○ Decoloraciones o descomposición de materiales de revestimiento. ○ Corrosión de armaduras y degradación del hormigón. ○ Oxidaciones, descomposición de materiales. ○ Exfoliaciones y degradaciones de materiales. ○ Pudriciones de elementos leñosos

Fuente: (Ruiz Castañeda, 2023)

Es ampliamente aceptado el hecho de que las construcciones de adobe son altamente vulnerables frente a los agentes atmosféricos, y también al deterioro de los materiales en el transcurso de su vida útil. (Ruiz Castañeda, 2023)

2.2.4.2. Clasificación de las Patologías

El conjunto de lesiones que pueden aparecer en una edificación es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar. En líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas. (Broto, 2009)

2.2.4.2.1. Lesiones Físicas

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. (Vera Guarnizo, 2022)

A) Humedad: La humedad es una causa física muy común que ocurre cuando un material o una parte de la estructura de construcción contiene más agua de lo normal, lo que puede modificar sus propiedades físicas. Existen varios tipos de humedad: (Broto, 2009)

- **Humedad capilar:** Presente en los elementos verticales como muros, es el agua que procede desde el nivel del suelo y asciende hasta alturas muy distintas por los elementos verticales. (Esparraga Silvera, 2021)
- **Humedad de Filtración:** Esta humedad es detectada en la cara interior del muro, afecta a cualquier elemento constructivo que este en contacto con el ambiente exterior y penetra en el interior de la edificación a través de fachadas y cubiertas. (Esparraga Silvera, 2021)

- **Humedad de Condensación:** Esta humedad se detecta en los revestimientos interiores del muro, a consecuencia de existir en el interior del edificio una temperatura ambiental con mayor presión del vapor hacia los de presión más baja, como los exteriores. (Esparraga Silvera, 2021)
- **Humedad Accidental:** Esta humedad aparece en forma espontánea y son visibles en poco tiempo se produce por roturas de conducciones y cañerías provocando focos muy puntuales de humedad, su reparación tiene que ser de la máxima urgencia. (Esparraga Silvera, 2021)

B) Erosión: Se refiere a la modificación de la superficie de un material, ya sea de manera total o parcial. La erosión atmosférica ocurre debido a la influencia de los elementos atmosféricos, y generalmente se relaciona con la descomposición de materiales pétreos. Esto ocurre cuando el agua de lluvia es absorbida y, al congelarse y expandirse, puede dañar las capas superficiales del material de construcción. (Broto, 2009)

C) Suciedad: Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. Se puede mencionar dos tipos de suciedad. (Esparraga Silvera, 2021)

- **Ensuciamiento por depósito:** Producido por las partículas en suspensión que están en la atmósfera y caen producto de la gravedad. (Esparraga Silvera, 2021)
- **Ensuciamiento por lavado diferencial:** Son manchas que encontramos generalmente en las fachadas producto de las partículas ensuciantes y la acción de las lluvias que penetran en el poro superficial del material. (Esparraga Silvera, 2021)

2.2.4.2.2. Lesiones mecánicas

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas, puesto que son consecuencia de acciones físicas, la lesión mecánica se define como aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. (Vera Guarnizo, 2022)

- A) Fisuras:** Las fisuras son aberturas lineales que afectan la superficie o el acabado de un elemento de construcción y a menudo pueden ser un precursor de las grietas. A diferencia de las grietas, las fisuras tienen una causa y evolución distintas, y en algunos casos se consideran una etapa anterior. (Broto, 2009)
- **Debidas al soporte:** La presencia de discontinuidades constructivas como las juntas, falta de adherencias y deformaciones, generan que el soporte no pueda resistir y aparezca este tipo de fisuras. (Esparraga Silvera, 2021)
 - **Inherentes al acabado:** Estas fisuras se dan en los chapados y alicatados por movimientos de dilatación y contracción y en el caso de los morteros se da por retracción. (Esparraga Silvera, 2021)

Tabla N°5. Clasificación de fisuras por tamaño de abertura

Clasificación	Abertura (mm)	Descripción
Microfisuras	<0.05	No son perceptibles al ojo humano y no tienen relevancia.
Fisuras	$0.1 < e < 0.2$	No representan un peligro, dependiendo de las condiciones ambientales a las que se encuentre. Puede favorecer la corrosión.
Macrofisuras	$0.2 < e < 0.5$	Pueden tener repercusiones estructurales de importancia.
Grietas	0.5	Indicio de daño estructural

Fuente: (Mosquera Casanova, 2023)

Figura N°3. Fisuras



Fuente: (Mosquera Casanova, 2023)

B) Grietas: Hace referencia a aperturas que atraviesan completamente un elemento de construcción, ya sea estructural o de revestimiento, y son causadas por diversas tensiones mecánicas. Es esencial distinguir entre las grietas y las fisuras, puesto que estas últimas solo afectan a la superficie del elemento. Las grietas se pueden dividir en dos categorías según la causa de su formación: (Broto, 2009)

- **Por Sobrecarga:** Son las grietas que afectan a los elementos estructurales al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñadas. Estas grietas requieren refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva. (Esparraga Silvera, 2021)
 - **Por expansiones y contracciones debido a factores higrotérmicos:** Son las grietas que afectan sobre todo a los elementos de cerramientos de fachada o cubierta, también afectan a las estructuras cuando no se prevé las juntas de dilatación. (Esparraga Silvera, 2021)
- C) Desprendimiento:** Se refiere a la separación del material de acabado del soporte al que está unido debido a la falta de adherencia entre ellos. Suele ocurrir como resultado de otras lesiones previas, como humedad, deformación o grietas. Los desprendimientos pueden afectar tanto a acabados continuos como a acabados por elementos, lo que los convierte en un peligro potencial para la seguridad del peatón. (Broto, 2009)

2.2.4.2.3. Lesiones químicas

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. Los orígenes de estas lesiones pueden ser por la presencia de sales, ácidos o álcalis. (Vera Guarnizo, 2022)

- A) Eflorescencias:** Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. (Broto, 2009)

- **Sales cristalizadas que no proceden del material:** Proviene de otros materiales situados detrás o adyacentes a él, por ejemplo, la eflorescencia en los morteros que están unidos a ladrillos que contienen estas sales. (Esparraga Silvera, 2021)
 - **Sales cristalizadas bajo la superficie del material:** Son las criptoflorescencias que encontramos en las oquedades. (Esparraga Silvera, 2021)
- B) **Oxidaciones y corrosiones:** Son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar. (Broto, 2009)
- **Oxidación:** Se produce cuando el metal reacciona con el oxígeno, formando una capa de óxido. (Broto, 2009)
 - **Corrosión:** Es el resultado de procesos electroquímicos donde el metal va perdiendo partículas. Este suceso se intensifica por la presencia de agentes corrosivos, como sales o contaminantes atmosféricos. (Broto, 2009)
- C) **Organismos:** Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. (Broto, 2009)

Tabla N°6. Tipología de las lesiones

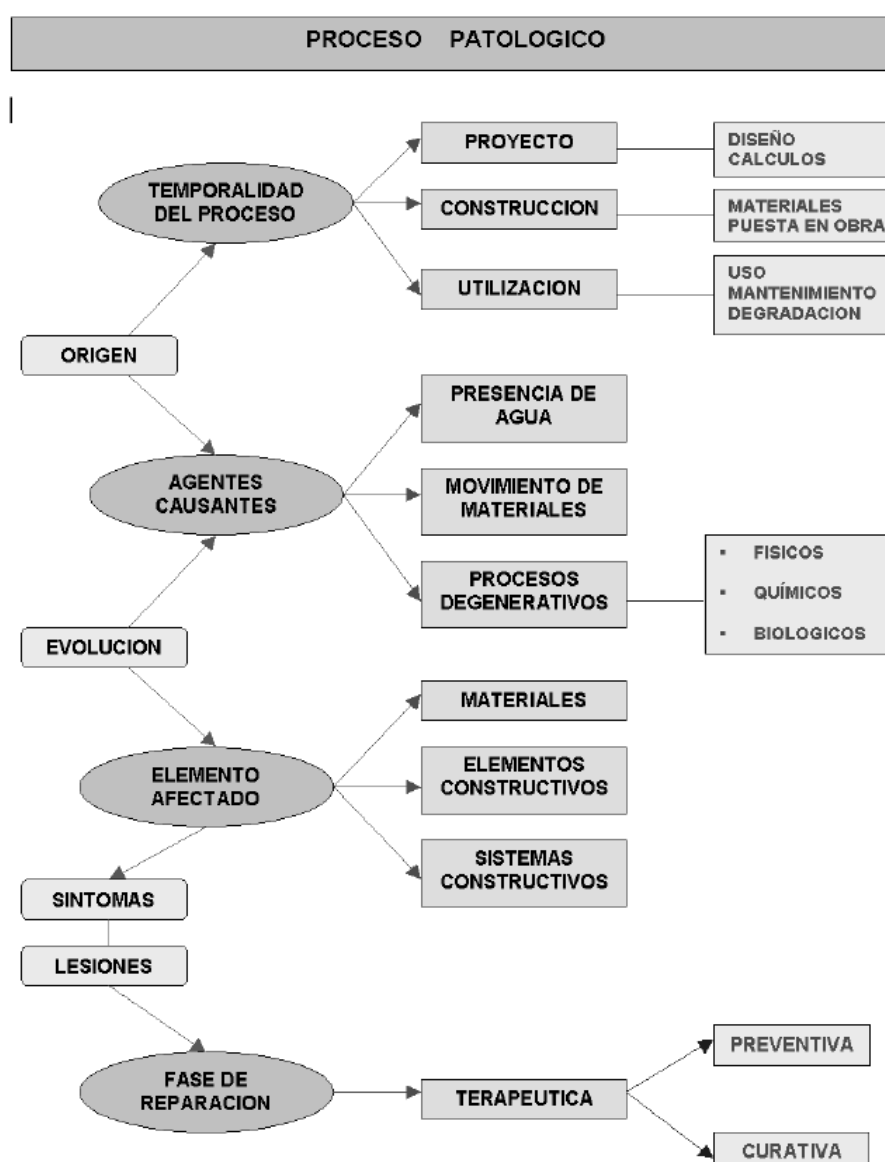
TIPOLOGÍA DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES		
TIPOLOGÍA DE LA LESIÓN	SINTOMATOLOGÍA	AGENTE PATOLÓGICO
FÍSICAS	○ Humedad ○ Erosión física ○ Meteorización ○ Suciedad	▪ Presencia de agua ▪ Condiciones atmosféricas ▪ Excrementos animales
MECÁNICAS	○ Deformaciones ○ Agrietamientos ○ Fisuraciones ○ Desprendimientos ○ Erosión mecánica	▪ Cargas y sobrecargas ▪ Incremento, esbeltez ▪ Fallo de sustentación ▪ Dilataciones ▪ Dilataciones ▪ Retracciones ▪ Mala ejecución ▪ Acción del viento ▪ Uso continuado
QUÍMICAS	○ Disgregación o disolución ○ Oxidación ○ Eflorescencias ○ Explosión – Combustión ○ Deformación ○ Meteorización ○ Organismos	▪ Contaminantes ambientales ▪ Presencia de agua ▪ Presencia de agua ▪ Disolución de sales ▪ Presencia de llama ▪ Temperatura ▪ Proceso involutivo ▪ Presencia de hongos ▪ Presencia de xilófagos

Fuente: (Adaptado de Ruiz Castañeda, 2023)

2.2.5. Análisis del proceso Patológico

el proceso patológico agrupa fases como el origen, la evolución y el resultado final; es decir que, el proceso patológico inicia con una falla que genera el problema constructivo, dada por diferentes tipos de causas ya sean físicas, mecánicas o químicas; ocasionando deterioros que con el paso del tiempo va aumentando su nivel de afectación al elemento constructivo, el cual mediante un diagnóstico se puede calificar como bueno, regular o malo. (Chávez Torres, 2024)

Figura N°4. Proceso Patológico en edificaciones



Fuente: (Mosquera Casanova, 2023)

2.2.6. Etapas de un estudio de patología

Para iniciar el estudio de las patologías en una edificación, es necesario establecer las etapas que intervienen en dicho proceso. Esto permite desarrollar las diferentes actividades de manera organizada y coherente, garantizando que la toma de datos de todos los elementos que presentan lesiones se realice correctamente y en el menor tiempo posible. (Vera Guarnizo, 2022)

Estas etapas se establecen de la siguiente manera para cualquier tipo de estudio de patología, sin importar la clase de edificación:

- **Etapas 1. Reconocimiento:** Consiste en la identificación visual desde la vulnerabilidad observada de las fallas, donde se determina los ensayos necesarios para determinar la causa de la lesión. (Vera Guarnizo, 2022)
- **Etapas 2. Historia de la edificación:** Incluye la recopilación de información sobre la edificación sin omitir ninguna investigación, ya que los procesos dependerán en gran medida de ello del diagnóstico y rehabilitación; Este estudio debe incluir plano arquitectónico, plano estructural, plano topográfico, estudios geotécnicos, reportajes fotográficos, bitácoras de obra, registrar el plan, entrevistar la información relevante, información sobre los parámetros de diseño según la zona referencia sísmica, clima y ubicación del sitio, etc. (Vera Guarnizo, 2022)
- **Etapas 3. Ensayos y diagnóstico:** Este paso incluye la implementación de pruebas destructivas o no destructivas de acuerdo al requerimiento de los elementos y del estado de los mismos, se recomienda en los posible no realizar ensayos destructivos, ya que estas pruebas, a veces, afectan la integridad del elemento e incluso lo empeoran y lo hacen vulnerable; también en esta etapa, se evidencia el acompañamiento e intervención de

varios expertos de acuerdo a la complejidad de la edificación afectada. Con los resultados de los pasos 1, 2 y 3 se dará una opinión sobre las patologías detectadas. (Vera Guarnizo, 2022)

- **Etapas 4. Propuesta de rehabilitación:** Consiste en dar todas las recomendaciones e indicaciones para la rehabilitación de la edificación afectada, es decir, devuelve las propiedades funcionales de los elementos. Cabe señalar que la rehabilitación no debe confundirse con la restauración, porque son temas y acciones muy diferentes y están dirigidos por diferentes profesionales. (Vera Guarnizo, 2022)

2.2.7. Metodología para el diagnóstico patológico en edificaciones

Las técnicas de diagnóstico y análisis patológico en la construcción son un conjunto de métodos y herramientas utilizados para identificar los defectos y daños que afectan a una construcción y determinar sus causas subyacentes. Estas técnicas son esenciales para evaluar el estado de una construcción, determinar si es seguro para su uso y planificar las medidas de reparación y mantenimiento necesarias para garantizar su buen funcionamiento. (Ruiz Castañeda, 2023)

2.2.7.1. Inspección Previa

Se trata de deducir el estado actual de conservación y mantenimiento de la edificación, con especial atención a los daños existentes y a los posibles procesos patológicos que los hayan originado. (Chávez Torres, 2024)

2.2.7.2. Inspección Visual

Consiste en la observación directa de los elementos estructurales y no estructurales, identificando síntomas como fisuras, grietas, humedades, deformaciones, desprendimientos y otros daños superficiales. exige la inspección periódica de las edificaciones, especialmente en zonas de alta sismicidad, para

detectar daños que puedan comprometer la seguridad estructural. Esta inspección visual se documenta mediante registros fotográficos, croquis y fichas técnicas. (Mera Ordoñez, 2025)

Tabla N°7. Criterio para la valoración visual de patologías

Afectación	Seguridad	Funcionalidad	Aspecto
"Grado de Lesión Leve"	Riesgo mínimo para la seguridad estructural, con patologías superficiales que no comprometen la resistencia de los elementos estructurales ni su capacidad de carga.	"Interferencia mínima en sistemas internos, con cambios marginales en condiciones ambientales debido a patologías leves."	"Pérdida mínima de la integridad estética, caracterizada por pequeñas imperfecciones que no alteran significativamente la apariencia general."
"Grado de Lesión Moderado"	"Posibles riesgos para la seguridad en casos extremos, si las patologías afectan áreas críticas de carga o resistencia estructural de los elementos de la edificación."	"Interferencia moderada en sistemas, como problemas de humedad o cambios en las condiciones térmicas debido a patologías que requieren intervención."	"Imperfecciones visibles y afectación funcional en varias áreas que impactan la estética general y pueden requerir intervenciones para restaurar la apariencia y funcionalidad."
"Grado de Lesión Severo"	"Riesgo significativo para la seguridad si las patologías comprometen áreas estructuralmente vitales de la edificación."	"Interrupciones críticas en sistemas, como sistemas eléctricos o de fontanería gravemente afectados por patologías en áreas estratégicas."	"Daños estéticos graves, como agrietamientos extensos o pérdida de revestimientos que afectan significativamente la apariencia y la integridad de la edificación, requiriendo rehabilitación integral y medidas para prevenir futuras patologías."

Fuente: (Ruiz Castañeda, 2023)

2.2.7.3. Ensayos no destructivos

Incluye los diferentes ensayos que se hacen sobre cada elemento o material afectado en la edificación. Permiten evaluar el estado de los materiales y estructuras sin causar daños adicionales. (Chávez Torres, 2024)

2.2.7.4. Ensayos destructivos

Cuando los ensayos no destructivos no son suficientes, se recurre a ensayos destructivos que implican la extracción de muestras de materiales (testigos) para su análisis de laboratorio. Estos ensayos permiten determinar propiedades mecánicas, químicas y físicas de los materiales afectados, esenciales para el diagnóstico de daños severos. (Mera Ordoñez, 2025)

2.2.7.5. Revisión de documentación

Recopilación y sistematización de la información integral del inmueble, comprendiendo documentación escrita, registro fotográfico y representación planimétrica. (Chávez Torres, 2024)

La revisión de la documentación técnica del edificio es clave para comprender el contexto constructivo y las intervenciones realizadas a lo largo del tiempo. Esta información ayuda a correlacionar los daños observados con posibles causas relacionadas con el 12 diseño, la ejecución o el uso del edificio. (Mera Ordoñez, 2025)

2.2.7.6. Análisis de causas y diagnóstico

El análisis de causas implica integrar la información obtenida de la inspección visual, los ensayos y la revisión documental para identificar las causas raíz de las patologías. El diagnóstico debe considerar factores como la sismicidad, calidad de materiales, mano de obra, así como el cumplimiento de normativas vigentes. Un diagnóstico preciso es esencial para proponer soluciones adecuadas y garantizar la seguridad y durabilidad de la edificación. (Mera Ordoñez, 2025)

2.2.7.7. *Propuesta de reparación y mantenimiento*

La determinación de esta estará en función del diagnóstico efectuado, considerando las causas identificadas, su evolución, la propuesta de reparación tanto de la causa como del efecto, así como la periodicidad y el método establecidos para la ejecución de los mantenimientos correctivos y preventivos. (Chávez Torres, 2024)

2.2.8. Mantenimiento desde la visión de la prevención

El mantenimiento y la rehabilitación de estructuras son procesos esenciales para garantizar la seguridad, durabilidad y funcionalidad de las edificaciones a lo largo de su vida útil. Estos sistemas abarcan una amplia gama de técnicas y estrategias, desde la prevención y el mantenimiento rutinario hasta la reparación y el refuerzo de elementos dañados. (Mera Ordoñez, 2025)

El mantenimiento preventivo consiste en la realización de inspecciones periódicas, limpieza, protección y reparaciones menores para evitar el deterioro prematuro de los materiales y sistemas constructivos. Este enfoque proactivo permite identificar y corregir problemas en etapas tempranas, reduciendo los costos de reparación a largo plazo y prolongando la vida útil de la estructura. (Mera Ordoñez, 2025)

2.2.9. Consideraciones para la intervención técnica en una obra patrimonial de tierra.

En el artículo 21 de la norma E-080, nos proporciona consideraciones para la intervención en una obra patrimonial donde nos dice que los trabajos de restauración, recuperación, rehabilitación, protección, reforzamiento y/o mejoramiento de bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación construidos con tierra,

deben incluirse en un Plan de Intervención, el cual desarrolla soluciones técnicas, que cumplan con las siguientes consideraciones: (Norma E.080, 2017)

Tabla N°8. Consideraciones para intervención en obras patrimoniales	
Principio	Aplicación en Intervención Patrimonial
Seguridad estructural	Se prioriza la vida de los ocupantes y la conservación del edificio.
Durabilidad	Se usan tecnologías modernas y refuerzos compatibles.
Autenticidad cultural	Se conservan técnicas y materiales originales siempre que sean adecuados.
Mínima intervención	Se limita la modificación a lo estrictamente necesario.
Registro documental	Se documenta cada etapa de la intervención para futuras restauraciones.

Fuente: *Adaptado de la Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, 2017)*

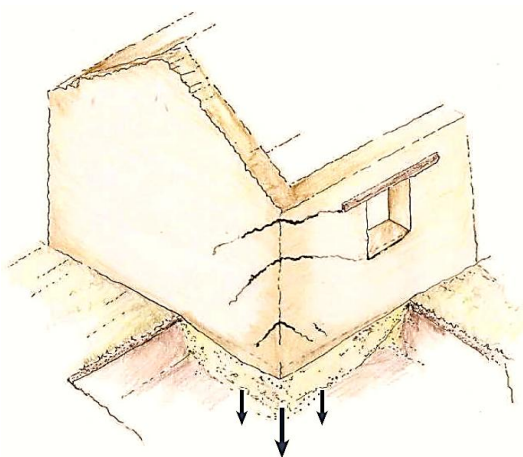
2.2.10. Patologías y propuestas de mantenimiento en viviendas de adobe

Se tomarán en cuenta las fichas para reparación en viviendas de adobe desarrolladas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014)

2.2.10.1. Asentamiento y deformación

Es un problema de construcción donde se puede observar una deformación en la parte baja de los muros generando así grietas diagonales en los muros y desniveles en los pisos, lo cual es evidencia de un hundimiento irregular del terreno, debido a suelos blandos y de baja resistencia. (Ministerio de Vivienda, 2014)

Figura N°5. Asentamiento y deformación en muros de adobe



Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

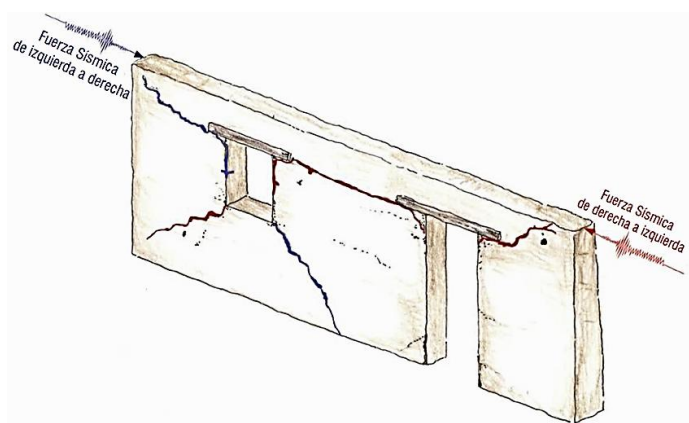
Solución: Excavar y realizar una calzadura con piedra canteada sin mortero. Además, compactar el terreno y colocar una base de grava antes de rehacer el piso. (Ministerio de Vivienda, 2014)

2.2.10.2. Grietas y derrumbes

2.2.10.2.1. Grietas diagonales en muros

Este problema se debe principalmente por las fuerzas sísmicas que actúan en diferentes momentos y diferentes sentidos. (Ministerio de Vivienda, 2014)

Figura N°6. Grietas diagonales en muros



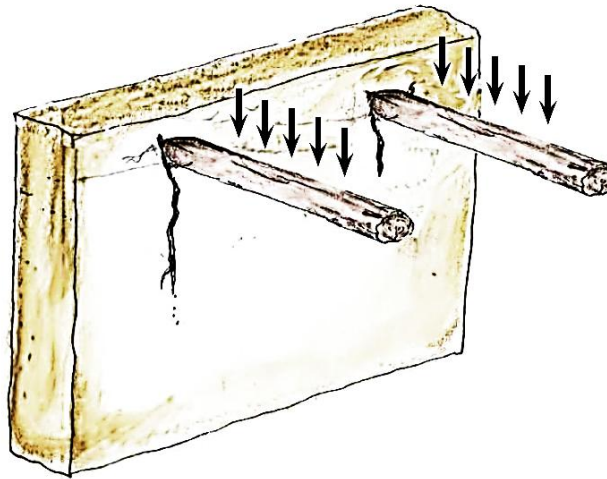
Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

Solución: Se debe envolver los muros con drizas verticales y horizontales para así reforzarlas, luego preceder con el enlucido. (Ministerio de Vivienda, 2014)

2.2.10.2.2. Grietas verticales en los apoyos de vigas

Este problema se debe al sobrepeso del techo, donde las vigas reciben las cargas y se concentran generando así el punzonamiento. Esto produce grietas debajo de las vigas, las cuales se extienden hacia abajo. (Ministerio de Vivienda, 2014)

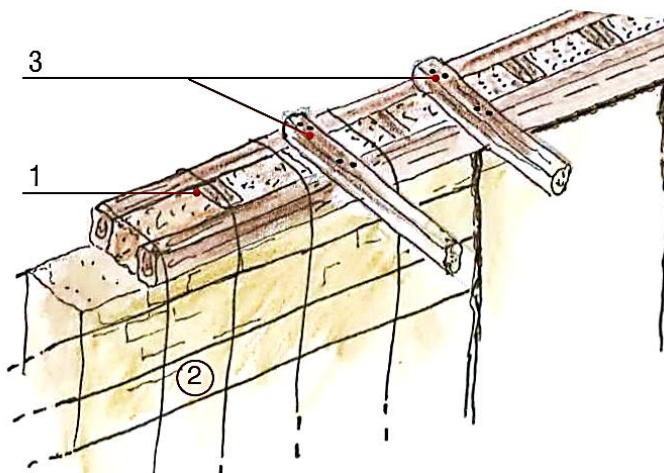
Figura N°7. Grietas verticales en apoyos de vigas



Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

Solución: Se debe colocar viga collarín, reparar las grietas, enmallar con drizas los muros para reforzarlas, colocar las vigas sobre la viga collarín y finalmente enlucir los muros. (Ministerio de Vivienda, 2014)

Figura N°8. Colocación de viga collarín



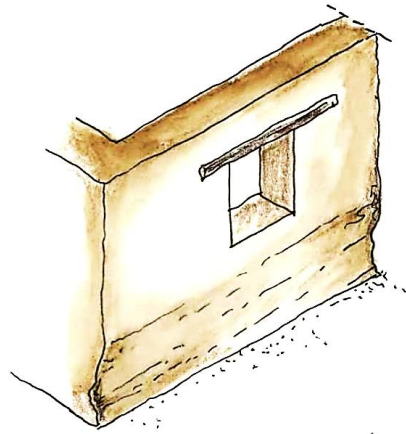
Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

2.2.10.3. Agentes Atmosféricos

2.2.10.3.1. Humedad en la parte inferior de los muros

Este problema se debe a la humedad por capilaridad, la cual debilita el muro de tierra. Se puede identificar por las manchas de humedad con un color oscuro, deterioro del enlucido y desprendimiento de la pintura. (Ministerio de Vivienda, 2014).

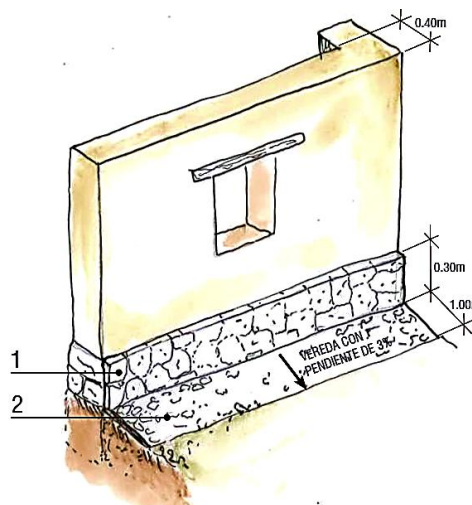
Figura N°9. Humedad en la parte inferior de muros



Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

Solución: Se debe realizar un zócalo de 30 cm en todo el perímetro de los muros y también una vereda inclinada en todo el perímetro con una inclinación del 3%. (Ministerio de Vivienda, 2014)

Figura N°10. Zócalo en la parte inferior de muros

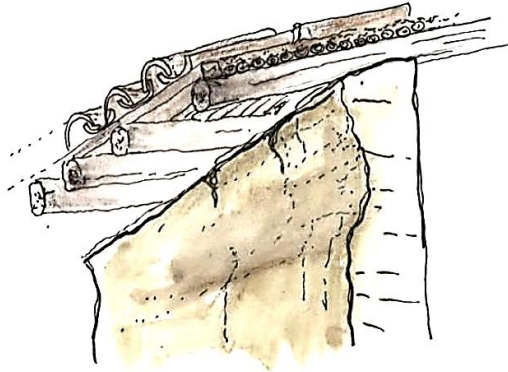


Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

2.2.10.3.2. Humedad en la parte superior de los muros

Este problema se presenta debido a las lluvias y la falta de mantenimiento, afectando la corriente del agua generando así chorreras y el constante humedecimiento de los muros. (Ministerio de Vivienda, 2014)

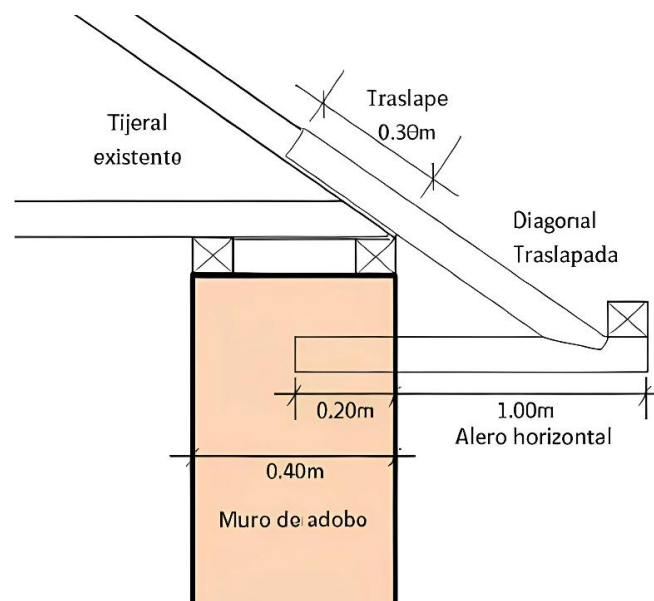
Figura N°11. Humedad en la parte superior de muros



Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

Solución: Se debe colocar una viga collar para fijar la estructura de los techos, reparar toda la cobertura y construir aleros de 1.0 m para evitar que el agua erosione los muros.

Figura N°12. Viga collar para fijar la estructura de los techos



Fuente: (Ministerio de Vivienda, 2014)

2.3. Definición de términos básicos

- **Estado Patológico:** Se refiere a lesiones, defectos o problemas que afectan la estructura o sus elementos, ya sea por defectos de diseño, materiales, fallos constructivos o por agentes externos como el clima, el uso o el paso del tiempo.
(Calavera, 2005)
- **Mantenimiento en Patrimonio:** Es el primer paso hacia la conservación, comprende todas las acciones cuyo fin es evitar el deterioro de la edificación.
(Ministerio de Cultura, 2023)
- **Acciones preventivas y/o de protección:** Son acciones dispuestas de manera anticipada para prevenir, minimizar o evitar una situación de peligro, pérdida o deterioro de los componentes arquitectónicos y estructurales del bien inmueble.
(Ministerio de Cultura, 2023)
- **Patología:** Es el estudio sistemático de las fallas de una construcción, en donde se analizan los síntomas y causas, para así plantear acciones correctivas o preventivas, que recuperen las condiciones de desempeño del elemento afectado.
(Mena Serna et al., 2015)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

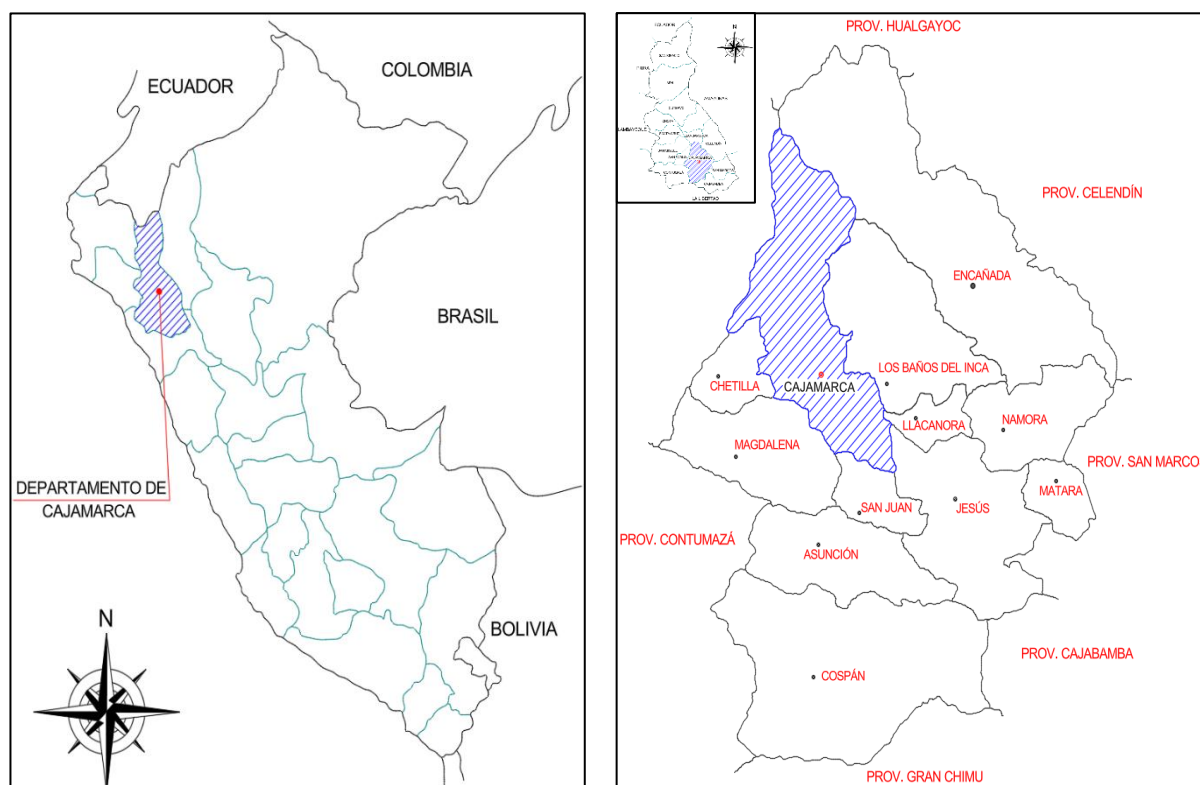
3.1. Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo en la Casona Albert Aguilar Guevara, situada en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca, departamento y provincia de Cajamarca, en la intersección del Jr. Del Comercio y el Jr. Belén.

Tabla N°9. Coordenadas UTM – Ubicación de la Casona Albert Aguilar Guevara

COORDENADAS UTM - WGS 84		
PUNTO	NORTE	ESTE
Casona	9207948.65	774320.97

Figura N°13. Ubicación en el País.



Fuente: INEI

Figura N°14. Vista Satelital de la Casona Albert Aguilar Guevara



Fuente: Google Earth

3.2. Época de la investigación

Esta investigación se realizó durante febrero y mayo del año 2025.

3.3. Tipo de investigación

APLICADA, ya que tiene como finalidad evaluar el estado patológico de la casona para proponer acciones concretas de mantenimiento.

3.4. Nivel de investigación

DESCRIPTIVO, debido a que su propósito principal era identificar, registrar, clasificar y describir las patologías constructivas presentes en la Casona Albert Aguilar Guevara, sin manipular variables ni aplicar tratamientos experimentales.

3.5. Diseño de investigación

NO EXPERIMENTAL, debido a que no habrá manipulación intensional de ninguna variable.

3.6. Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por la edificación patrimonial Albert Aguilar Guevara.

3.7. Muestra

La muestra corresponde a la Casona Albert Aguilar Guevara, situada en la ciudad de Cajamarca.

3.8. Unidad de análisis

La evaluación patológica de la Casona Albert Aguilar Guevara.

3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.9.1. Técnicas

- a. Observación directa:** Se utilizó para el diagnóstico de campo, permitiendo identificar fisuras, fallas constructivas y el estado de conservación de los elementos estructurales y arquitectónicos de la edificación.
- b. Revisión documental:** Se empleó para el análisis de metodologías, criterios técnicos y normativos, a partir de la consulta de libros especializados, artículos científicos, protocolos técnicos, formatos de evaluación y normas vigentes relacionadas con edificaciones de adobe y conservación patrimonial.
- c. Ensayos de laboratorio:** Se realizaron ensayos de compresión en muestras de adobe extraídas de la edificación, así como ensayos de mecánica de suelos, con la finalidad de evaluar las propiedades mecánicas de los materiales.

3.9.2. Instrumentos:

- **Para la observación directa:** Se utilizaron fichas técnicas de evaluación del estado actual de la edificación, registro fotográfico, wincha, lupa y vernier, para el levantamiento y verificación de las patologías identificadas.

-

- **Para la revisión documental:** Se emplearon investigaciones previas, textos técnicos, manuales especializados y normas técnicas, que sirvieron como sustento teórico y metodológico de la investigación.
- **Para los ensayos de laboratorio:** Se utilizaron los protocolos, procedimientos y formatos normalizados correspondientes a los ensayos de mecánica de suelos y resistencia del adobe, desarrollados en laboratorio especializado.

3.10. Procedimiento

3.10.1. Reconocimiento de la Casona Albert Aguilar Guevara

Se realizó un recorrido preliminar por la casona para familiarizarse con los espacios, la distribución arquitectónica y los elementos estructurales, recopilando además información histórica, planos existentes y documentación relevante de la edificación.

3.10.2. Inspección Visual de la Casona Albert Aguilar Guevara

Se efectuó una inspección visual detallada de todos los ambientes y elementos estructurales, identificando patologías como fisuras, humedades, desprendimientos y erosión del material, las cuales se documentaron mediante fichas técnicas y registro fotográfico sistemático.

3.10.3. Medición de elementos estructurales y arquitectónicos

Se llevaron a cabo mediciones directas en campo de muros, vanos, espacios y elementos estructurales principales utilizando wincha y nivel, elaborando planos actualizados y registrando las patologías detectadas en los mismos.

3.10.4. Determinación de las características físicas del material de construcción predominante (adobe)

Se extrajeron muestras representativas de adobe de la edificación y se realizaron ensayos de laboratorio, incluyendo el ensayo de compresión según la norma E080 del Reglamento Nacional de Edificaciones y el ensayo de suelos para determinar la clasificación del suelo, registrando los resultados para analizar la resistencia mecánica y propiedades del material.

Materiales y equipos

- Cubos de adobe de 10 cm × 10 cm × 10 cm
- Máquina de compresión
- Wincha y Vernier digital
- Probeta
- Equipos de protección personal (E.P.P.)

- Ensayo a compresión del adobe:

Para determinar la resistencia a la compresión del adobe, se realizó el ensayo teniendo en cuenta la Norma E.080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”. Esta norma indica que el número mínimo de ensayos en cubos de 10 cm × 10 cm × 10 cm es de seis muestras. Para fines de esta investigación, se evaluaron 11 muestras. El ensayo se desarrolló en el Laboratorio de Materiales de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Procedimiento

Para el ensayo de resistencia a la compresión, las unidades de adobe extraídas de la Casona Albert Aguilar Guevara fueron cortadas hasta obtener cubos de 10 cm × 10 cm × 10 cm, los cuales se recubrieron en sus caras de apoyo con una capa

delgada de pasta de yeso para asegurar superficies niveladas durante la aplicación de la carga. Una vez seca esta capa, cada muestra se colocó centrada entre las placas de acero de la prensa, se cerraron las placas y se aplicó la carga hasta su falla visible, registrándose la carga máxima alcanzada. Este procedimiento se realizó para los 11 cubos de adobe, cuyos resultados se presentan en las Tabla N° 15.

- **Ensayo de suelos de las muestras de adobe:**

Los métodos de prueba para determinar los límites de Atterberg del suelo, específicamente: límite líquido (LL), límite plástico (PL) e índice de plasticidad (PI), además del contenido de humedad, Todo esto respetando los procedimientos establecidos en las normas ASTM D4318-05 y NTP 400.037.

Se recolectaron muestras de adobes obtenidos de la casona Albert Aguilar Guevara.

Contenido de humedad: Se pesó la muestra de suelo destinada a la fabricación de los adobes y se sometió a secado en horno durante 24 horas con el fin de eliminar completamente la humedad. Posteriormente, se volvió a pesar para determinar el contenido de agua presente.

Límite líquido (LL): Se llevó a cabo el ensayo del límite líquido para determinar el contenido de humedad en el que el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido bajo condiciones específicas de esfuerzo. Para ello, se utilizó la copa de Casagrande y se registraron los resultados obtenidos.

Límite plástico (LP): Se realizó el ensayo del límite plástico para determinar el contenido de humedad en el que el suelo pasa de un estado plástico a un estado semisólido.

Índice de plasticidad: Para determinar este índice, se calculó la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico ($IP = LL - LP$), lo que permite conocer el rango de humedad en el cual el suelo presenta comportamiento plástico.

3.10.5. Comparación del metrado de cargas con el resultado del ensayo de compresión:

Se realizó el metrado de carga de los muros de la edificación como técnica para determinar el peso que transmiten hasta el nivel de cimiento, considerando dimensiones, materiales y acabados, con el objetivo de evaluar las cargas estructurales y el diseño de la cimentación. Los resultados obtenidos fueron comparados con los del ensayo de resistencia a la compresión del adobe, con el fin de determinar la capacidad real de carga del muro y verificar con el resultado del ensayo de laboratorio.

3.10.6. Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara.

Se identificaron y clasificaron las patologías más representativas a partir de la inspección visual, el levantamiento arquitectónico y el registro fotográfico, registrándolas en fichas técnicas con información sobre ubicación, tipo de daño, material afectado y grado de severidad.

3.10.7. Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara

Se analizaron los datos obtenidos en campo y laboratorio para identificar las causas del deterioro de los elementos estructurales y arquitectónicos, considerando factores como humedad, cargas, composición del material, procesos constructivos y condiciones ambientales.

3.10.8. Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara

Se integraron los resultados obtenidos de la inspección visual, mediciones en campo, ensayos de laboratorio y análisis de patologías con el propósito de elaborar un diagnóstico integral del estado de conservación de la Casona Albert Aguilar Guevara. Este proceso permitió determinar el nivel de deterioro de los elementos estructurales y arquitectónicos, así como establecer conclusiones y criterios técnicos para futuras intervenciones de mantenimiento y conservación. Para la determinación del estado patológico, se emplearon las matrices de calificación que se detallan a continuación.

3.10.9. Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara

Se elaboraron propuestas de mantenimiento preventivo y correctivo basadas en las patologías identificadas y las causas del deterioro, priorizando las intervenciones según la gravedad de los daños y la relevancia de cada elemento para la integridad de la casona.

Tabla N°10. Matriz de evaluación de patologías

Ítem	Descripción	Calificación	Incidencia (%)	Valor
Elemento	Estructura	2.00	a	$A=2a+0.5b$
	Arquitectura	0.50	b	
Tipo de daño	Erosión o desgaste del material	0.20	c	$B=0.2c+0.20d+0.20e+0.20f+0.20g+0.40i+0.50j+0.40k+0.40+0.50m+0.40n$
	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	0.20	d	
	Eflorescencias	0.20	e	
	Manchas o decoloraciones	0.20	f	
	Fisuras superficiales	0.20	g	
	Humedades por filtración	0.30	h	
	Grietas profundas	0.40	i	
	Deformaciones en vigas, columnas o muros	0.50	j	
	Desplazamientos o asentamientos diferenciales	0.40	k	
	Pérdida de material en elementos portantes	0.40	l	
	Fallas en uniones o conexiones estructurales	0.50	m	
	Corrosión de elementos metálicos	0.40	n	

Ítem	Descripción	Calificación	Incidencia (%)	Valor
Tipo de patología	Mecánica	1.50	ñ	C=1.50ñ+1.00z+0.50p
	Física	1.00	z	
	Química	0.50	p	
Grado de severidad	Alto	3.00	q	D=3q+2r+1s
	Medio	2.00	r	
	Bajo	1.00	s	
Metrado de cargas	Cumple	1	t	E=1t+2v
	No cumple	2	v	
Valor F = A+B+C+D+E				

NOTA:

A: Valor asignado según el elemento evaluado

B: Valor asignado según el tipo de daño identificado

C: Valor asignado según el tipo de patología constructiva

D: Valor asignado según el grado de severidad del daño

E: Valor asignado según el metrado de cargas actuantes

F: Valor total del estado patológico, obtenido de la suma: $F = A + B + C + D + E$

Cabe mencionar que la incidencia se determinó como el nivel de participación o presencia relativa de cada ítem patológico dentro de la edificación, permitiendo valorar su influencia en el estado general de conservación. Este análisis se presenta líneas abajo, en la Ficha Técnica Resumen de la Evaluación Patológica de la Casona Albert Aguilar Guevara, donde se integran los resultados obtenidos en campo y laboratorio.

Tabla N°11. Matriz de calificación del estado patológico

Estado patológico	Rango del Valor F
Muy bueno	de 0 a 99
Bueno	de 100 a 249
Regular	de 250 a 399
Malo	de 400 a 549
Muy malo	de 550 a 700

NOTA:

- *F* corresponde al valor total del estado patológico, obtenido de la suma de los criterios *A, B, C, D* y *E* definidos en la Tabla N° 10

3.11. Recolección y análisis de datos

3.11.1. Reconocimiento e inspección visual de la Casona Albert Aguilar Guevara

La casona Albert Aguilar Guevara, conocida anteriormente como la casona del cura Fidel Chávez, está ubicada en el centro de la ciudad de Cajamarca, es un edificio histórico muy importante para la cultura cajamarquina famoso por su arquitectura colonial. Su construcción se remonta a la época colonial, aproximadamente al siglo XVIII, periodo en el cual se evidenció una marcada influencia española en las edificaciones civiles. La edificación presenta rasgos arquitectónicos representativos de dicho periodo, tales como muros de adobe de gran espesor, patio central y balcones de madera, elementos que definen su carácter patrimonial.

A lo largo de los años esta casona se fue heredando a sus descendientes y con ello se fue modificando para adaptarse a las necesidades de la época, aun así, todavía conserva gran parte de su estructura original. Sin embargo, con el paso del tiempo ha sufrido un deterioro progresivo, presentando diversas lesiones en su estructura.

3.11.2. Medición de elementos estructurales y arquitectónicos

Se realizaron mediciones de las distribuciones internas y externas de la edificación empleando una wincha. Para ello, se consideraron sus elementos arquitectónicos, tales como la portada, las bases de piedra y las escaleras. En el caso de los elementos estructurales, como los muros, se registraron sus respectivos anchos y alturas. Asimismo, se utilizó un nivel para obtener mayor precisión en las mediciones y un vernier para evaluar patologías estructurales, como fisuras y grietas. La información obtenida se presenta en los planos desarrollados en esta investigación en el Apéndice C.

3.11.3. Determinación de las características físicas y mecánicas del material de construcción predominante (adobe)

De las muestras obtenidas de las unidades de adobe se realizaron ensayos de identificación y clasificación tales como: contenido de humedad realizado según norma A.S.T.M. D2216, análisis granulométrico según norma A.S.T.M. D 422, límites de Atterberg según norma A.S.T.M D4318-00, con la finalidad de caracterizar la composición granulométrica, plasticidad y humedad de la unidad de adobe. Asimismo, en el laboratorio de resistencia de materiales se efectuó el ensayo de resistencia a la compresión del adobe, permitiendo evaluar su propiedad mecánica y su capacidad resistente. Estos ensayos proporcionan información fundamental para el análisis y la valoración del material empleado en la edificación estudiada.

Previamente a la ejecución del análisis granulométrico y de los límites de Atterberg, las muestras de adobe fueron acondicionadas mediante trituración, con la finalidad de obtener un material suelto y representativo, conforme a los criterios establecidos en las normas técnicas correspondientes.

Tabla N°12. Contenido de humedad

W% (Promedio)	3.06%
----------------------	--------------

Tabla N°13. Límites de consistencia

LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
LIMITE	25.00%	19.00%	6.00 %

Tabla N°14. Resistencia a compresión del adobe

Resistencia a compresión (Kg/cm²) (Promedio)	8.31
--	-------------

3.11.4. Metrado de cargas en muros de adobe

Se realizó considerando la suma del peso propio del muro de adobe y la carga del techo, la cual será determinada de acuerdo con la distribución arquitectónica de la edificación. Para obtener la condición más desfavorable, el cálculo se efectuó en el muro portante de mayor altura y que soporte la mayor área tributaria de techo.

A continuación, se presentan los datos utilizados en esta investigación.

Tabla N°15. Metrado de cargas

Todo se evalúa en 1 metro de muro (en un área de $0.75\text{m} \times 1\text{m} = 0.75\text{m}^2$)

Esfuerzo actuante a nivel de cimiento		
Esfuerzo actuante	13134.7	Kg/m ²
Esfuerzo actuante	1.3	Kg/cm ²

3.11.5. Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara

Tabla N°16. Clasificación de patologías

CLASIFICACIÓN	TIPO DE LESIÓN O DAÑO
FISICAS	Erosión o desgaste del material
	Manchas o decoloraciones
	Humedades por filtración
MECANICAS	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
	Fisuras superficiales
	Grietas profundas
	Deformaciones en vigas, columnas o muros
	Desplazamientos o asentamientos diferenciales
	Pérdida de material en elementos portantes
	Fallas en uniones o conexiones estructurales
QUIMICAS	Eflorescencias

3.11.6. Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara

Las causas de deterioro fueron determinadas a partir de las fichas de inspección patológica.

Tabla N°17. Causas de las patologías

CLASIFICACIÓN	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS
FISICAS	Exposición directa a la intemperie (lluvia, vientos)
	Envejecimiento del revestimiento superficial
	Infiltración de aguas de lluvia, en muros o cubiertas
MECANICAS	Pérdida de adherencia entre el mortero y el adobe
	Contracción por secado irregular, cambios térmicos
	Asentamiento diferencial del terreno y acciones sísmicas
	sobrecarga estructural y envejecimiento del material
	Diferencia de asentamiento del terreno de fundación
QUIMICAS	Desgaste progresivo del adobe
	Deficiente amarre o trabazón entre muros
	Ascenso de humedad con transporte de sales

Cada patología presente en la Casona Albert Aguilar Guevara posee causas específicas que la originan; dicha información se detalla en el ítem 3.12.4.

3.11.7. Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara

En base a los estudios realizados en la presente investigación, entre ellos los ensayos de resistencia a la compresión del adobe, pruebas de laboratorio complementarias, las fichas de inspección patológica y el metrado de cargas actuantes en los muros de adobe, se obtuvo información la cual fue sistematizada en la matriz de evaluación y calificación. A partir de este proceso se determinó el estado

patológico de la casona Albert Aguilar Guevara, el cual se muestra de manera detallada en el ítem 3.12.6.

3.11.8. Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara

A partir del diagnóstico patológico realizado en la Casona Albert Aguilar Guevara, se formularon propuestas de mantenimiento preventivo y correctivo, orientadas a mitigar las patologías identificadas y a contribuir a la conservación física y arquitectónica de la edificación.

Tabla N°18. Propuestas de mantenimiento

CLASIFICACIÓN	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
FISICAS	Aplicación de revoque nuevo compatible
	Limpiar y aplicar un acabado que regule la humedad
	Mantener drenaje en buen estado, reposición de cubiertas
MECANICAS	Aplicar nuevo mortero de cal y arena en varias capas
	Limpieza y sellado de fisuras
	Inyección de lechadas de cal
	refuerzo del muro mediante uso de madera o acero
	Mantener drenaje adecuado en el perímetro del inmueble
	Reintegrar el adobe con materiales de similares características
QUIMICAS	Colocar anclajes metálicos discretos
	Aplicar tratamientos desalinizantes naturales

3.12. Presentación de resultados

3.12.1. Determinación de las características físicas del material de construcción predominante (adobe)

Los ensayos realizados en el laboratorio de suelos y resistencia de materiales permitieron determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe empleado en la edificación. Los resultados obtenidos se presentan de manera resumida en la Tabla N° 19

Tabla N°19. Características físicas y mecánicas del adobe

Ensayo	Valor	Unidad
Peso específico	1678	Kg/m ³
Contenido de humedad	3.06%	%
Limite Liquido	25.00%	%
Limite plástico	19.00%	%
Índice de plasticidad	6.00%	%
Resistencia a la compresión	8.31	Kg/cm ²
Clasificación del suelo	A-1-a	AASHTO

3.12.2. Comparación del metrado de cargas con el resultado del ensayo de compresión

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, la resistencia promedio a la compresión del adobe fue de 8,31 kg/cm², conforme a lo presentado en la Tabla N° 19. Por otro lado, el esfuerzo actuante a nivel de cimentación fue determinado en 1,30 kg/cm², según se indica en la Tabla N° 15.

La relación entre la resistencia a compresión del adobe y el esfuerzo actuante transmitido por la cimentación (Factor de seguridad), se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$F_s = \frac{\text{Esfuerzo resistente promedio}}{\text{Esfuerzo actuante}}$$

A continuación, se muestra en la siguiente tabla el cálculo del factor de seguridad:

Tabla N°20. Factor de seguridad

Factor de seguridad		
Esfuerzo resistente promedio	8.3	Kg/cm ²
Esfuerzo actuante	1.3	Kg/cm ³
F_s	6.3	Kg/m²

Como el $F_s > 2$; el adobe a nivel de cimentación está resistiendo con normalidad las cargas de gravedad.

3.12.3. Determinación de las patologías prevalentes en la casona Albert Aguilar Guevara

De acuerdo con el análisis y procesamiento de las fichas técnicas, se identificaron las patologías presentes en la casona Albert Aguilar Guevara. De la cual se obtienen los siguientes resultados sintetizados en tablas y gráficos tal como se muestra a continuación:

Tabla N°21. Incidencia según el tipo de patología

Tipo de patología	Incidencia (%)
Física	25.00
Mecánica	67.50
Química	7.50

Tabla N°22. Incidencia según el grado de severidad

Grado de severidad	Incidencia (%)
Bajo	32.50
Medio	65.00
Alto	2.50

Tabla N°23. Incidencia según la afectación

Afectación en:	Incidencia (%)
Estructura	47.50
Arquitectura	52.50

Tabla N°24. Incidencia según el tipo de daño

Tipo de daño	Incidencia (%)
Erosión o desgaste del material	12.50
Desprendimiento del enlucido o revestimiento	15.00
Eflorescencias	7.50
Manchas o decoloraciones	2.50
Fisuras superficiales	10.00
Humedades por filtración	10.00
Grietas profundas	10.00
Deformaciones en vigas, columnas o muros	12.50
Desplazamientos o asentamientos diferenciales	2.50
Pérdida de material en elementos portantes	10.00
Fallas en uniones o conexiones estructurales	7.50
Corrosión de elementos metálicos	0.00

Figura N°15. Gráfico de incidencia según el tipo de patología

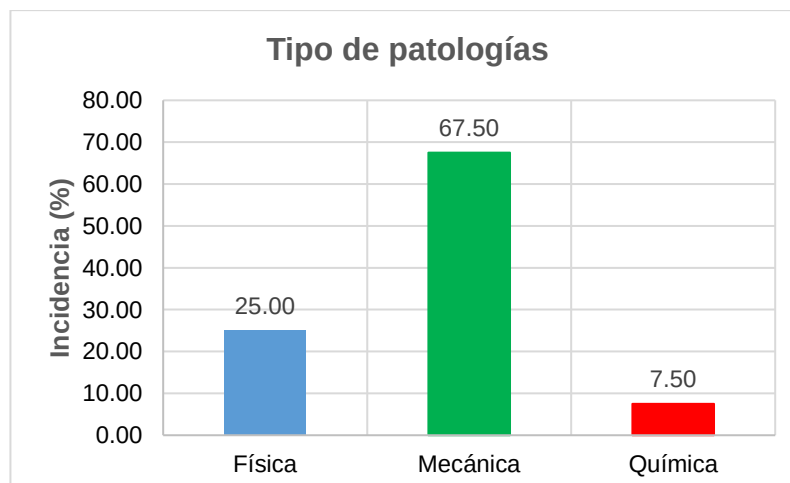


Figura N°16. Gráfico de incidencia según el grado de severidad

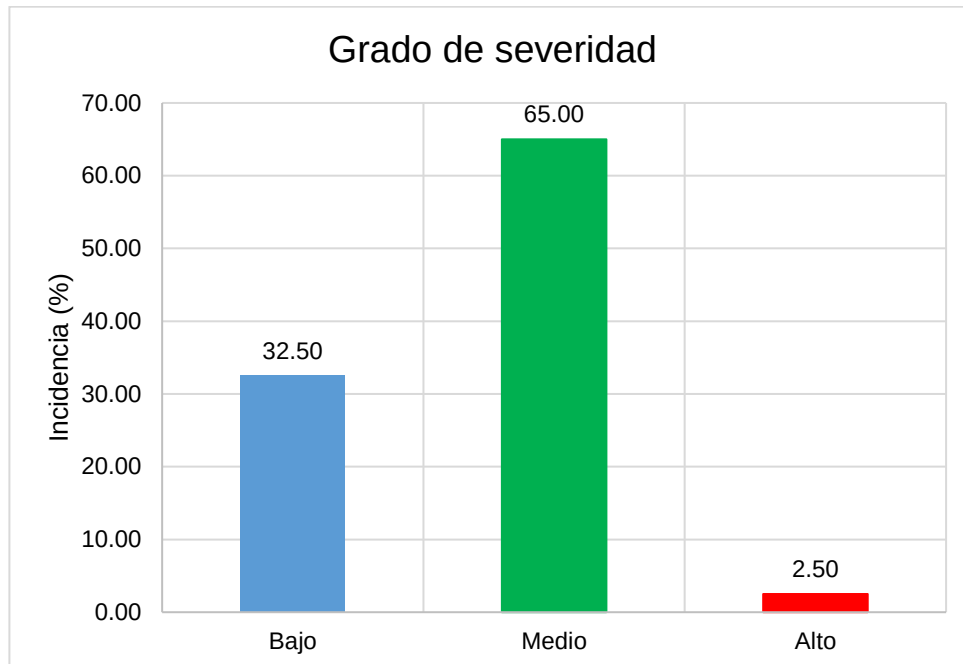


Figura N°17. Gráfico de incidencia según la afectación

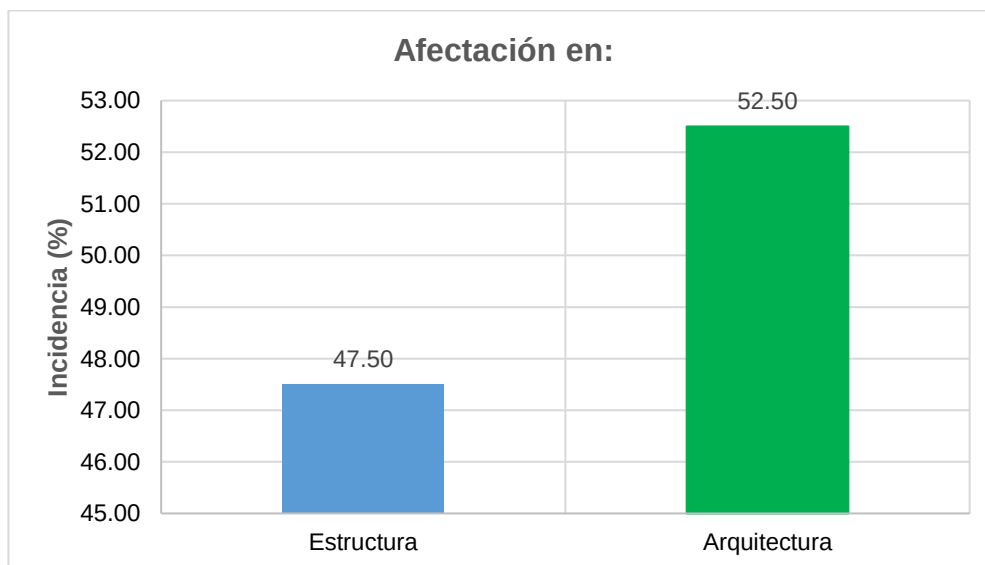
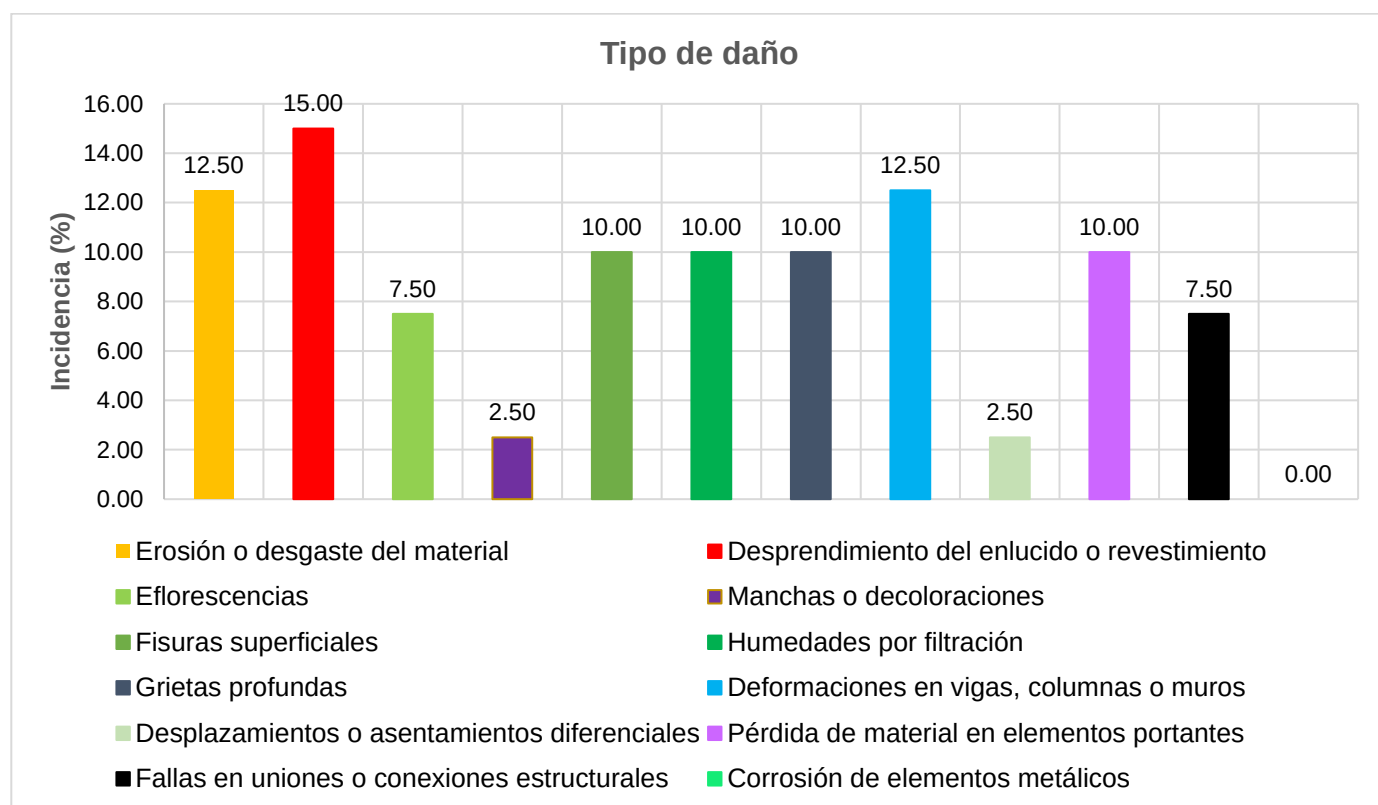


Figura N°18. Gráfico de incidencia según el tipo de daño



3.12.4. Determinación de las causas de deterioro de los elementos de la casona Albert Aguilar Guevara

Del análisis de fichas de inspección se obtuvo las siguientes causas y consecuencias de las patologías existentes en la casona Albert Aguilar Guevara, como se muestra a continuación

Tabla N°25. Causas y consecuencias de las patologías en la Casona Albert Aguilar Guevara

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
1	Pared de adobe - Estructura	Grietas profundas	Asentamiento diferencial del terreno y esfuerzos sísmicos acumulados en una estructura sin refuerzo ni elementos de confinamiento.	• Compromiso directo de la estabilidad del muro portante. • Riesgo de colapso parcial en caso de sismo o carga adicional. • Pérdida de la continuidad estructural y reducción de la rigidez lateral. • Propagación del daño hacia muros adyacentes o elementos conectados. • Afectación estética significativa y pérdida del valor patrimonial del conjunto.
2	Pared de adobe – Estructura superficial	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Humedad por capilaridad ascendente proveniente del cimiento, filtraciones pluviales por deficiente impermeabilización o mantenimiento del zócalo, y falta de adherencia del mortero por incompatibilidad de materiales o envejecimiento.	• Exposición directa del material de adobe a la intemperie, generando erosión progresiva. • Pérdida de adherencia estructural entre el enlucido y el soporte. • Afectación estética significativa en las fachadas interiores. • Posible incremento de la humedad interna y formación de sales cristalizadas.
3	Muros de adobe – Elementos estructurales principales	Pérdida de material en elementos portantes	Acción prolongada de la humedad ascendente desde los cimientos, erosión por escorrentía superficial, pérdida del revestimiento protector, y debilitamiento del adobe debido a ciclos de humedecimiento y secado. En algunos sectores, la falta de mantenimiento y exposición directa a lluvias ha acelerado el proceso de desintegración del material.	• Reducción significativa de la sección resistente del muro portante. • Riesgo de colapso parcial ante cargas verticales o sismos moderados. • Aparición de grietas secundarias y desprendimientos adyacentes. • Deterioro estético y pérdida de autenticidad material del bien patrimonial.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
4	Muro portante de adobe – estructura principal	Pérdida de material en elementos portantes	Infiltración de agua pluvial a través de la cubierta por deficiente impermeabilización, acumulación de humedad en la junta muro–techo y desgaste progresivo del adobe por sucesivos ciclos de humedad y secado.	• Debilitamiento estructural del borde superior del muro, que compromete la estabilidad del sistema de techumbre. • Riesgo de desprendimiento de material hacia el interior del ambiente. • Posible propagación del daño hacia los adobes inferiores y zonas de apoyo de vigas. • Pérdida de la protección del material original y alteración estética del paramento.
5	Pared de adobe – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Acción prolongada del agua pluvial y escorrentía superficial sin protección de zócalo, sumada a la ausencia o deterioro del revestimiento protector. También contribuyen factores ambientales como variaciones térmicas, radiación solar directa y falta de mantenimiento periódico.	• Reducción del espesor del tarrajeo y pérdida parcial de la capa protectora. • Mayor vulnerabilidad del adobe frente a la humedad y erosión futura. • Riesgo de progresión hacia pérdida de material más profunda. • Deterioro estético de la superficie de fachada.
6	Pared de adobe – Arquitectura	Manchas o decoloraciones	Ascenso capilar de humedad desde el cimiento, filtraciones pluviales por falta de impermeabilización y condensación interior producto de una ventilación inadecuada. También se asocia a la migración de sales y al envejecimiento del revestimiento superficial.	• Alteración estética significativa del paramento. • Posible debilitamiento del enlucido por humedad persistente. • Riesgo de aparición de eflorescencias o desprendimientos del revestimiento. • Degradación progresiva del material base si la humedad no es controlada.
7	Pared de adobe – Estructura	Grietas profundas	Asentamiento diferencial del terreno y acciones sísmicas acumuladas en muros sin refuerzo estructural.	• Compromiso de la estabilidad del muro. • Riesgo de propagación y colapso local. • Afectación estética y patrimonial.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
8	Pared de adobe – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Impacto directo de lluvias y viento sin protección superficial adecuada.	• Pérdida de material protector. • Exposición del adobe a humedad y deterioro. • Daño estético progresivo.
9	Muro exterior – Arquitectura	Eflorescencias	Humedad con transporte de sales solubles hacia la superficie del muro.	• Desintegración superficial del enlucido y debilitamiento del acabado. • Alteración estética visible en la base del muro. • Posible avance del daño por ciclos de humedad–secados repetitivos. • Incremento de la humedad interna y afectación de zonas adyacentes.
10	Zócalo exterior – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Acción continua de la lluvia, escorrentía superficial y ausencia de zócalo protector.	• Reducción del espesor del revestimiento y pérdida de la capa protectora. • Exposición del adobe a la humedad y deterioro progresivo. • Deterioro visual del paramento. • Posible avance hacia erosión profunda del material base.
11	Pared interior Acabado - Arquitectura	Fisuras superficiales	Contracción del revoque por variaciones higrotérmicas o mala adherencia entre capas.	• Alteración estética del acabado superficial. • Riesgo de ingreso de humedad por capilaridad o condensación. • Disminución de adherencia del enlucido con el soporte.
12	Pared de adobe – Arquitectura	Eflorescencias	Migración de sales internas por humedecimiento y evaporación superficial.	• Degradación del enlucido y pérdida de cohesión del material. • Alteración cromática del paramento. • Posible afectación de elementos adyacentes por difusión de sales.
13	Muro interior – Arquitectura	Eflorescencias	Filtración por cubierta deteriorada y humedad en la pared.	• Pérdida de resistencia del revestimiento. • Desprendimiento progresivo del acabado. • Riesgo de continuidad del proceso por humedad persistente.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
14	Viga de madera – Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Sobrecarga estructural, humedad prolongada y envejecimiento del material.	• Disminución de la capacidad portante. • Riesgo de pandeo o deformación progresiva. • Afectación estética del entrepiso y del sistema estructural.
15	Pared de adobe, Acabado - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Humedad interna, pérdida de adherencia y envejecimiento del material.	• Exposición del soporte al deterioro ambiental. • Riesgo de erosión acelerada y absorción capilar. • Pérdida de homogeneidad estética del muro.
16	Cielorraso – Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Humedad en cubierta y pérdida de adherencia por vibraciones.	• Exposición de la estructura base. • Riesgo de caída de fragmentos. • Alteración del acabado interior
17	Muro portante – Estructura	Grietas profundas	Asentamiento diferencial del terreno y vibraciones sísmicas.	• Compromiso de estabilidad del muro. • Riesgo de colapso parcial o local. • Pérdida de rigidez estructural y seguridad.
18	Muro interior, Acabado - Arquitectura	Fisuras superficiales	Contracción por secado irregular o cambios térmicos.	• Alteración estética del acabado. • Posible ingreso de polvo o humedad a la estructura.
19	Encuentro entre muros y vigas de madera - Estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Movimientos diferenciales y falta de anclajes.	• Riesgo de pérdida de apoyo y deformación del entrepiso. • Posible transmisión ineficiente de cargas. • Compromiso de la integridad estructural local.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
20	Columna de madera (Pilar) – Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Humedad persistente y pérdida de rigidez en el apoyo inferior.	• Inestabilidad del elemento vertical. • Transmisión irregular de cargas a la cimentación. • Riesgo de falla localizada.
21	Viga - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	• Degradación mecánica por sobrecarga o distribución desigual de esfuerzos estructurales • Deformación progresiva de la madera debido a humedad acumulada y pérdida de rigidez con el tiempo. • Falta de mantenimiento preventivo y deficiente unión entre vigas y muros	• Riesgo de pandeo o fractura de las vigas principales • Desalineación del sistema estructural • Afectación estética y patrimonial del interior del inmueble
22	Muro de adobe - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	• Diferencias térmicas y contracciones del material por exposición solar directa • Envejecimiento natural del recubrimiento, pérdida de cohesión del mortero de cal.	• Pérdida del acabado original y afectación estética de la fachada • Exposición directa del adobe al ambiente, acelerando su deterioro • Posible ingreso de humedad al interior del muro
23	Muros de adobe - Estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	• Deficiente amarre o trabazón original entre los muros durante la construcción • Falta de refuerzo transversal o confinamiento en las esquinas	• Pérdida de continuidad estructural en la esquina (cruce de muros) • Mayor vulnerabilidad ante sismos y vibraciones. • Disminución de la capacidad de carga y del comportamiento monolítico del sistema de adobe

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
24	Muro de adobe - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	• Sobrecarga excesiva en la parte superior del muro (vigas, techo) • Falta de refuerzo estructural en muros.	• Riesgo de desplome parcial o total del muro • Aparición de fisuras y grietas verticales en el muro afectado. • Desplazamiento de acabados y deterioro estético de la fachada
25	Vigas y Muro - Estructura	Pérdida de material en elementos portantes	• Ataque de agentes biológicos como hongos e insectos xilófagos • Desgaste por envejecimiento natural del material • Humedad prolongada que provoca degradación de la madera y disgregación del adobe.	• Reducción de la capacidad estructural • Riesgo de colapso parcial de los elementos • Peligro para la seguridad de sus ocupantes.
26	Muro - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	• Filtraciones de humedad que debilitan el enlucido • Mala adherencia del mortero o aplicación deficiente • Vibraciones que generan microfisuras y desprendimiento.	• Deterioro estético y pérdida del acabado original • Exposición del adobe al ataque de agentes externos • Aparición de fisuras en el revestimiento
27	Vigas y muros de carga - Estructura	Pérdida de material en elementos portantes	• Humedad prolongada que debilita la madera y desintegra el adobe. • Ataque de insectos xilófagos en el caso de las vigas de madera. • Envejecimiento natural del material y falta de mantenimiento	• Aparición de grietas y deformaciones en elementos adyacentes • Peligro para la seguridad de sus ocupantes. • Deterioro estético y funcional de la casona.
28	Muro de adobe - Arquitectura	Fisuras superficiales	• Retracción del mortero o adobe por cambios de humedad y temperatura • Aplicación deficiente del enlucido o material de baja calidad.	• Deterioro estético del acabado del muro • Acumulación de humedad en fisuras, acelerando el daño • Aparición de microfisuras adicionales si no se controla.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
29	Vigas y muros - estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	• Vibraciones o cargas excesivas que provocan desajustes en las uniones. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.	• Afectación del comportamiento estructural ante sismos • Aparición de grietas o fisuras en puntos de unión.
30	Cielo raso - primer nivel - Arquitectura	Erosión o desgaste del material	• Envejecimiento del material y pérdida de cohesión del yeso o del mortero de cal • Vibraciones o movimientos leves del forjado de madera que generan microfisuras y desprendimiento progresivo.	• Pérdida de material y del acabado superficial • Riesgo de caída de partículas finas sobre el interior del ambiente.
31	Cubierta de teja y muro - Estructura	Humedades por filtración	• Fisuras o aperturas en la junta muro-techo que permiten el ingreso de agua de lluvia • Desplazamiento o rotura de tejas en las uniones con el muro • Acumulación de hojas y sedimentos en canaletas	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
32	Muro Exterior - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	• Pérdida de adherencia entre el mortero y el soporte de adobe por degradación del material • Acción del intemperismo (lluvia, viento, radiación solar) sin mantenimiento periódico. • Reposición del mortero con cal en el área afectada del muro	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
33	Muro perimetral adyacente a la cubierta - Estructura	Humedad es por filtración	• Infiltración de agua de lluvia a través de fisuras en muros, juntas o cubierta deteriorada. • Tejas obstruidas o desalineadas que provocan escurrimiento de agua hacia el muro.	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
34	Muro de adobe - Arquitectura	Fisuras superficiales	• Retracción del mortero o adobe por cambios de humedad y temperatura • Aplicación deficiente del enlucido o material de baja calidad.	• Deterioro estético del acabado del muro • Acumulación de humedad en fisuras, acelerando el daño • Aparición de microfisuras adicionales si no se controla.
35	Muro y cimientos - Estructura	Desplazamientos o asentamientos diferenciales	• Diferencia de asentamiento del terreno de fundación por heterogeneidad del suelo • Filtración de agua hacia la base de los muros que reduce la capacidad portante del terreno	• Riesgo de colapso parcial si el asentamiento continúa • Desalineación de vanos, carpinterías y cubiertas • Pérdida de verticalidad en los muros.
36	Muro - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	• Falta de mantenimiento preventivo y control de humedad. • Materiales envejecidos sin tratamiento protector • Sobrecarga puntual o acumulada en techumbres y entrepisos	• Desplazamiento de muros y elementos arquitectónicos. • Deterioro estético y funcional de vigas y muros
37	Muro de adobe - Estructura	Humedad es por filtración	• Capilaridad desde el terreno húmedo hacia el muro. • Acumulación de agua por drenaje deficiente alrededor de la cimentación • Ausencia de mantenimiento preventivo en revestimientos inferiores	• Deterioro progresivo del adobe y mortero en la base del muro • Riesgo de debilitamiento estructural si persiste la humedad • Aparición de eflorescencias y manchas

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	CAUSA PROBABLE	CONSECUENCIAS
38	Muro - Estructura	Grietas profundas	• Sobrecarga puntual en muros y techos. • Humedad persistente que debilita la cohesión del adobe y mortero • Vibraciones o movimientos sísmicos a través del tiempo	• Deterioro del mortero y debilitamiento de la estructura • Propagación de grietas a elementos adyacentes • Alteración estética significativa del inmueble patrimonial
39	Cubierta de teja y muro - Estructura	Humedad es por filtración	• Filtración de agua de lluvia a través de tejas desplazadas o dañadas • Desplazamiento o rotura de tejas en las uniones con el muro • Falta de mantenimiento preventivo de la cubierta	• Deterioro del revoque y desprendimiento de mortero • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
40	Muro - Arquitectura	Erosión o desgaste del material	• Acción combinada de lluvia, viento y exposición directa a la intemperie • Humedad ascendente o filtraciones continuas que debilitan la cohesión del mortero y adobe • Falta de mantenimiento de revoques y protecciones superficiales	• Pérdida de material y reducción de espesor de muros • Debilitamiento superficial que puede favorecer la aparición de grietas y desprendimientos • Alteración estética del inmueble patrimonial

3.12.5. Determinación de propuestas de mantenimiento para la conservación de la casona Albert Aguilar Guevara

En función de las patologías identificadas y del tipo de daño que presenta la casona Albert Aguilar Guevara, se plantearon propuestas de mantenimiento orientadas a conservar y preservar la edificación a lo largo del tiempo. En la siguiente tabla se muestra lo anteriormente indicado:

Tabla N°26. Propuestas de mantenimiento en la Casona Albert Aguilar Guevara

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
1	Pared de adobe - Estructura	Grietas profundas	Mecánica	Medio	• Realizar una revisión integral del cimiento, verificando asentamientos. • Implementar un sistema de impermeabilización perimetral al cimiento, a fin de evitar filtraciones hacia el cimiento. • Sellar y consolidar la grieta mediante inyección controlada de lechada de cal compatible con el adobe, seguida del revoque tradicional a base de cal y arena. • Monitorear periódicamente la fisura (cada 3 a 6 meses) para registrar posibles variaciones de apertura o propagación.
2	Pared de adobe – Estructura superficial	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Medio	• Retirar el enlucido suelto o desprendido y limpiar la superficie afectada. • Aplicar un revestimiento nuevo a base de mortero de cal–arena, compatible con el soporte de adobe. • Controlar la humedad ascendente mediante drenaje o barrera capilar en el zócalo. • Revisar cubiertas, canaletas y bajantes para evitar filtraciones pluviales. • Realizar monitoreo periódico para verificar la adherencia del nuevo enlucido.
3	Muros de adobe – Elementos estructurales principales	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Bajo	• Retirar el material suelto o pulverulento y limpiar cuidadosamente las zonas erosionadas. • Consolidar el soporte mediante inyecciones o lechadas de cal hidráulica natural o mezcla compatible. • Reintegrar el volumen perdido con adobes de similares características (dimensión, composición y densidad) asegurando la continuidad estructural. • Restituir el enlucido protector con mortero de cal–arena y aplicar acabado transpirable.

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
4	Muro portante de adobe – estructura principal	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Bajo	• Reparar o reemplazar las tejas y elementos de cubierta que presenten filtraciones o desplazamientos. • Retirar el material suelto o degradado del borde del muro y limpiar cuidadosamente la superficie afectada. • Reconstruir las zonas erosionadas con adobes de características similares a los originales, asegurando su trabazón y continuidad estructural. • Aplicar una capa de protección a base de mortero de cal–arena y restituir el enlucido perdido. • Implementar una barrera impermeable transpirable en la junta muro–cubierta para evitar filtraciones futuras.
5	Pared de adobe – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Física	Medio	• Regularizar y limpiar la superficie erosionada, retirando partículas sueltas. • Aplicar un revoque de protección a base de mortero de cal y arena, con acabado transpirable que mantenga la compatibilidad con el soporte original. • Implementar un zócalo impermeable y drenante para reducir la incidencia de agua pluvial en la base del muro. • Controlar las escorrentías mediante canaletas o bajantes adecuadamente dirigidas.
6	Pared de adobe – Arquitectura	Manchas o decoloraciones	Física	Medio	• Identificar y eliminar las fuentes de humedad ascendente o filtraciones pluviales. • Limpiar las superficies afectadas mediante cepillado en seco y aplicación de paños absorbentes. • En caso necesario, realizar limpieza química suave con productos compatibles a base de cal. • Mejorar la ventilación interior y aplicar una capa de acabado transpirable que regule la humedad ambiental.

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
7	Pared de adobe – Estructura	Grietas profundas	Mecánica	Medio	• Inyección de lechadas de cal y barro. • Reposición del enlucido compatible. • Refuerzo con mallas de fibra o caña. • Control de asentamientos en cimentación.
8	Pared de adobe – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Física	Medio	• Limpieza de polvo suelto. • Aplicación de revoque nuevo compatible. • Protección con zócalo drenante. • Control de escorrentía pluvial.
9	Muro exterior – Arquitectura	Eflorescencias	Química	Medio	• Controlar la fuente de humedad mediante drenaje o impermeabilización de la base. • Limpiar la superficie afectada con cepillo seco y aspiración suave. • Aplicar tratamientos desalinizantes naturales. • Favorecer la ventilación cruzada para reducir humedad ambiental. • Restaurar el acabado con mortero de cal compatible y transpirable.
10	Zócalo exterior – Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Física	Medio	• Retirar material disgregado y limpiar la superficie. • Aplicar nuevo revoque compatible de cal y arena. • Construir zócalo impermeable y drenante. • Dirigir escorrentías mediante canaletas o bajantes adecuadas. • Programar mantenimiento preventivo anual del revestimiento.
11	Pared interior Acabado - Arquitectura	Fisuras superficiales	Mecánica	Bajo	• Limpiar y sellar fisuras con pasta de cal y arena fina. • Reaplicar capa superficial de acabado compatible. • Controlar ventilación interior y humedad relativa. • Programar inspecciones periódicas para verificar recurrencia.
12	Pared de adobe – Arquitectura	Eflorescencias	Química	Medio	• Limpiar suavemente con cepillos secos. • Aplicar compresas absorbentes de arcilla o papel japonés. • Controlar humedad mediante drenaje y ventilación. • Restaurar revestimiento con mortero de cal permeable.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
13	Muro interior – Arquitectura	Eflorescencias	Química	Medio	• Reparar cubierta y eliminar filtraciones. • Cepillado suave del área afectada. • Aplicar tratamiento desalinizante.
14	Viga de madera – Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Medio	• Reducir cargas sobre la viga afectada. • Reforzar con perfil metálico o madera nueva adherida. • Aplicar tratamiento antihumedad e insecticida. • Implementar sistema de ventilación que evite condensación.
15	Pared de adobe, Acabado - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Medio	• Retirar enlucido suelto y limpiar superficie. • Aplicar nuevo revoque de cal compatible. • Controlar fuentes de humedad en el muro. • Implementar mantenimiento periódico del acabado.
16	Cielorraso – Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Medio	• Retirar material inestable. • Reponer enlucido con mezcla tradicional de barro y paja. • Revisar y sellar filtraciones en cubierta. • Aplicar pintura a la cal como protección superficial.
17	Muro portante – Estructura	Grietas profundas	Mecánica	Bajo	• Inyección de lechadas de cal. • Refuerzo con mallas de caña o fibra vegetal. • Nivelación del terreno y control de asentamientos. • Reposición del enlucido protector.
18	Muro interior, Acabado - Arquitectura	Fisuras superficiales	Mecánica	Bajo	• Sellado con pasta de cal y arena fina. • Repintado con pintura transpirable. • Mantener ventilación adecuada.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
19	Encuentro entre muros y vigas de madera - Estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Alto	• Reintegrar unión con mortero de cal estructural. • Colocar anclajes metálicos discretos. • Evaluar la rigidez del sistema y su alineación.
20	Columna de madera (Pilar) – Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Medio	• Sustituir base deteriorada con pieza nueva de madera tratada. • Reforzar unión con placa metálica galvanizada. • Aplicar tratamiento químico a la madera para mayor duración. • Implementar control periódico de deformaciones.
21	Viga - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Bajo	• Inspección estructural detallada mediante nivelación topográfica y registro de flechas máximas en vigas. • Sustitución o refuerzo de vigas deformadas con piezas de madera de igual especie y tratamiento preservante, asegurando compatibilidad estructural y estética • Refuerzo del muro de adobe con cosido o inyección de lechada de cal en zonas de contacto debilitadas
22	Muro de adobe - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Bajo	• Limpiar la superficie de polvo o eflorescencias con cepillo de cerdas suaves. • Reponer el enlucido utilizando mezcla compatible • Implementar canaletas o protecciones superiores para evitar escurrimientos de agua sobre la superficie restaurada.
23	Muros de adobe - Estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Medio	• Consolidación de la unión con mortero compatible con adobe. • Monitoreo periódico de las fisuras para evaluar el avance de los daños

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
24	Muro de adobe - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Medio	• Refuerzo del muro mediante el uso de madera o acero. • Reducción de cargas superiores mediante redistribución de elementos estructurales.
25	Vigas y Muro - Estructura	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Medio	• Refuerzo de las partes dañadas con material compatible. • Aplicación de recubrimientos protectores en madera y adobe • Monitoreo periódico de la pérdida de material y estabilidad de los elementos
26	Muro - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Bajo	• Reparación localizada con mortero compatible siguiendo técnicas tradicionales • Control de humedad, impermeabilización de zonas críticas. • Monitoreo periódico de desprendimientos y fisuras
27	Vigas y muros de carga - Estructura	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Bajo	• Sustitución o refuerzo de las partes dañadas • Aplicación de selladores y recubrimientos protectores en madera y adobe
28	Muro de adobe - Arquitectura	Fisuras superficiales	Mecánica	Bajo	• Reparación preventiva antes de que las fisuras se agranden. • Colocar del enlucido con materiales compatibles. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
29	Vigas y muros - estructura	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Medio	• Aplicación de protectores para evitar humedad y deterioro en las conexiones de madera. • Revisión estructural periódica para detectar desplazamientos o separaciones
30	Cielo raso - primer nivel - Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Física	Medio	• Retirar material suelto con cepillo de cerdas blandas • Aplicar lechada de cal o fijador reversible • Reponer el material erosionado con mortero de cal-yeso en proporción tradicional
31	Cubierta de teja y muro - Estructura	Humedades por filtración	Física	Medio	• Reemplazar tejas rotas, desplazadas o faltantes. • Limpiar las canaletas por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el area afectada del muro
32	Muro Exterior - Arquitectura	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Bajo	• Mediante limpieza manual cuidadosa eliminar polvo superficial • Consolidar zonas débiles con lechada de cal • Aplicar nuevo mortero de cal y arena en varias capas sucesivas
33	Muro perimetral adyacente a la cubierta - Estructura	Humedades por filtración	Física	Medio	• Reposición de tejas rotas, juntas abiertas y puntos de infiltración. • Limpiar las canaletas por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el área afectada del muro

N°	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
34	Muro de adobe - Arquitectura	Fisuras superficiales	Mecánica	Bajo	• Reparación preventiva antes de que las fisuras se agranden. • Colocar del enlucido con materiales compatibles. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.
35	Muro y cimientos - Estructura	Desplazamientos o asentamientos diferenciales	Mecánica	Medio	• Mantener drenaje adecuado en el perímetro del inmueble • Aplicación de técnicas reversibles, como el uso de contrafuertes internos de madera o acero • Evitar sobrecargas estructurales
36	Muro - Estructura	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Medio	• Refuerzo del muro mediante el uso de madera o acero. • Reducción de cargas superiores mediante redistribución de elementos estructurales.
37	Muro de adobe - Estructura	Humedades por filtración	Física	Medio	• Mantener drenaje en buen estado. • Medición periódica de contenido de agua en la base del muro. • Colocación de barreras físicas para detener ascenso de humedad
38	Muro - Estructura	Grietas profundas	Mecánica	Medio	• Inspección periódica de muros y revoques • Limpiar y reparar las grietas con material compatible con el adobe • Evitar cargas pesadas sobre muros antiguos

Nº	ELEMENTO	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	GRADO DE SEVERIDAD	PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO
39	Cubierta de teja y muro - Estructura	Humedades por filtración	Física	Medio	• Sustitución de tejas rotas, desplazadas o faltantes. • Limpiar la cubierta de teja por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el área afectada del muro
40	Muro - Arquitectura	Erosión o desgaste del material	Física	Bajo	• Retirar material suelto con cepillo de cerdas blandas • Aplicar lechada de cal o fijador reversible • Reponer el material erosionado con mortero de cal–yeso en proporción tradicional

3.12.6. Determinación del estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara

Según el análisis realizado y sintetizado en las tablas y gráficos en la presente investigación, así como a partir de la cuantificación obtenida mediante las matrices de evaluación y calificación, se obtuvieron resultados que permiten determinar el estado patológico de la casona Albert Aguilar Guevara.

Tabla N°27. Estado patológico de la Casona Albert Aguilar Guevara

Ítem	Descripción	Calificación	Incidencia (%)	Valor
Elemento	Estructura	2.00	47.50	121.25
	Arquitectura	0.50	52.50	
Tipo de daño	Erosión o desgaste del material	0.20	12.50	31.50
	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	0.20	15.00	
	Eflorescencias	0.20	7.50	
	Manchas o decoloraciones	0.20	2.50	
	Fisuras superficiales	0.20	10.00	
	Humedades por filtración	0.30	10.00	
	Grietas profundas	0.40	10.00	
	Deformaciones en vigas, columnas o muros	0.50	12.50	
	Desplazamientos o asentamientos diferenciales	0.40	2.50	
	Pérdida de material en elementos portantes	0.40	10.00	
	Fallas en uniones o conexiones estructurales	0.50	7.50	
	Corrosión de elementos metálicos	0.40	0.00	
Tipo de patología	Mecánica	1.50	67.50	130.00
	Física	1.00	25.00	
	Química	0.50	7.50	
Grado de severidad	Alto	3.00	2.50	170.00
	Medio	2.00	65.00	
	Bajo	1.00	32.50	
Metrado de cargas	Cumple	1	1.0	1.00
	No cumple	2	0.0	
Valor F = A+B+C+D+E			332.50	REGULAR

NOTA:

- *F* corresponde al valor total del estado patológico, obtenido de la suma de los criterios *A, B, C, D* y *E* definidos en la Tabla N° 10

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1.1. Análisis de las patologías identificadas

Al procesar las fichas de evaluación patológica se identificaron diversas patologías que afectan a la casona Albert Aguilar Guevara, predominando aquellas de tipo físico y mecánico. Entre las patologías más recurrentes se encuentran el Desprendimiento del enlucido o revestimiento con una frecuencia del 15 % seguido por la erosión o desgaste del material y las deformaciones en vigas, columnas o muros, ambas con un 12.5%. Las fisuras superficiales, humedades por filtración, grietas profundas y pérdida de material en elementos portantes tienen una incidencia similar del 10%. Por otro lado, eflorescencias y fallas en uniones o conexiones estructurales presentan un 7.5%, mientras que manchas o decoloraciones y desplazamientos o asentamientos diferenciales son las menos comunes, con un 2.5%. Al agrupar estas lesiones por tipo de patología, se observa que el 67.5% corresponde a patologías de tipo mecánico, relacionadas con deformaciones y daños estructurales; el 25% a patologías físicas, asociadas principalmente a desgaste, erosión y desprendimiento de materiales; y el 7.5% restante a patologías químicas, como eflorescencias y alteraciones por procesos internos de los materiales.

4.1.2. Análisis del grado de severidad del estado patológico

De acuerdo con la clasificación del grado de severidad establecida en la metodología, los resultados indican que el estado patológico global de la edificación es regular. En términos porcentuales, el 65 % de las patologías identificadas presentan un grado de severidad media, el 32.50 % severidad baja, y el 2.5 % severidad alta, concentrándose estas últimas en zonas puntuales con presencia constante de humedad.

Este comportamiento evidencia que, si bien la edificación no presenta un estado crítico generalizado, sí requiere intervenciones oportunas de mantenimiento para evitar la progresión del deterioro.

4.1.3. Análisis de las características físicas y mecánicas del adobe

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados al material de adobe se presentan en la Tabla N° 19. El peso específico promedio obtenido fue de 1678 kg/m³, valor característico de adobes tradicionales con contenido moderado de finos.

El contenido de humedad registrado fue de 3.06 %, indicando que las muestras analizadas se encontraban relativamente secas al momento del ensayo, lo que permitió una mejor evaluación de sus propiedades mecánicas. Los límites de Atterberg mostraron un límite líquido de 25.00 %, límite plástico de 19.00 % y un índice de plasticidad de 6.00 %, clasificando el material como de baja plasticidad, lo cual influye en su comportamiento frente a la humedad.

La resistencia a la compresión del adobe alcanzó un valor promedio de 8.31 kg/cm², el cual cumple con los valores mínimos establecidos por la normativa E.080 para edificaciones existentes, permitiendo inferir que el material conserva una capacidad mecánica aceptable.

4.1.4. Análisis del factor de seguridad frente a cargas gravitacionales

A partir de la comparación entre la resistencia a la compresión del adobe y el esfuerzo actuante transmitido por la cimentación, se obtuvo un factor de seguridad (Fs) de 6.3, tal como se muestra en la Tabla N° 20. Este valor es significativamente mayor al mínimo recomendado ($F_s > 2$), lo que indica que el material de adobe, a nivel de cimentación, resiste adecuadamente las cargas gravitacionales actuales.

No obstante, pese a contar con un factor de seguridad favorable, la presencia de patologías asociadas a la humedad podría reducir progresivamente esta capacidad si no se aplican medidas de mantenimiento oportunas.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la evaluación patológica de la casona Albert Aguilar Guevara manifiestan la presencia predominante de patologías físicas y mecánicas, fundamentalmente asociadas a la humedad, fisuras y deterioro del material de adobe. Estos hallazgos concuerdan con diversas investigaciones previas realizadas en edificaciones patrimoniales y viviendas de adobe en contextos similares.

En primer lugar, los resultados coinciden con lo señalado por Ruiz Castañeda (2023), quien en su estudio sobre una edificación patrimonial de adobe en Cajamarca identificó que la humedad constituye el principal agente de deterioro, produciendo pérdida constante de material, fisuración y debilitamiento de los muros. De manera similar, en la casona Albert Aguilar Guevara se determinó que la humedad por capilaridad y filtraciones es una de las patologías más recurrentes, afectando directamente el estado de conservación del inmueble.

Asimismo, los resultados obtenidos guardan relación con lo expuesto por Salazar Ambicho (2022), quien indica que una evaluación de daños resulta fundamental para comprender el comportamiento estructural de edificaciones patrimoniales. En la presente investigación, la identificación y clasificación de patologías permitió reconocer zonas vulnerables y explicar el deterioro observado, aun cuando no se desarrolló una propuesta de reforzamiento estructural, manteniéndose el enfoque en el diagnóstico patológico con fines de mantenimiento.

De igual forma, los hallazgos concuerdan con lo reportado por Gómez Palomino (2020), quien determinó que las viviendas de adobe presentan altos niveles

de vulnerabilidad física debido a la presencia de patologías como humedad y erosión. En el caso de la casona Albert Aguilar Guevara, estas patologías también se manifiestan de manera significativa, confirmando que el adobe es altamente sensible a factores ambientales cuando no recibe mantenimiento adecuado.

Los resultados también se relacionan con lo indicado por Esparraga Silvera (2021), quien concluye que existe una fuerte relación entre las patologías constructivas y la vulnerabilidad sísmica en edificaciones de adobe. Si bien la presente investigación no evaluó directamente la vulnerabilidad sísmica, las patologías identificadas evidencian condiciones que podrían incrementar el riesgo estructural del inmueble ante acciones sísmicas.

Por otro lado, los resultados de los ensayos de laboratorio realizados al material de adobe son coherentes con lo señalado por Campos Cardozo y Medina Guevara (2019), quienes indican que las características geotécnicas del suelo y del adobe influyen directamente en la aparición de lesiones. En la casona Albert Aguilar Guevara, la presencia de finos en la composición del adobe explica su susceptibilidad frente a la humedad y la reducción de su resistencia mecánica.

Finalmente, las propuestas de mantenimiento planteadas en esta investigación se alinean con los criterios establecidos en los antecedentes revisados, los cuales priorizan la conservación del material original, la compatibilidad de los materiales de intervención y la corrección de las causas del deterioro antes que intervenciones invasivas. En ese sentido, los resultados obtenidos refuerzan la importancia de la evaluación patológica como herramienta fundamental para la conservación de edificaciones patrimoniales de adobe.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Del estudio patológico realizado a la casona Albert Aguilar Guevara se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Se concluye que la edificación presenta diversas patologías constructivas de tipo físico y mecánico, las cuales se manifiestan principalmente en los muros de adobe, sistemas de cubierta y elementos arquitectónicos, evidenciando un proceso de deterioro progresivo asociado al envejecimiento del material y a la acción de agentes ambientales.
2. Se determinó que el desprendimiento de enlucidos constituye la patología predominante, seguida por el desgaste de material, deformación en vigas, humedad, grietas y pérdida de material en elementos portantes, las cuales afectan mayoritariamente a los muros portantes de adobe, confirmando la alta vulnerabilidad de este material frente a la presencia de agua.
3. Los resultados indican que la mayor proporción de daños corresponde a severidad media, seguida por severidad baja, mientras que la severidad alta se presenta de manera puntual y localizada. Esta distribución evidencia que la edificación no presenta un riesgo estructural inmediato, aunque sí requiere atención técnica oportuna.
4. Se concluye que el valor F (Valor total del estado patológico) = 332.5 clasifica a la edificación en un estado patológico regular. Esta condición indica que la casona mantiene su funcionalidad estructural y arquitectónica, pero demanda la aplicación de acciones de mantenimiento preventivo y correctivo para evitar el incremento del deterioro existente.

5. La metodología aplicada en la presente investigación permitió determinar de manera adecuada el estado patológico de la edificación, estableciendo en un método válido para la toma de decisiones orientadas a la conservación de edificaciones de adobe con valor patrimonial.

5.2. Recomendaciones

1. Realizar futuras investigaciones utilizando ensayos no destructivos y evaluaciones estructurales, para ampliar el conocimiento sobre el comportamiento y conservación de edificaciones patrimoniales de adobe en contextos similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borja Vera, K. (2022). *Análisis de patologías en edificaciones con sistemas constructivos tradicionales. Estudio de caso en Latacunga provincia de Cotopaxi.* Quito. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4531>
- Broto, C. (2009). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción.* . Barcelona.
- Calavera, J. (2005). *Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado.* España.
- Camayo Basurto, A., & Vásquez Rivas, Y. (2025). *Patologías constructivas en las viviendas de tapial del barrio Centro de Marcavalle - Pucará, 2024.* Huancayo.
- Campos Cardozo, G., & Medina Guevara, E. (2019). *Características geotécnicas que generan lesiones en las viviendas de adobe de la localidad de Colasay, distrito de Colasay - Jaén – Cajamarca.* Jaén.
- Casares Ruiz, G. (2017). *Arquitectura de tierra en el S.XXI.* Madrid.
- Castro Espinoza, J., & Ccala Huillcaya, P. (2022). *Evaluación y propuesta de reforzamiento estructural en la casona de Patibamba, distrito, provincia de Abancay, Apurímac-2022.* Abancay.
- Chávez Torres, P. A. (2024). *Manual para Realizar Estudios de Patología Mediante Inspección Ocular en Edificaciones Declaradas Bienes De Interés Cultural - BIC En Bogotá Colombia.* Bogotá.
- Chuya Sumba, E. C., & Ayala Zumba, M. F. (2018). *Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio.* Ecuador.
- Collantes Matto, H. M. (2018). *Utilización de la tierra como material de construcción de viviendas.* Cajamarca.

- Esparraga Silvera, G. L. (2021). *Correlación entre las patologías y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe del distrito de Llacanora, Cajamarca 2021*. Cajamarca.
- Gomez Palomino, E. M. (2020). *Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad física de las viviendas de adobe del Centro Poblado Esperanza Alta, provincia de Huaral, Lima-2020*. Lima.
- Guzman Freire, D., & Iñiguez Tinoco, J. (2015). *Estudio de una propuesta de mejoramiento del sistema constructivo adobe*. Ecuador.
- Jara Zelaya, M., & Montoya Flores, J. (2023). *Lineamientos de evaluación y diagnóstico de viviendas del S.XVI al S.XIX del centro histórico de Lima con fines de reforzamiento y restauración*. Lima.
- Lara Calderón, L. (2017). *Patología de la construcción en tierra cruda en el área andina ecuatoriana*. Ecuador.
- Lara M, L., & Bustamante, R. (2022). *Caracterización y Patología de los Muros de Tierra de las Construcciones Andinas Ecuatorianas*. Quito. Obtenido de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/1318/579
- Mera Ordoñez, R. J. (2025). *Evaluación de patologías constructivas en edificaciones de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: diagnóstico y propuestas para una futura reacondición*. Ecuador.
- MINCUL, & PUCP. (2019). *Guía metodológica de conservación 1: materiales de construcción y morteros*. Lima.
- Ministerio de Cultura, P. (2023). *Guía para la conservación preventiva de las edificaciones religiosas integrantes del patrimonio cultural de la nación*. Lima.

- Ministerio de Vivienda, c. y. (2014). *Fichas para reparación de viviendas de adobe*. Lima.
- Moraga, D., & Sotelo, A. C. (s.f.). *Sistema constructivo tradicional del adobe*. Lima.
- Mosquera Casanova, L. (2023). *Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellon 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca*. Cajamarca.
- Norma E.080, I. (2017). *Diseño y construcción con tierra reforzada*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf
- Ríos Jaramillo, M. K. (2021). *Rehabilitación Arquitectónica de un Bien Patrimonial de la Ciudad de Loja. Caso de Estudio: Vivienda de la Sra. Rosenda*. Ecuador.
- Ruiz Castañeda, P. Y. (2023). *Análisis Patológico con Fines de Rehabilitación de la Iglesia San José en la Ciudad de Cajamarca, 2023*. Cajamarca.
- Salazar Ambicho, D. W. (2022). *Evaluación de daños y propuesta de reforzamiento estructural de un módulo de la Casa Hacienda Quicacan, Conchamarca, Ambo, Huánuco-2021*. Huaraz.
- Vera Guarnizo, M. C. (2022). *Patología de la construcción: un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad*.

APÉNDICE Y ANEXOS

ANEXO A: DOCUMENTO PROPIO DE LA CASONA

CONSTANCIA DE LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

El que suscribe, Sr. ALBERT AGUILAR GUEVARA, en calidad de propietario de la casona ubicada en Jr. Belén N.º 664 – Cajamarca,

HACE CONSTAR:

Que, ERIK JHONNY JARA QUISPE, identificado con DNI N.º 71789562, bachiller de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, actualmente viene desarrollando su tesis de grado titulada:

"EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO – CAJAMARCA, 2024",

y que, para tal fin, ha realizado el levantamiento arquitectónico en diferentes áreas de la mencionada casona, ubicado en Jr. Belén N.º 664, contando con mi autorización y acompañamiento durante dicho proceso.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

Cajamarca, 12 de mayo del 2025

Atentamente,



ALBERT AGUILAR GUEVARA
Propietario

CONSTANCIA DE ENTREGA DE MUESTRA DE ADOBE

El que suscribe, Sr. ALBERT AGUILAR GUEVARA, propietario de la casona ubicada en Jr. Belén N.º 664, en la ciudad de Cajamarca,

HACE CONSTAR:

Que ERIK JHONNY JARA QUISPE, identificado con DNI N.º 71789562, bachiller de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, se encuentra desarrollando su tesis de titulación titulada:

"EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO – CAJAMARCA, 2024".

Para la correcta ejecución de los ensayos técnicos requeridos en el marco de su investigación, se ha hecho entrega de una muestra de adobe extraída de la mencionada casona, con el objetivo de ser evaluada conforme a los procedimientos establecidos.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que considere pertinentes.

Cajamarca, 03 de junio de 2025

Atentamente,

ALBERT AGUILAR GUEVARA
Propietario

ANEXO B: ENSAYOS DE LABORATORIO

Tabla N°28. Análisis granulométrico

TAMIZ		PESO RET. (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	%PASA
MALLA	ABERTURA (mm)				
N°4	4.75	235.00	47.00%	47.00%	53.00%
N° 10	2.00	85.00	17.00%	64.00%	36.00%
N° 20	0.85	53.00	10.60%	74.60%	25.40%
N° 40	0.43	36.00	7.20%	81.80%	18.20%
N° 60	0.25	35.00	7.00%	88.80%	11.20%
N° 100	0.15	29.00	5.80%	94.60%	5.40%
N° 200	0.08	22.00	4.40%	99.00%	1.00%
CAZOLETA	0.00	5.00	1.00%	100.00%	0.00%
TOTAL		500.00	100.00%		

Figura N°19. Curva granulométrica

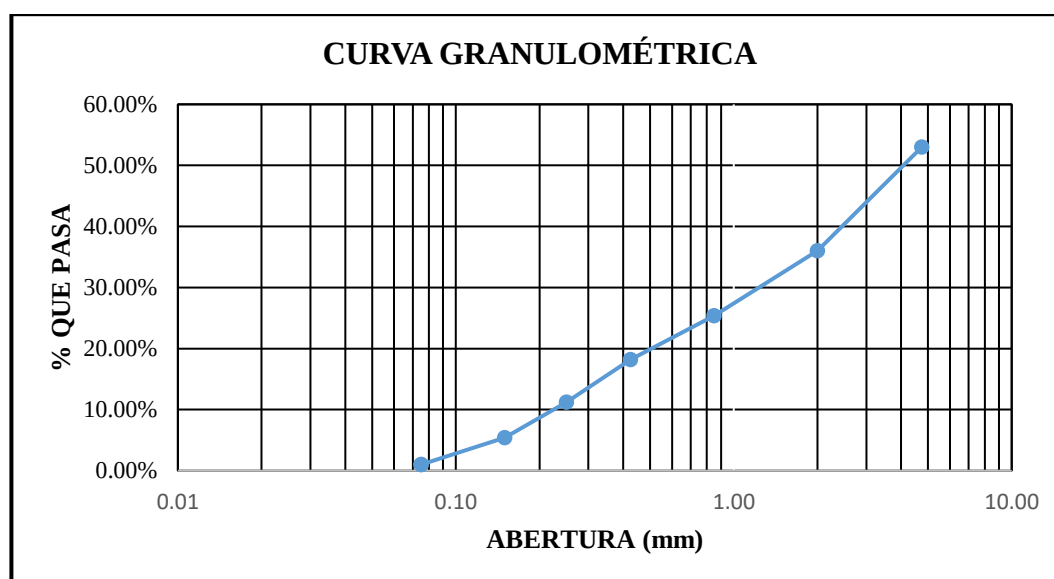


Tabla N°29. Contenido de humedad

	MUESTRAS		
	J1 (gr)	J2 (gr)	J3 (gr)
Peso del suelo húmedo (gr)	1311.00	1457.00	1386.00
Peso del suelo seco (gr)	1276.00	1404.00	1350.00
Contenido de humedad (%)	2.74%	3.77%	2.67%
Promedio	3.06%		

Tabla N°30.

Límites de consistencia

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD
TARA	M1	M2	M3	M1	M2	
Wt (gr)	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	6.0%
Wmh+t (gr)	34.00	32.00	32.00	35.80	34.70	
Wms+t (gr)	31.90	30.80	30.90	34.20	33.40	
N° Golpes	15.00	26.00	30.00	-	-	
Ww (gr)	2.10	1.20	1.10	2.20	1.30	
Wms (gr)	5.90	4.80	4.90	8.20	7.40	
w %	35.59%	25.00%	22.45%	20.00%	18.00%	
LIMITE	25.00%			19.00%		

Figura N°20.Limite Líquido

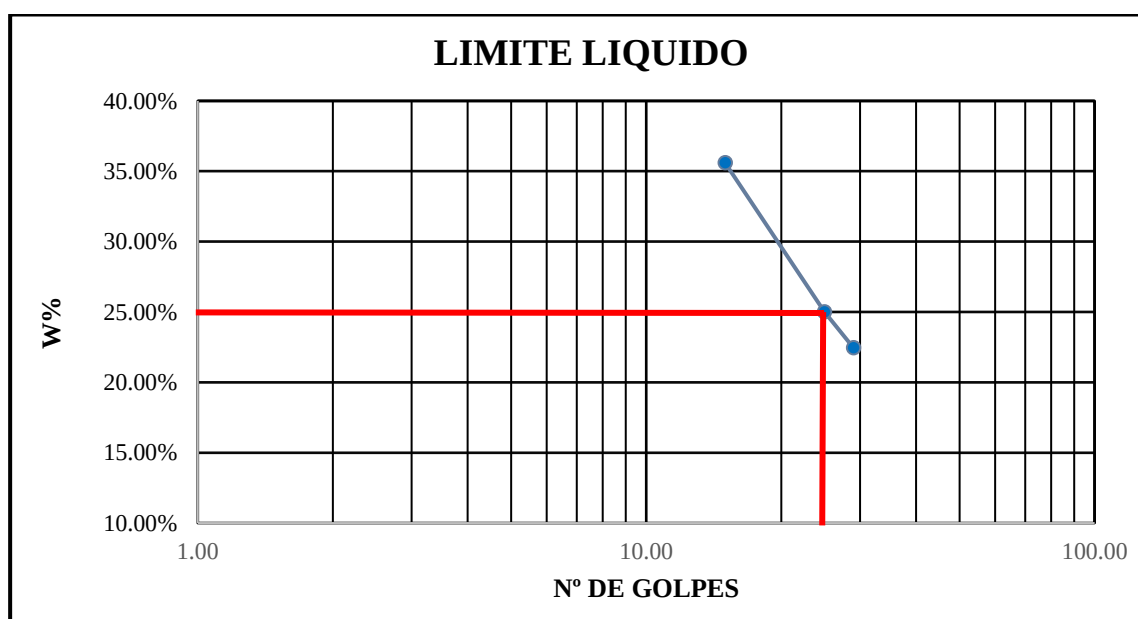
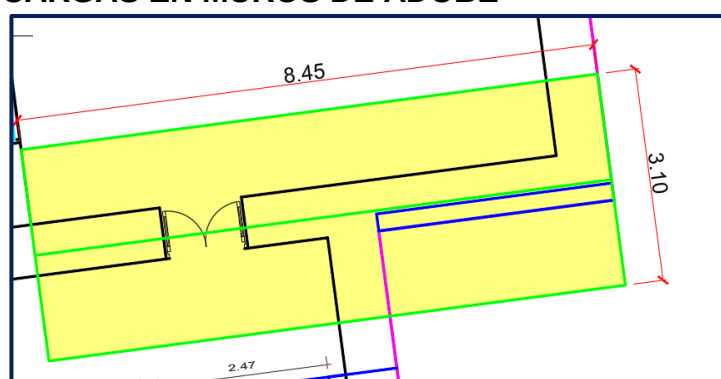


Tabla N°31. Resistencia a compresión del adobe

Muestra	Área (cm ²)	Carga ultima (kN)	Carga ultima (Kg)	Resistencia a compresión (Kg/cm ²)
J1	100	11.44	1166.55	11.67
J2	100	6.08	619.98	6.20
J3	100	7.4	754.59	7.55
J4	100	8.52	868.79	8.69
J5	100	6.28	640.38	6.40
J6	100	7.98	813.73	8.14
J7	100	6.91	704.62	7.05
J8	100	7.57	771.92	7.72
J9	100	12.87	1312.37	13.12
J10	100	6.71	684.23	6.84
J11	100	7.85	800.47	8.00
Promedio				8.31

METRADO DE CARGAS EN MUROS DE ADOBE



Área tributaria

Tabla N°32. Datos para el metrado de cargas

Datos	Valor	Unidad
Altura de Muro (e=75 cm)	6	m
Peso específico del adobe	1675	Kg/m ³
Peso específico de la madera	900	Kg/m ³
Peso del techo	100	Kg/m ²
Viga ø 5"	1.3	Kg/ml
Viga ø 7"	2.5	Kg/ml
Carga viva	65	Kg/m ²
Área tributaria en 1m	3.1	m ²

Tabla N°33. Metrado de cargas

Todo se evalúa en 1 metro de muro (en un área de $0.75\text{m} \times 1\text{m} = 0.75\text{m}^2$)

Cargas a Nivel de Cimiento	Valor	Unidad
Peso de muro	7537.5	Kg
peso del techo	310.0	Kg
Peso de vigas $\varnothing$ 5"	70.7	Kg
Peso de viga $\varnothing$ 7"	22.3	Kg
Carga viva (CV)	201.5	Kg
Resumen de Cargas		
Cargas a Nivel de Cimiento	Valor	Unidad
Carga muerta (CM)	7940.5	Kg
Carga viva (CV)	201.5	Kg
Combinación de Cargas		
1.2CM+1.6CV	9851.0	Kg
Esfuerzo actuante a nivel de cimiento		
Área de evaluación	0.75	m ²
Carga de evaluación	9851.0	Kg
Esfuerzo actuante	13134.7	Kg/m ²
Esfuerzo actuante	1.3	Kg/cm ²

Tabla N°34. Patologías prevalentes en la Casona Albert Aguilar Guevara

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
1	Pared de adobe - Estructura	Pared principal de fachada secundaria	Adobe	Grietas profundas	Mecánica	Se observa una grieta oblicua con inclinación aproximada de 45°, de trazo continuo y profundidad no tan considerable, que atraviesa el revoque y afecta la masa estructural del muro. El daño presenta una apertura variable entre 3 y 8 mm, con ligera disgregación del material adyacente.	Medio
2	Pared de adobe – Estructura superficial	Paños interiores y exteriores de muros portantes	Adobe con revestimiento de mortero de cal y arena	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Se observa pérdida parcial del enlucido superficial, evidenciándose zonas con desprendimiento y cavidades donde el revestimiento ha colapsado. El daño se presenta principalmente en la parte baja de los muros y alrededor de vanos, donde se nota acumulación de polvo. El material base (adobe) queda expuesto, lo que acelera su deterioro por acción del agua y cambios térmicos.	Medio
3	Muros de adobe – Elementos estructurales principales	Sectores inferiores de muros perimetrales y bases de los vanos en interiores	Adobe	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Se evidencia pérdida progresiva del material de adobe en la superficie de los muros portantes, especialmente en las zonas cercanas al zócalo y esquinas estructurales. El daño se manifiesta en forma de erosión, disgregación del material y vacíos irregulares. En algunos casos, la degradación alcanza un 10% de la totalidad del espesor del adobe, afectando su capacidad portante y su trabazón con los adobes adyacentes.	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
4	Muro portante de adobe – estructura principal	Zona superior del muro lateral derecho, próximo al encuentro con la cubierta	Adobe	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Se observa pérdida de material en la parte superior del muro, con disgregación de los adobes debido a la filtración de agua por la cubierta. El deterioro se manifiesta mediante erosión superficial, formación de vacíos y desprendimiento de fragmentos. En algunos puntos se aprecian restos de enlucido degradado, lo que indica pérdida del recubrimiento protector y exposición directa del material base.	Bajo
5	Pared de adobe – Arquitectura	Fachada posterior, zona baja del muro expuesto a escorrentía pluvial	Adobe - enlucido	Erosión o desgaste del material	Física	Se aprecia un desgaste superficial generalizado del tarrajeo, con pérdida gradual del material de adobe debido a la acción directa del agua de lluvia y del viento. La superficie presenta textura rugosa, disgregación granular y desprendimiento del enlucido protector. En algunos sectores, el espesor erosionado supera 1 cm, dejando expuestos los adobes originales y las juntas de barro.	Medio
6	Pared de adobe – Arquitectura	Zócalos interiores y zonas próximas a vanos en la fachadasinteriores	Adobe con enlucido de cal y tierra	Manchas o decoloraciones	Física	Se observan manchas irregulares de tonalidad oscura y zonas blanquecinas en la superficie del enlucido, asociadas a la presencia de humedad y acumulación de sales solubles. En algunos sectores, las manchas se concentran en la parte baja de los muros, mientras que en otros se extienden de forma difusa hacia zonas medias. El acabado presenta pérdida de color original, aspecto opaco y presencia de aureolas o veladuras.	Medio

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
7	Pared de adobe – Estructura	Muro portante lateral en la fachada posterior, sector izquierdo cercano al acceso secundario.	Adobe con enlucido de barro y cal.	Grietas profundas	Mecánica	Se observan grietas verticales y diagonales con aperturas de hasta 1,5 cm que atraviesan el enlucido y afectan el cuerpo del adobe. Las fisuras se originan desde la base del muro y se extienden hacia la parte media, evidenciando desplazamiento diferencial entre bloques.	Medio
8	Pared de adobe – Arquitectura	Fachada lateral expuesta al viento dominante y lluvias.	Adobe y tarrajeo con barro	Erosión o desgaste del material	Física	La superficie muestra erosión irregular, con pérdida de capa superficial del enlucido y exposición parcial de los adobes. Se aprecia disgregación granulosa y textura arenosa.	Medio
9	Muro exterior – Arquitectura	Zona alta del muro exterior, junto al techo.	Tarrajeo de tierra	Eflorescencias	Química	Se observan depósitos cristalinos de color blanco, distribuidos principalmente en la parte superior del muro. El enlucido presenta pulverización y manchas blanquecinas persistentes, indicativas de migración salina por humedad.	Medio
10	Zócalo exterior – Arquitectura	Base del muro norte, expuesta a salpicaduras pluviales.	Adobe con revoque de barro y cal.	Erosión o desgaste del material	Física	Se observa pérdida progresiva del revoque inferior, con exposición parcial del adobe y textura áspera. El desgaste es más notorio en sectores donde el agua pluvial impacta directamente.	Medio
11	Pared interior Acabado - Arquitectura	Muro medianero en sala principal.	Enlucido de barro y cal.	Fisuras superficiales	Mecánica	Fisuras finas y distribuidas irregularmente, sin afectar el cuerpo del adobe. Algunas presentan desprendimiento leve del revestimiento.	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
12	Pared de adobe – Arquitectura	Fachada posterior, zona media del muro.	Adobe con revoque de barro.	Eflorescencias	Química	Presencia de manchas blanquecinas en sectores centrales del muro. El revoque presenta ligera pulverización y desprendimiento superficial.	Medio
13	Muro interior – Arquitectura	Ambiente lateral derecho, junto a la pared portante de adobe.	Adobe con capa de cal.	Eflorescencias	Química	Cristales salinos adheridos al revoque y coloración blanquecina extendida. El acabado presenta descohesión superficial.	Medio
14	Viga de madera – Estructura	Ambiente principal, viga de techo.	Madera de eucalipto.	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Se observa curvatura descendente de la viga con pérdida de alineación y fisuras longitudinales finas.	Medio
15	Pared de adobe, Acabado - Arquitectura	Zonas medias de fachada principal.	Enlucido de cal.	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Áreas con pérdida del revoque y exposición parcial del adobe. Se observan bordes irregulares y polvo suelto.	Medio
16	Cielorraso – Arquitectura	Ambiente lateral derecho jardín interno.	Enlucido de barro y paja.	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Pérdida de secciones del revestimiento, dejando expuesta la estructura del cielorraso y generando riesgo de desprendimiento.	Medio
17	Muro portante – Estructura	Ambiente posterior, esquina noreste.	Adobe	Grietas profundas	Mecánica	Fisuras diagonales de hasta 1 cm de apertura, que atraviesan el muro y generan separación entre adobes.	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
18	Muro interior, Acabado - Arquitectura	Zona superior del corredor principal.	Revoque de barro y cal.	Fisuras superficiales	Mecánica	Fisuras capilares horizontales visibles en el revoque, sin afectar el soporte.	Bajo
19	Encuentro entre muros y vigas de madera - Estructura	Zona de entepiso del ambiente principal.	Madera y adobe.	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Separación visible entre viga y muro, con grietas perimetrales y pérdida de contacto estructural.	Alto
20	Columna de madera (Pilar) – Estructura	Patio secundario	Madera	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Columna inclinada con signos de pandeo y fisura longitudinal en la base.	Medio
21	Viga - Estructura	Entrada Principal	Viga de madera	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	La viga de madera ubicada en la entrada principal de la edificación presenta signos de pandeo, lo que podría indicar pérdida de rigidez o sobrecarga estructural	Bajo
22	Muro de adobe - Arquitectura	Muro junto a la puerta exterior - Fachada principal	adobe con mortero de cal	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Se evidencia pérdida parcial del enlucido, con desprendimientos localizados y fisuras superficiales en el perímetro del daño.	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
23	Muros de adobe - Estructura	Esquina interior entre dos muros	Adobe	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Se evidencia fisura vertical en la zona de encuentro entre dos muros de adobe con apertura promedio de 3 a 6 mm y longitud aproximada de 1.2 m	Medio
24	Muro de adobe - Estructura	Muro principal de la fachada	Adobe	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Se observa un abultamiento o curvatura hacia afuera del plano vertical del muro, principalmente en la parte central, indicando pérdida de estabilidad y rigidez.	Medio
25	Vigas y Muro - Estructura	Interior de la Casona	Madera y adobe	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Se observan desprendimientos parciales, erosión o desintegración de la superficie de vigas y muros, con pérdida de sección efectiva que afecta la capacidad portante del elemento.	Medio
26	Muro - Arquitectura	Muros del patio laterales del patio interior	Adobe con enlucido de cal o mortero	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Se observa desprendimiento del enlucido, con caída de fragmentos del revestimiento y exposición del material base (adobe) en varias zonas del muro.	Bajo
27	Vigas y muros de carga - Estructura	Vigas del techo principal y muro perimetral	madera y adobe	Pérdida de material en elementos portantes	Mecánica	Se observa erosión y desgaste de la sección de vigas y muros, comprometiendo la integridad estructural de los elementos afectados.	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
28	Muro de adobe - Arquitectura	Muros externos del patio interior	Adobe con enlucido	Fisuras superficiales	Mecánica	Se observan grietas finas en la superficie del enlucido o del muro, sin afectar la integridad estructural del elemento.	Bajo
29	Vigas y muros - estructura	Pasadizo lateral izquierdo	Madera y adobe	Fallas en uniones o conexiones estructurales	Mecánica	Se observan separaciones, desplazamientos y pérdida de contacto en las uniones entre viga y muro.	Medio
30	Cielo raso - primer nivel - Arquitectura	Sala de recepción	Enlucido de yeso y mortero de cal	Erosión o desgaste del material	Física	Se observa pérdida gradual de la superficie del material, con zonas erosionadas y desprendimiento del enlucido superficial.	Medio
31	Cubierta de teja y muro - Estructura	Unión de muro y techo en el interior de la casona	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja	Humedades por filtración	Física	Se observan manchas de humedad activa en la parte superior de los muros. El revestimiento presenta desprendimientos, eflorescencias salinas y ennegrecimiento superficial	Medio
32	Muro Exterior - Arquitectura	Fachada principal de la casona	Enlucido de mortero de cal sobre muro de adobe	Desprendimiento del enlucido o revestimiento	Mecánica	Se observa pérdida parcial del enlucido exterior, con zonas donde el revoque se ha desprendido dejando expuesto el adobe	Bajo

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
33	Muro perimetral adyacente a la cubierta - Estructura	Muro perimetral en fachada de la casona	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja	Humedades por filtración	Física	Se evidencian manchas de humedad activa en la superficie de los muros, con decoloración del revoque, eflorescencias salinas y desprendimiento de la capa de pintura.	Medio
34	Muro de adobe - Arquitectura	Muro interior - entrada principal	Enlucido de mortero de cal sobre muro de adobe	Fisuras superficiales	Mecánica	Se observan fisuras finas, de carácter superficial, distribuidas de manera irregular, Las aberturas no sobrepasan los 2 mm de espesor sin evidencia de desplazamiento estructural	Bajo
35	Muro y cimientos - Estructura	Esquina interior de la casona	Adobe con cimentación de piedra y mortero de barro	Desplazamientos o asentamientos diferenciales	Mecánica	Se observa inclinación visible del plano vertical de los muros hacia el exterior, con un desplazamiento medido aproximado de 2 a 3 cm. La deformación ha generado desajuste en los marcos de puertas y ventanas.	Medio
36	Muro - Estructura	Muro posterior contiguo al corredor principal frente al patio central	Muro de adobe con mortero de cal	Deformaciones en vigas, columnas o muros	Mecánica	Se observan deformaciones visibles como curvaturas, hundimientos en muros. Afectando la continuidad visual y funcional de la estructura	Medio
37	Muro de adobe - Estructura	Muro interior frente al patio central	Adobe con recubrimiento de mortero de cal	Humedades por filtración	Física	El adobe presenta oscurecimiento, pérdida de cohesión y presencia de humedad ascendente por capilaridad.	Medio

N°	ELEMENTO	UBICACIÓN	MATERIAL	TIPO DE DAÑO	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SEVERIDAD
38	Muro - Estructura	Muro interior frente al patio central	Adobe con mortero de cal	Grietas profundas	Mecánica	Se observan grietas verticales, oblicuas con profundidad que afecta todo el espesor del muro. Existe desprendimiento parcial del mortero	Medio
39	Cubierta de teja y muro - Estructura	Unión de muro y techo en el exterior de la casona	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja	Humedades por filtración	Física	Se observan manchas de humedad, revoque abultado, eflorescencias salinas y desprendimiento parcial de revoque en la zona de contacto entre muro y techo.	Medio
40	Muro - Arquitectura	Ambiente interno - Sala de lectura	Adobe recubierto con mortero de cal	Erosión o desgaste del material	Física	Se observa desgaste superficial de la capa de mortero, pérdida de textura original, aparición de porosidad aumentada y bordes redondeados en zonas expuestas a intemperie.	Bajo

APÉNDICE A. FICHAS TÉCNICAS

FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA N° 1 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA	
Elemento:	Pared de adobe - Estructura
Ubicación:	Pared principal de fachada secundaria
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Grietas profundas
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa una grieta oblicua con inclinación aproximada de 45°, de trazo continuo y profundidad no tan considerable, que atraviesa el revoque y afecta la masa estructural del muro. El daño presenta una apertura variable entre 3 y 8 mm, con ligera disgregación del material adyacente.
Causa probable:	Asentamiento diferencial del terreno y esfuerzos sísmicos acumulados en una estructura sin refuerzo ni elementos de confinamiento.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Compromiso directo de la estabilidad del muro portante. • Riesgo de colapso parcial en caso de sismo o carga adicional. • Pérdida de la continuidad estructural y reducción de la rigidez lateral. • Propagación del daño hacia muros adyacentes o elementos conectados. • Afectación estética significativa y pérdida del valor patrimonial del conjunto.
Medidas de mantenimiento:	• Realizar una revisión integral del cimiento, verificando asentamientos. • Implementar un sistema de impermeabilización perimetral al cimiento, a fin de evitar filtraciones hacia el cimiento. • Sellar y consolidar la grieta mediante inyección controlada de lechada de cal compatible con el adobe, seguida del revoque tradicional a base de cal y arena. • Monitorear periódicamente la fisura (cada 3 a 6 meses) para registrar posibles variaciones de apertura o propagación.
Registro fotográfico:	

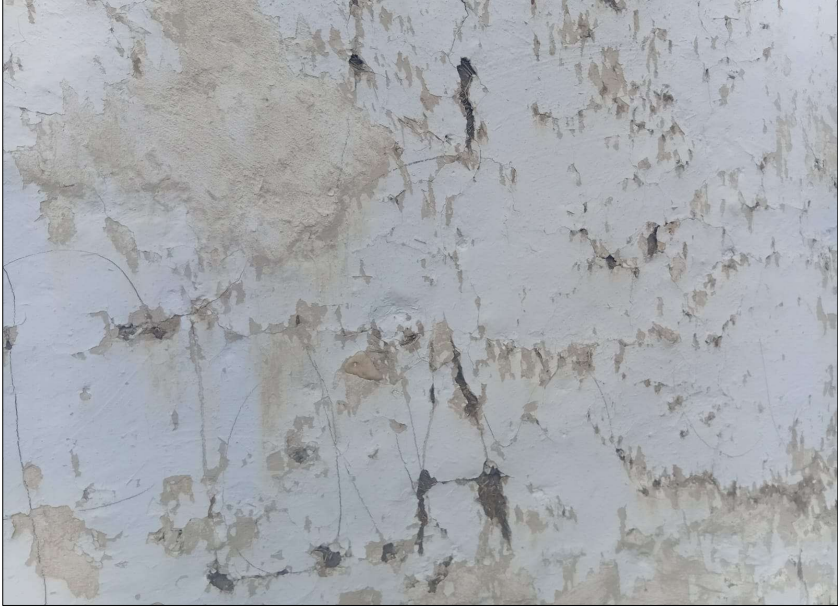
FICHA TÉCNICA N° 2 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA	
Elemento:	Pared de adobe – Estructura superficial
Ubicación:	Paños interiores y exteriores de muros portantes
Material:	Adobe con revestimiento de mortero de cal y arena
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa pérdida parcial del enlucido superficial, evidenciándose zonas con desprendimiento y cavidades donde el revestimiento ha colapsado. El daño se presenta principalmente en la parte baja de los muros y alrededor de vanos, donde se nota acumulación de polvo. El material base (adobe) queda expuesto, lo que acelera su deterioro por acción del agua y cambios térmicos.
Causa probable:	Humedad por capilaridad ascendente proveniente del cimiento, filtraciones pluviales por deficiente impermeabilización o mantenimiento del zócalo, y falta de adherencia del mortero por incompatibilidad de materiales o envejecimiento.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Exposición directa del material de adobe a la intemperie, generando erosión progresiva. • Pérdida de adherencia estructural entre el enlucido y el soporte. • Afectación estética significativa en las fachadas interiores. • Posible incremento de la humedad interna y formación de sales cristalizadas.
Medidas de mantenimiento:	• Retirar el enlucido suelto o desprendido y limpiar la superficie afectada. • Aplicar un revestimiento nuevo a base de mortero de cal-arena, compatible con el soporte de adobe. • Controlar la humedad ascendente mediante drenaje o barrera capilar en el zócalo. • Revisar cubiertas, canaletas y bajantes para evitar filtraciones pluviales. • Realizar monitoreo periódico para verificar la adherencia del nuevo enlucido.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 3 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muros de adobe – Elementos estructurales principales
Ubicación:	Sectores inferiores de muros perimetrales y bases de los vanos en interiores
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Pérdida de material en elementos portantes
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se evidencia pérdida progresiva del material de adobe en la superficie de los muros portantes, especialmente en las zonas cercanas al zócalo y esquinas estructurales. El daño se manifiesta en forma de erosión, disgregación del material y vacíos irregulares. En algunos casos, la degradación alcanza un 10% de la totalidad del espesor del adobe, afectando su capacidad portante y su trabazón con los adobes adyacentes.
Causa probable:	Acción prolongada de la humedad ascendente desde los cimientos, erosión por escorrentía superficial, pérdida del revestimiento protector, y debilitamiento del adobe debido a ciclos de humedecimiento y secado. En algunos sectores, la falta de mantenimiento y exposición directa a lluvias ha acelerado el proceso de desintegración del material.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Reducción significativa de la sección resistente del muro portante. • Riesgo de colapso parcial ante cargas verticales o sismos moderados. • Aparición de grietas secundarias y desprendimientos adyacentes. • Deterioro estético y pérdida de autenticidad material del bien patrimonial.
Medidas de mantenimiento:	• Retirar el material suelto o pulverulento y limpiar cuidadosamente las zonas erosionadas. • Consolidar el soporte mediante inyecciones o lechadas de cal hidráulica natural o mezcla compatible. • Reintegrar el volumen perdido con adobes de similares características (dimensión, composición y densidad) asegurando la continuidad estructural. • Restituir el enlucido protector con mortero de cal-arena y aplicar acabado transpirable.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 4 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA	
Elemento:	Muro portante de adobe – estructura principal
Ubicación:	Zona superior del muro lateral derecho, próximo al encuentro con la cubierta
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Pérdida de material en elementos portantes
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa pérdida de material en la parte superior del muro, con disgregación de los adobes debido a la filtración de agua por la cubierta. El deterioro se manifiesta mediante erosión superficial, formación de vacíos y desprendimiento de fragmentos. En algunos puntos se aprecian restos de enlucido degradado, lo que indica pérdida del recubrimiento protector y exposición directa del material base.
Causa probable:	Infiltración de agua pluvial a través de la cubierta por deficiente impermeabilización, acumulación de humedad en la junta muro–techo y desgaste progresivo del adobe por sucesivos ciclos de humedad y secado.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Debilitamiento estructural del borde superior del muro, que compromete la estabilidad del sistema de techumbre. • Riesgo de desprendimiento de material hacia el interior del ambiente. • Posible propagación del daño hacia los adobes inferiores y zonas de apoyo de vigas. • Pérdida de la protección del material original y alteración estética del paramento.
Medidas de mantenimiento:	• Reparar o reemplazar las tejas y elementos de cubierta que presenten filtraciones o desplazamientos. • Retirar el material suelto o degradado del borde del muro y limpiar cuidadosamente la superficie afectada. • Reconstruir las zonas erosionadas con adobes de características similares a los originales, asegurando su trabazón y continuidad estructural. • Aplicar una capa de protección a base de mortero de cal–arena y restituir el enlucido perdido. • Implementar una barrera impermeable transpirable en la junta muro–cubierta para evitar filtraciones futuras.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 5 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe – Arquitectura
Ubicación:	Fachada posterior, zona baja del muro expuesto a escorrentía pluvial
Material:	Adobe - enlucido
Tipo de daño:	Erosión o desgaste del material
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se aprecia un desgaste superficial generalizado del tarrajeo, con pérdida gradual del material de adobe debido a la acción directa del agua de lluvia y del viento. La superficie presenta textura rugosa, disgregación granular y desprendimiento del enlucido protector. En algunos sectores, el espesor erosionado supera 1 cm, dejando expuestos los adobes originales y las juntas de barro.
Causa probable:	Acción prolongada del agua pluvial y escorrentía superficial sin protección de zócalo, sumada a la ausencia o deterioro del revestimiento protector. También contribuyen factores ambientales como variaciones térmicas, radiación solar directa y falta de mantenimiento periódico.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Reducción del espesor del tarrajeo y pérdida parcial de la capa protectora. • Mayor vulnerabilidad del adobe frente a la humedad y erosión futura. • Riesgo de progresión hacia pérdida de material más profunda. • Deterioro estético de la superficie de fachada.
Medidas de mantenimiento:	• Regularizar y limpiar la superficie erosionada, retirando partículas sueltas. • Aplicar un revoque de protección a base de mortero de cal y arena, con acabado transpirable que mantenga la compatibilidad con el soporte original. • Implementar un zócalo impermeable y drenante para reducir la incidencia de agua pluvial en la base del muro. • Controlar las escorrentías mediante canaletas o bajantes adecuadamente dirigidas.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 6 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe – Arquitectura
Ubicación:	Zócalos interiores y zonas próximas a vanos en la fachadas interiores
Material:	Adobe con enlucido de cal y tierra
Tipo de daño:	Manchas o decoloraciones
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observan manchas irregulares de tonalidad oscura y zonas blanquecinas en la superficie del enlucido, asociadas a la presencia de humedad y acumulación de sales solubles. En algunos sectores, las manchas se concentran en la parte baja de los muros, mientras que en otros se extienden de forma difusa hacia zonas medias. El acabado presenta pérdida de color original, aspecto opaco y presencia de aureolas o veladuras.
Causa probable:	Ascenso capilar de humedad desde el cimiento, filtraciones pluviales por falta de impermeabilización y condensación interior producto de una ventilación inadecuada. También se asocia a la migración de sales y al envejecimiento del revestimiento superficial.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Alteración estética significativa del paramento. • Posible debilitamiento del enlucido por humedad persistente. • Riesgo de aparición de eflorescencias o desprendimientos del revestimiento. • Degradación progresiva del material base si la humedad no es controlada.
Medidas de mantenimiento:	• Identificar y eliminar las fuentes de humedad ascendente o filtraciones pluviales. • Limpiar las superficies afectadas mediante cepillado en seco y aplicación de paños absorbentes. • En caso necesario, realizar limpieza química suave con productos compatibles a base de cal. • Mejorar la ventilación interior y aplicar una capa de acabado transpirable que regule la humedad ambiental.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 7 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe – Estructura
Ubicación:	Muro portante lateral en la fachada posterior, sector izquierdo cercano al acceso secundario.
Material:	Adobe con enlucido de barro y cal.
Tipo de daño:	Grietas profundas
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan grietas verticales y diagonales con aperturas de hasta 1,5 cm que atraviesan el enlucido y afectan el cuerpo del adobe. Las fisuras se originan desde la base del muro y se extienden hacia la parte media, evidenciando desplazamiento diferencial entre bloques.
Causa probable:	Asentamiento diferencial del terreno y acciones sísmicas acumuladas en muros sin refuerzo estructural.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Compromiso de la estabilidad del muro. • Riesgo de propagación y colapso local. • Afectación estética y patrimonial.
Medidas de mantenimiento:	• Inyección de lechadas de cal y barro. • Reposición del enlucido compatible. • Refuerzo con mallas de fibra o caña. • Control de asentamientos en cimentación.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 8 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe – Arquitectura
Ubicación:	Fachada lateral expuesta al viento dominante y lluvias.
Material:	Adobe y tarrajeo con barro
Tipo de daño:	Erosión o desgaste del material
Tipo de patología:	Física
Descripción:	La superficie muestra erosión irregular, con pérdida de capa superficial del enlucido y exposición parcial de los adobes. Se aprecia disgregación granulosa y textura arenosa.
Causa probable:	Impacto directo de lluvias y viento sin protección superficial adecuada.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de material protector. • Exposición del adobe a humedad y deterioro. • Daño estético progresivo.
Medidas de mantenimiento:	• Limpieza de polvo suelto. • Aplicación de revoque nuevo compatible. • Protección con zócalo drenante. • Control de escorrentía pluvial.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 9 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA	
Elemento:	Muro exterior – Arquitectura
Ubicación:	Zona alta del muro exterior, junto al techo.
Material:	Tarrajeo de tierra
Tipo de daño:	Eflorescencias
Tipo de patología:	Química
Descripción:	Se observan depósitos cristalinos de color blanco, distribuidos principalmente en la parte superior del muro. El enlucido presenta pulverización y manchas blanquecinas persistentes, indicativas de migración salina por humedad.
Causa probable:	Humedad con transporte de sales solubles hacia la superficie del muro.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Desintegración superficial del enlucido y debilitamiento del acabado. • Alteración estética visible en la base del muro. • Posible avance del daño por ciclos de humedad–secado repetitivos. • Incremento de la humedad interna y afectación de zonas adyacentes.
Medidas de mantenimiento:	• Controlar la fuente de humedad mediante drenaje o impermeabilización de la base. • Limpiar la superficie afectada con cepillo seco y aspiración suave. • Aplicar tratamientos desalinizantes naturales. • Favorecer la ventilación cruzada para reducir humedad ambiental. • Restaurar el acabado con mortero de cal compatible y transpirable.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 10 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Zócalo exterior – Arquitectura
Ubicación:	Base del muro norte, expuesta a salpicaduras pluviales.
Material:	Adobe con revoque de barro y cal.
Tipo de daño:	Erosión o desgaste del material
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observa pérdida progresiva del revoque inferior, con exposición parcial del adobe y textura áspera. El desgaste es más notorio en sectores donde el agua pluvial impacta directamente.
Causa probable:	Acción continua de la lluvia, escorrentía superficial y ausencia de zócalo protector.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Reducción del espesor del revestimiento y pérdida de la capa protectora. • Exposición del adobe a la humedad y deterioro progresivo. • Deterioro visual del paramento. • Posible avance hacia erosión profunda del material base.
Medidas de mantenimiento:	• Retirar material disgregado y limpiar la superficie. • Aplicar nuevo revoque compatible de cal y arena. • Construir zócalo impermeable y drenante. • Dirigir escorrentías mediante canaletas o bajantes adecuadas. • Programar mantenimiento preventivo anual del revestimiento.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 11 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared interior Acabado - Arquitectura
Ubicación:	Muro medianero en sala principal.
Material:	Enlucido de barro y cal.
Tipo de daño:	Fisuras superficiales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Fisuras finas y distribuidas irregularmente, sin afectar el cuerpo del adobe. Algunas presentan desprendimiento leve del revestimiento.
Causa probable:	Contracción del revoque por variaciones higrotérmicas o mala adherencia entre capas.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Alteración estética del acabado superficial. • Riesgo de ingreso de humedad por capilaridad o condensación. • Disminución de adherencia del enlucido con el soporte.
Medidas de mantenimiento:	• Limpiar y sellar fisuras con pasta de cal y arena fina. • Reaplicar capa superficial de acabado compatible. • Controlar ventilación interior y humedad relativa. • Programar inspecciones periódicas para verificar recurrencia.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 12 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe – Arquitectura
Ubicación:	Fachada posterior, zona media del muro.
Material:	Adobe con revoque de barro.
Tipo de daño:	Eflorescencias
Tipo de patología:	Química
Descripción:	Presencia de manchas blanquecinas en sectores centrales del muro. El revoque presenta ligera pulverización y desprendimiento superficial.
Causa probable:	Migración de sales internas por humedecimiento y evaporación superficial.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Degradación del enlucido y pérdida de cohesión del material. • Alteración cromática del paramento. • Posible afectación de elementos adyacentes por difusión de sales.
Medidas de mantenimiento:	• Limpiar suavemente con cepillos secos. • Aplicar compresas absorbentes de arcilla o papel japonés. • Controlar humedad mediante drenaje y ventilación. • Restaurar revestimiento con mortero de cal permeable.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 13 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro interior – Arquitectura
Ubicación:	Ambiente lateral derecho, junto a la pared portante de adobe.
Material:	Adobe con capa de cal.
Tipo de daño:	Eflorescencias
Tipo de patología:	Química
Descripción:	Cristales salinos adheridos al revoque y coloración blanquecina extendida. El acabado presenta descohesión superficial.
Causa probable:	Filtración por cubierta deteriorada y humedad en la pared.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de resistencia del revestimiento. • Desprendimiento progresivo del acabado. • Riesgo de continuidad del proceso por humedad persistente.
Medidas de mantenimiento:	• Reparar cubierta y eliminar filtraciones. • Cepillado suave del área afectada. • Aplicar tratamiento desalinizante.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 14 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Viga de madera – Estructura
Ubicación:	Ambiente principal, viga de techo.
Material:	Madera de eucalipto.
Tipo de daño:	Deformaciones en vigas, columnas o muros
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa curvatura descendente de la viga con pérdida de alineación y fisuras longitudinales finas.
Causa probable:	Sobrecarga estructural, humedad prolongada y envejecimiento del material.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Disminución de la capacidad portante. • Riesgo de pandeo o deformación progresiva. • Afectación estética del entepiso y del sistema estructural.
Medidas de mantenimiento:	• Reducir cargas sobre la viga afectada. • Reforzar con perfil metálico o madera nueva adherida. • Aplicar tratamiento antihumedad e insecticida. • Implementar sistema de ventilación que evite condensación.

Registro fotográfico:



FICHA TÉCNICA N° 15 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Pared de adobe, Acabado - Arquitectura
Ubicación:	Zonas medias de fachada principal.
Material:	Enlucido de cal.
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Áreas con pérdida del revoque y exposición parcial del adobe. Se observan bordes irregulares y polvo suelto.
Causa probable:	Humedad interna, pérdida de adherencia y envejecimiento del material.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Exposición del soporte al deterioro ambiental. • Riesgo de erosión acelerada y absorción capilar. • Pérdida de homogeneidad estética del muro.
Medidas de mantenimiento:	• Retirar enlucido suelto y limpiar superficie. • Aplicar nuevo revoque de cal compatible. • Controlar fuentes de humedad en el muro. • Implementar mantenimiento periódico del acabado.
Registro fotográfico:	

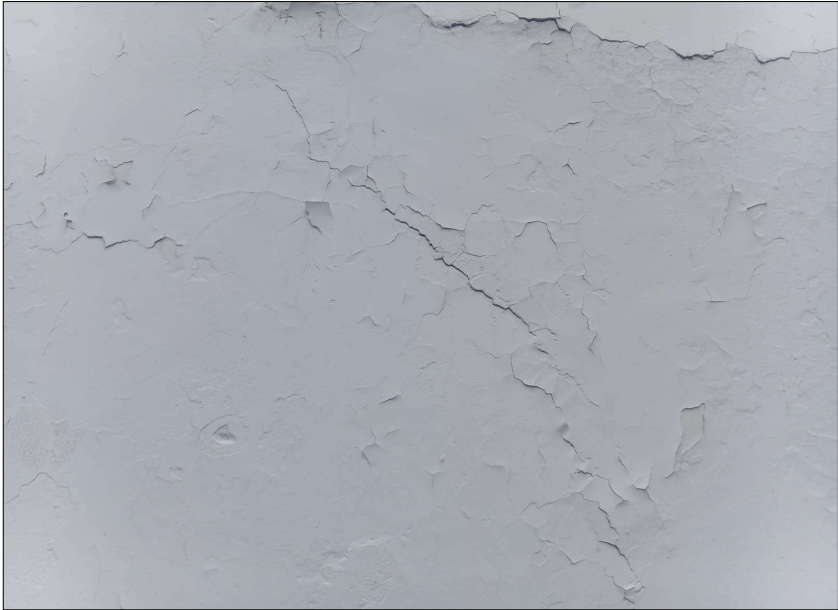
FICHA TÉCNICA N° 16 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Cielorraso – Arquitectura
Ubicación:	Ambiente lateral derecho jardín interno.
Material:	Enlucido de barro y paja.
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Pérdida de secciones del revestimiento, dejando expuesta la estructura del cielorraso y generando riesgo de desprendimiento.
Causa probable:	Humedad en cubierta y pérdida de adherencia por vibraciones.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Exposición de la estructura base. • Riesgo de caída de fragmentos. • Alteración del acabado interior
Medidas de mantenimiento:	• Retirar material inestable. • Reponer enlucido con mezcla tradicional de barro y paja. • Revisar y sellar filtraciones en cubierta. • Aplicar pintura a la cal como protección superficial.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 17 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro portante – Estructura
Ubicación:	Ambiente posterior, esquina noreste.
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Grietas profundas
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Fisuras diagonales de hasta 1 cm de apertura, que atraviesan el muro y generan separación entre adobes.
Causa probable:	Asentamiento diferencial del terreno y vibraciones sísmicas.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Compromiso de estabilidad del muro. • Riesgo de colapso parcial o local. • Pérdida de rigidez estructural y seguridad.
Medidas de mantenimiento:	• Inyección de lechadas de cal. • Refuerzo con mallas de caña o fibra vegetal. • Nivelación del terreno y control de asentamientos. • Reposición del enlucido protector.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 18 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro interior, Acabado - Arquitectura
Ubicación:	Zona superior del corredor principal.
Material:	Revoque de barro y cal.
Tipo de daño:	Fisuras superficiales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Fisuras capilares horizontales visibles en el revoque, sin afectar el soporte.
Causa probable:	Contracción por secado irregular o cambios térmicos.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Alteración estética del acabado. • Posible ingreso de polvo o humedad a la estructura.
Medidas de mantenimiento:	• Sellado con pasta de cal y arena fina. • Repintado con pintura transpirable. • Mantener ventilación adecuada.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 19 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Encuentro entre muros y vigas de madera - Estructura
Ubicación:	Zona de entrepiso del ambiente principal.
Material:	Madera y adobe.
Tipo de daño:	Fallas en uniones o conexiones estructurales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Separación visible entre viga y muro, con grietas perimetrales y pérdida de contacto estructural.
Causa probable:	Movimientos diferenciales y falta de anclajes.
Grado de severidad:	Alto
Consecuencias:	• Riesgo de pérdida de apoyo y deformación del entrepiso. • Posible transmisión ineficiente de cargas. • Compromiso de la integridad estructural local.
Medidas de mantenimiento:	• Reintegrar unión con mortero de cal estructural. • Colocar anclajes metálicos discretos. • Evaluar la rigidez del sistema y su alineación.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 20 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Columna de madera (Pilar) – Estructura
Ubicación:	Patio secundario
Material:	Madera
Tipo de daño:	Deformaciones en vigas, columnas o muros
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Columna inclinada con signos de pandeo y fisura longitudinal en la base.
Causa probable:	Humedad persistente y pérdida de rigidez en el apoyo inferior.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Inestabilidad del elemento vertical. • Transmisión irregular de cargas a la cimentación. • Riesgo de falla localizada.
Medidas de mantenimiento:	• Sustituir base deteriorada con pieza nueva de madera tratada. • Reforzar unión con placa metálica galvanizada. • Aplicar tratamiento químico a la madera para mayor duracion. • Implementar control periódico de deformaciones.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 21 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Viga - Estructura
Ubicación:	Entrada Principal
Material:	Viga de madera
Tipo de daño:	Deformaciones en vigas, columnas o muros
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	La viga de madera ubicada en la entrada principal de la edificación presenta signos de pandeo, lo que podría indicar pérdida de rigidez o sobrecarga estructural
Causa probable:	• Degradación mecánica por sobrecarga o distribución desigual de esfuerzos estructurales • Deformación progresiva de la madera debido a humedad acumulada y pérdida de rigidez con el tiempo. • Falta de mantenimiento preventivo y deficiente unión entre vigas y muros
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Riesgo de pandeo o fractura de las vigas principales • Desalineación del sistema estructural • Afectación estética y patrimonial del interior del inmueble
Medidas de mantenimiento:	• Inspección estructural detallada mediante nivelación topográfica y registro de flechas máximas en vigas. • Sustitución o refuerzo de vigas deformadas con piezas de madera de igual especie y tratamiento preservante, asegurando compatibilidad estructural y estética • Refuerzo del muro de adobe con cosido o inyección de lechada de cal en zonas de contacto debilitadas
Registro fotográfico:	 The photograph shows the interior of a building with a vaulted ceiling. Several dark wooden beams are visible, running horizontally across the frame. The beams appear to be sagging or deformed, which is consistent with the structural damage described in the report. The walls are made of a light-colored material, possibly adobe or plaster, and show some signs of wear and discoloration. A dark wooden door is visible at the bottom center of the image.

FICHA TÉCNICA N° 22 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro de adobe - Arquitectura
Ubicación:	Muro junto a la puerta exterior - Fachada principal
Material:	adobe con mortero de cal
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se evidencia pérdida parcial del enlucido, con desprendimientos localizados y fisuras superficiales en el perímetro del daño.
Causa probable:	• Diferencias térmicas y contracciones del material por exposición solar directa • Envejecimiento natural del recubrimiento, pérdida de cohesión del mortero de cal.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Pérdida del acabado original y afectación estética de la fachada • Exposición directa del adobe al ambiente, acelerando su deterioro • Posible ingreso de humedad al interior del muro
Medidas de mantenimiento:	• Limpiar la superficie de polvo o eflorescencias con cepillo de cerdas suaves. • Reponer el enlucido utilizando mezcla compatible • Implementar canaletas o protecciones superiores para evitar escurrimientos de agua sobre la superficie restaurada.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 23 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muros de adobe - Estructura
Ubicación:	Esquina interior entre dos muros
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Fallas en uniones o conexiones estructurales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se evidencia fisura vertical en la zona de encuentro entre dos muros de adobe con apertura promedio de 3 a 6 mm y longitud aproximada de 1.2 m
Causa probable:	• Deficiente amarre o trabazón original entre los muros durante la construcción • Falta de refuerzo transversal o confinamiento en las esquinas
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de continuidad estructural en la esquina (cruce de muros) • Mayor vulnerabilidad ante sismos y vibraciones. • Disminución de la capacidad de carga y del comportamiento monolítico del sistema de adobe
Medidas de mantenimiento:	• Consolidación de la unión con mortero compatible con adobe. • Monitoreo periódico de las fisuras para evaluar el avance de los daños
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 24 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro de adobe - Estructura
Ubicación:	Muro principal de la fachada
Material:	Adobe
Tipo de daño:	Deformaciones en vigas, columnas o muros
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa un abultamiento o curvatura hacia afuera del plano vertical del muro, principalmente en la parte central, indicando pérdida de estabilidad y rigidez.
Causa probable:	• Sobrecarga excesiva en la parte superior del muro (vigas, techo) • Falta de refuerzo estructural en muros.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Riesgo de desplome parcial o total del muro • Aparición de fisuras y grietas verticales en el muro afectado. • Desplazamiento de acabados y deterioro estético de la fachada
Medidas de mantenimiento:	• Refuerzo del muro mediante el uso de madera o acero. • Reducción de cargas superiores mediante redistribución de elementos estructurales.

Registro fotográfico:



FICHA TÉCNICA N° 25 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Vigas y Muro - Estructura
Ubicación:	Interior de la Casona
Material:	Madera y adobe
Tipo de daño:	Pérdida de material en elementos portantes
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan desprendimientos parciales, erosión o desintegración de la superficie de vigas y muros, con pérdida de sección efectiva que afecta la capacidad portante del elemento.
Causa probable:	• Ataque de agentes biológicos como hongos e insectos xilófagos • Desgaste por envejecimiento natural del material • Humedad prolongada que provoca degradación de la madera y disgregación del adobe.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Reducción de la capacidad estructural • Riesgo de colapso parcial de los elementos • Peligro para la seguridad de sus ocupantes.
Medidas de mantenimiento:	• Refuerzo de las partes dañadas con material compatible. • Aplicación de recubrimientos protectores en madera y adobe • Monitoreo periódico de la pérdida de material y estabilidad de los elementos
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 26 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro - Arquitectura
Ubicación:	Muros del patio laterales del patio interior
Material:	Adobe con enlucido de cal o mortero
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa desprendimiento del enlucido, con caída de fragmentos del revestimiento y exposición del material base (adobe) en varias zonas del muro.
Causa probable:	• Filtraciones de humedad que debilitan el enlucido • Mala adherencia del mortero o aplicación deficiente • Vibraciones que generan microfisuras y desprendimiento.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Deterioro estético y pérdida del acabado original • Exposición del adobe al ataque de agentes externos • Aparición de fisuras en el revestimiento
Medidas de mantenimiento:	• Reparación localizada con mortero compatible siguiendo técnicas tradicionales • Control de humedad, impermeabilización de zonas críticas. • Monitoreo periódico de desprendimientos y fisuras
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 27 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Vigas y muros de carga - Estructura
Ubicación:	Vigas del techo principal y muro perimetral
Material:	madera y adobe
Tipo de daño:	Pérdida de material en elementos portantes
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa erosión y desgaste de la sección de vigas y muros, comprometiendo la integridad estructural de los elementos afectados.
Causa probable:	• Humedad prolongada que debilita la madera y desintegra el adobe. • Ataque de insectos xilófagos en el caso de las vigas de madera. • Envejecimiento natural del material y falta de mantenimiento
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Aparición de grietas y deformaciones en elementos adyacentes • Peligro para la seguridad de sus ocupantes. • Deterioro estético y funcional de la casona.
Medidas de mantenimiento:	• Sustitución o refuerzo de las partes dañadas • Aplicación de selladores y recubrimientos protectores en madera y adobe

Registro fotográfico:



FICHA TÉCNICA N° 28 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro de adobe - Arquitectura
Ubicación:	Muros externos del patio interior
Material:	Adobe con enlucido
Tipo de daño:	Fisuras superficiales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan grietas finas en la superficie del enlucido o del muro, sin afectar la integridad estructural del elemento.
Causa probable:	• Retracción del mortero o adobe por cambios de humedad y temperatura • Aplicación deficiente del enlucido o material de baja calidad.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Deterioro estético del acabado del muro • Acumulación de humedad en fisuras, acelerando el daño • Aparición de microfisuras adicionales si no se controla.
Medidas de mantenimiento:	• Reparación preventiva antes de que las fisuras se agranden. • Colocar del enlucido con materiales compatibles. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 29 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Vigas y muros - estructura
Ubicación:	Pasadizo lateral izquierdo
Material:	Madera y adobe
Tipo de daño:	Fallas en uniones o conexiones estructurales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan separaciones, desplazamientos y pérdida de contacto en las uniones entre viga y muro.
Causa probable:	• Vibraciones o cargas excesivas que provocan desajustes en las uniones. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Afectación del comportamiento estructural ante sismos • Aparición de grietas o fisuras en puntos de unión.
Medidas de mantenimiento:	• Aplicación de protectores para evitar humedad y deterioro en las conexiones de madera. • Revisión estructural periódica para detectar desplazamientos o separaciones
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 30 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Cielo raso - primer nivel - Arquitectura
Ubicación:	Sala de recepción
Material:	Enlucido de yeso y mortero de cal
Tipo de daño:	Erosión o desgaste del material
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observa pérdida gradual de la superficie del material, con zonas erosionadas y desprendimiento del enlucido superficial.
Causa probable:	• Envejecimiento del material y pérdida de cohesión del yeso o del mortero de cal • Vibraciones o movimientos leves del forjado de madera que generan microfisuras y desprendimiento progresivo.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de material y del acabado superficial • Riesgo de caída de partículas finas sobre el interior del ambiente.
Medidas de mantenimiento:	• Retirar material suelto con cepillo de cerdas blandas • Aplicar lechada de cal o fijador reversible • Reponer el material erosionado con mortero de cal-yeso en proporción tradicional
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 31 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Cubierta de teja y muro - Estructura
Ubicación:	Unión de muro y techo en el interior de la casona
Material:	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja
Tipo de daño:	Humedades por filtración
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observan manchas de humedad activa en la parte superior de los muros. El revestimiento presenta desprendimientos, eflorescencias salinas y ennegrecimiento superficial
Causa probable:	• Fisuras o aperturas en la junta muro–techo que permiten el ingreso de agua de lluvia • Desplazamiento o rotura de tejas en las uniones con el muro • Acumulación de hojas y sedimentos en canaletas
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
Medidas de mantenimiento:	• Reemplazar tejas rotas, desplazadas o faltantes. • Limpiar las canaletas por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el area afectada del muro
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 32 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro Exterior - Arquitectura
Ubicación:	Fachada principal de la casona
Material:	Enlucido de mortero de cal sobre muro de adobe
Tipo de daño:	Desprendimiento del enlucido o revestimiento
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa pérdida parcial del enlucido exterior, con zonas donde el revoque se ha desprendido dejando expuesto el adobe
Causa probable:	• Pérdida de adherencia entre el mortero y el soporte de adobe por degradación del material • Acción del intemperismo (lluvia, viento, radiación solar) sin mantenimiento periódico. • Reposición del mortero con cal en el area afectada del muro
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
Medidas de mantenimiento:	• Mediante limpieza manual cuidadosa eliminar polvo superficial • Consolidar zonas débiles con lechada de cal • Aplicar nuevo mortero de cal y arena en varias capas sucesivas
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 33 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro perimetral adyacente a la cubierta - Estructura
Ubicación:	Muro perimetral en fachada de la casona
Material:	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja
Tipo de daño:	Humedades por filtración
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se evidencian manchas de humedad activa en la superficie de los muros, con decoloración del revoque, eflorescencias salinas y desprendimiento de la capa de pintura.
Causa probable:	• Infiltración de agua de lluvia a través de fisuras en muros, juntas o cubierta deteriorada. • Tejas obstruidas o desalineadas que provocan escurrimiento de agua hacia el muro.
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Pérdida de adherencia del revoque exterior y daño estético • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
Medidas de mantenimiento:	• Reposición de tejas rotas, juntas abiertas y puntos de infiltración. • Limpiar las canaletas por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el area afectada del muro
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 34 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro de adobe - Arquitectura
Ubicación:	Muro interior - entrada principal
Material:	Enlucido de mortero de cal sobre muro de adobe
Tipo de daño:	Fisuras superficiales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan fisuras finas, de carácter superficial, distribuidas de manera irregular, Las aberturas no sobrepasan los 2 mm de espesor sin evidencia de desplazamiento estructural
Causa probable:	• Retracción del mortero o adobe por cambios de humedad y temperatura • Aplicación deficiente del enlucido o material de baja calidad.
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Deterioro estético del acabado del muro • Acumulación de humedad en fisuras, acelerando el daño • Aparición de microfisuras adicionales si no se controla.
Medidas de mantenimiento:	• Reparación preventiva antes de que las fisuras se agranden. • Colocar del enlucido con materiales compatibles. • Monitoreo periódico de la aparición de nuevas fisuras.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 35 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro y cimientos - Estructura
Ubicación:	Esquina interior de la casona
Material:	Adobe con cimentación de piedra y mortero de barro
Tipo de daño:	Desplazamientos o asentamientos diferenciales
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observa inclinación visible del plano vertical de los muros hacia el exterior, con un desplazamiento medido aproximado de 2 a 3 cm. La deformación ha generado desajuste en los marcos de puertas y ventanas.
Causa probable:	• Diferencia de asentamiento del terreno de fundación por heterogeneidad del suelo • Filtración de agua hacia la base de los muros que reduce la capacidad portante del terreno
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Riesgo de colapso parcial si el asentamiento continúa • Desalineación de vanos, carpinterías y cubiertas • Pérdida de verticalidad en los muros.
Medidas de mantenimiento:	• Mantener drenaje adecuado en el perímetro del inmueble • Aplicación de técnicas reversibles, como el uso de contrafuertes internos de madera o acero • Evitar sobrecargas estructurales
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 36 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro - Estructura
Ubicación:	Muro posterior contiguo al corredor principal frente al patio central
Material:	Muro de adobe con mortero de cal
Tipo de daño:	Deformaciones en vigas, columnas o muros
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan deformaciones visibles como curvaturas, hundimientos en muros. Afectando la continuidad visual y funcional de la estructura
Causa probable:	• Falta de mantenimiento preventivo y control de humedad. • Materiales envejecidos sin tratamiento protector • Sobrecarga puntual o acumulada en techumbres y entrepisos
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Desplazamiento de muros y elementos arquitectónicos. • Deterioro estético y funcional de vigas y muros
Medidas de mantenimiento:	• Refuerzo del muro mediante el uso de madera o acero. • Reducción de cargas superiores mediante redistribución de elementos estructurales.
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 37 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro de adobe - Estructura
Ubicación:	Muro interior frente al patio central
Material:	Adobe con recubrimiento de mortero de cal
Tipo de daño:	Humedades por filtración
Tipo de patología:	Física
Descripción:	El adobe presenta oscurecimiento, pérdida de cohesión y presencia de humedad ascendente por capilaridad.
Causa probable:	• Capilaridad desde el terreno húmedo hacia el muro. • Acumulación de agua por drenaje deficiente alrededor de la cimentación • Ausencia de mantenimiento preventivo en revestimientos inferiores
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Deterioro progresivo del adobe y mortero en la base del muro • Riesgo de debilitamiento estructural si persiste la humedad • Aparición de eflorescencias y manchas
Medidas de mantenimiento:	• Mantener drenaje en buen estado. • Medición periódica de contenido de agua en la base del muro. • Colocación de barreras físicas para detener ascenso de humedad
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 38 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro - Estructura
Ubicación:	Muro interior frente al patio central
Material:	Adobe con mortero de cal
Tipo de daño:	Grietas profundas
Tipo de patología:	Mecánica
Descripción:	Se observan grietas verticales, oblicuas con profundidad que afecta todo el espesor del muro. Existe desprendimiento parcial del mortero
Causa probable:	• Sobrecarga puntual en muros y techos. • Humedad persistente que debilita la cohesión del adobe y mortero • Vibraciones o movimientos sísmicos a través del tiempo
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Deterioro del mortero y debilitamiento de la estructura • Propagación de grietas a elementos adyacentes • Alteración estética significativa del inmueble patrimonial
Medidas de mantenimiento:	• Inspección periódica de muros y revoques • Limpiar y reparar las grietas con material compatible con el adobe • Evitar cargas pesadas sobre muros antiguos
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 39 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Cubierta de teja y muro - Estructura
Ubicación:	Unión de muro y techo en el exterior de la casona
Material:	Adobe con recubrimiento de mortero de cal y cubierta de teja
Tipo de daño:	Humedades por filtración
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observan manchas de humedad, revoque abultado, eflorescencias salinas y desprendimiento parcial de revoque en la zona de contacto entre muro y techo.
Causa probable:	• Filtración de agua de lluvia a través de tejas desplazadas o dañadas • Desplazamiento o rotura de tejas en las uniones con el muro • Falta de mantenimiento preventivo de la cubierta
Grado de severidad:	Medio
Consecuencias:	• Deterioro del revoque y desprendimiento de mortero • Humedad constante, desintegrando paulatinamente el adobe • Riesgo de infiltración interior y debilitamiento estructural
Medidas de mantenimiento:	• Sustitución de tejas rotas, desplazadas o faltantes. • Limpiar la cubierta de teja por donde drena el agua pluvial • Reposición del mortero con cal en el area afectada del muro
Registro fotográfico:	

FICHA TÉCNICA N° 40 – EVALUACIÓN PATOLÓGICA

Elemento:	Muro - Arquitectura
Ubicación:	Ambiente interno - Sala de lectura
Material:	Adobe recubierto con mortero de cal
Tipo de daño:	Erosión o desgaste del material
Tipo de patología:	Física
Descripción:	Se observa desgaste superficial de la capa de mortero, pérdida de textura original, aparición de porosidad aumentada y bordes redondeados en zonas expuestas a intemperie.
Causa probable:	• Acción combinada de lluvia, viento y exposición directa a la intemperie • Humedad ascendente o filtraciones continuas que debilitan la cohesión del mortero y adobe • Falta de mantenimiento de revoques y protecciones superficiales
Grado de severidad:	Bajo
Consecuencias:	• Pérdida de material y reducción de espesor de muros • Debilitamiento superficial que puede favorecer la aparición de grietas y desprendimientos • Alteración estética del inmueble patrimonial
Medidas de mantenimiento:	• Retirar material suelto con cepillo de cerdas blandas • Aplicar lechada de cal o fijador reversible • Reponer el material erosionado con mortero de cal-yeso en proporción tradicional
Registro fotográfico:	

APÉNDICE B: CONSTANCIAS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Norte de la Universidad Peruana

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA

Telefax N° 0051-76-36-5976

Anexo N° 129-130 / 147

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Certif. N° 002 – 2025

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

CERTIFICA

Que el Bachiller en Ingeniería Civil **ERIK JHONNY JARA QUISPE**, ex alumno de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, según consta en el cuaderno de asistencia del Laboratorio de Mecánica de Suelos, ha registrado su asistencia a dicho Laboratorio para la elaboración de la tesis profesional: "EVALUACION PATOLOGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO – CAJAMARCA - 2024", en el siguiente periodo:

Del 16 al 20 de junio del 2025

El Laboratorio no se responsabiliza por la ejecución y los resultados de los ensayos realizados.

Se expide el presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime por conveniente,

Cajamarca, 27 de junio del 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
Laboratorio de Mecánica de Suelos

ING. MARCO W. HOYOS SAUCEDO
Reg. CIP 28931



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Ensayo de Materiales



El jefe del Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca expide, la siguiente:

CONSTANCIA

A nombre del Bach. JARA QUISPE ERIK JHONNY, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la cual se da constancia que se han realizado las siguientes actividades:

ÍTEM	DETALLE
01	Ensayo a compresión en cubos de adobe.

Para la Tesis Titulada: **"EVALUACIÓN DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO – CAJAMARCA, 2024"**. Las actividades se desarrollaron del 05 AL 10 de junio de 2025.

Se expide el presente, para fines que se estime conveniente.

Cajamarca, 05 de junio de 2025.

Atentamente:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Mauro Centurión Vargas
JEFE DEL LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES

c.c. a:
_Archivo

APÉNDICE C: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura N°21. Levantamiento Arquitectónico de la casona Albert Aguilar G.



Figura N°22. Medidas interiores de los elementos estructurales



Figura N°23. Preparación del adobe para la obtención de muestras



Figura N°24. Toma de datos de los cubos de adobe



Figura N°25. Muestras enumeradas y listas para el ensayo a compresión



Figura N°26. Ensayo a compresión de los cubos de adobe



Figura N°27. Análisis granulométrico por tamizado



Figura N°28. Peso del material retenido en el tamiz N°20



Figura N°29. Colocación de la muestra en la copa de Casagrande



Figura N°30. Muestra ensayada – copa de Casagrande



Figura N°31. Peso de la muestra para evaluar los límites de atterberg

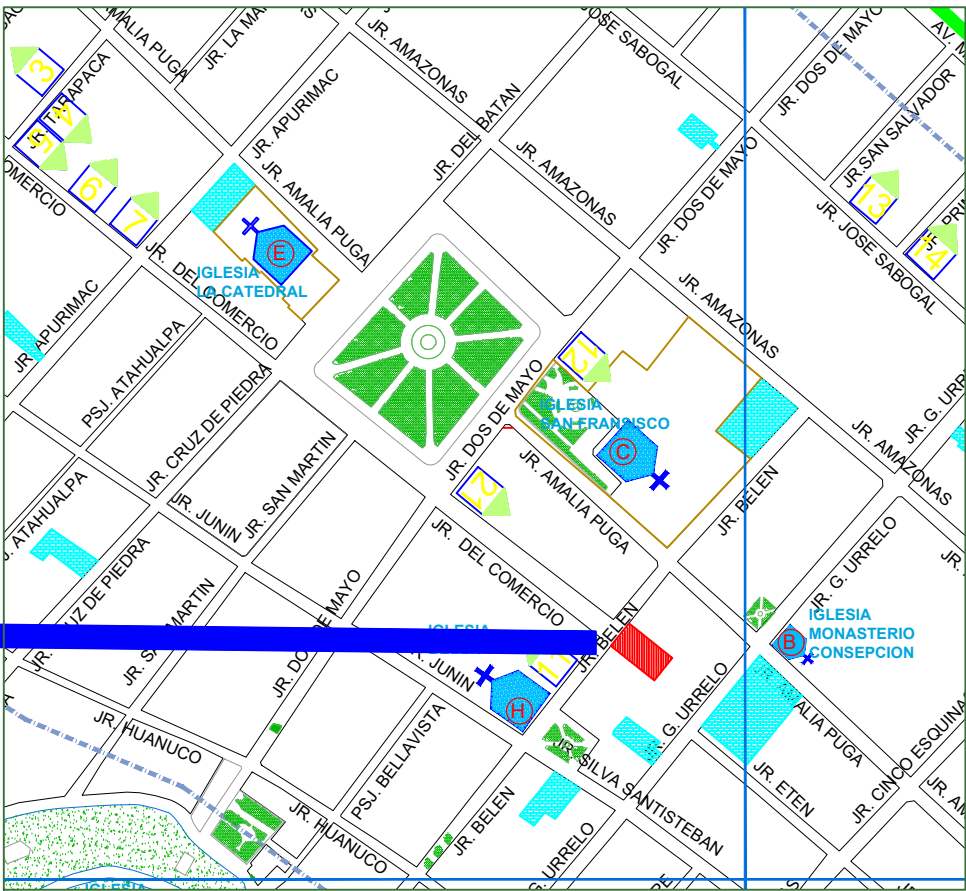
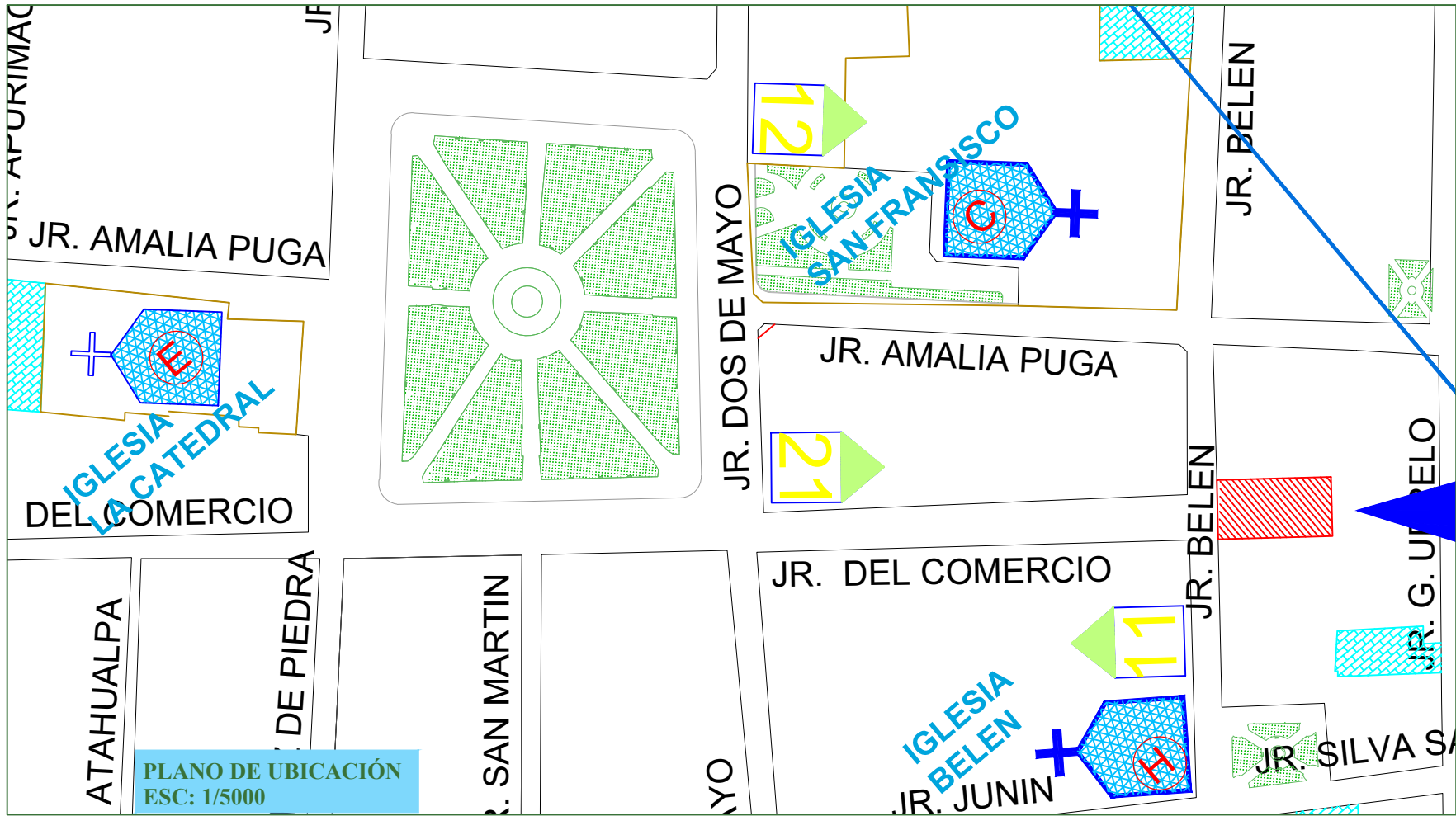


Figura N°32. Muestras preparadas para ser colocadas al horno

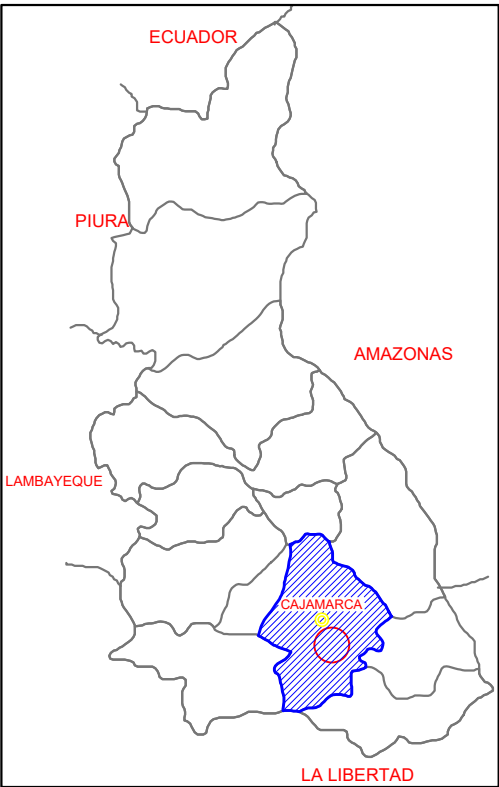


APÉNDICE D. PLANOS DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA

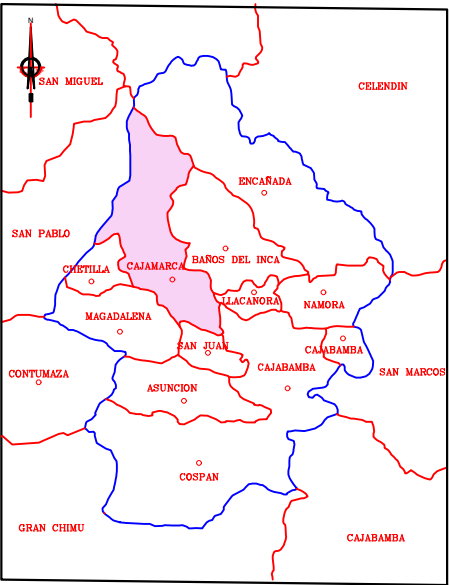
PLANOS



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 15000



DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



UBICACIÓN DISTRITAL DE ASUNCIÓN
S/E

UBICACIÓN	
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	CAJAMARCA
DISTRITO	CAJAMARCA
COORDENADAS UTM WGS-84	
NORTE	9207948.650
ESTE	774320.970



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
**EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA
CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024**

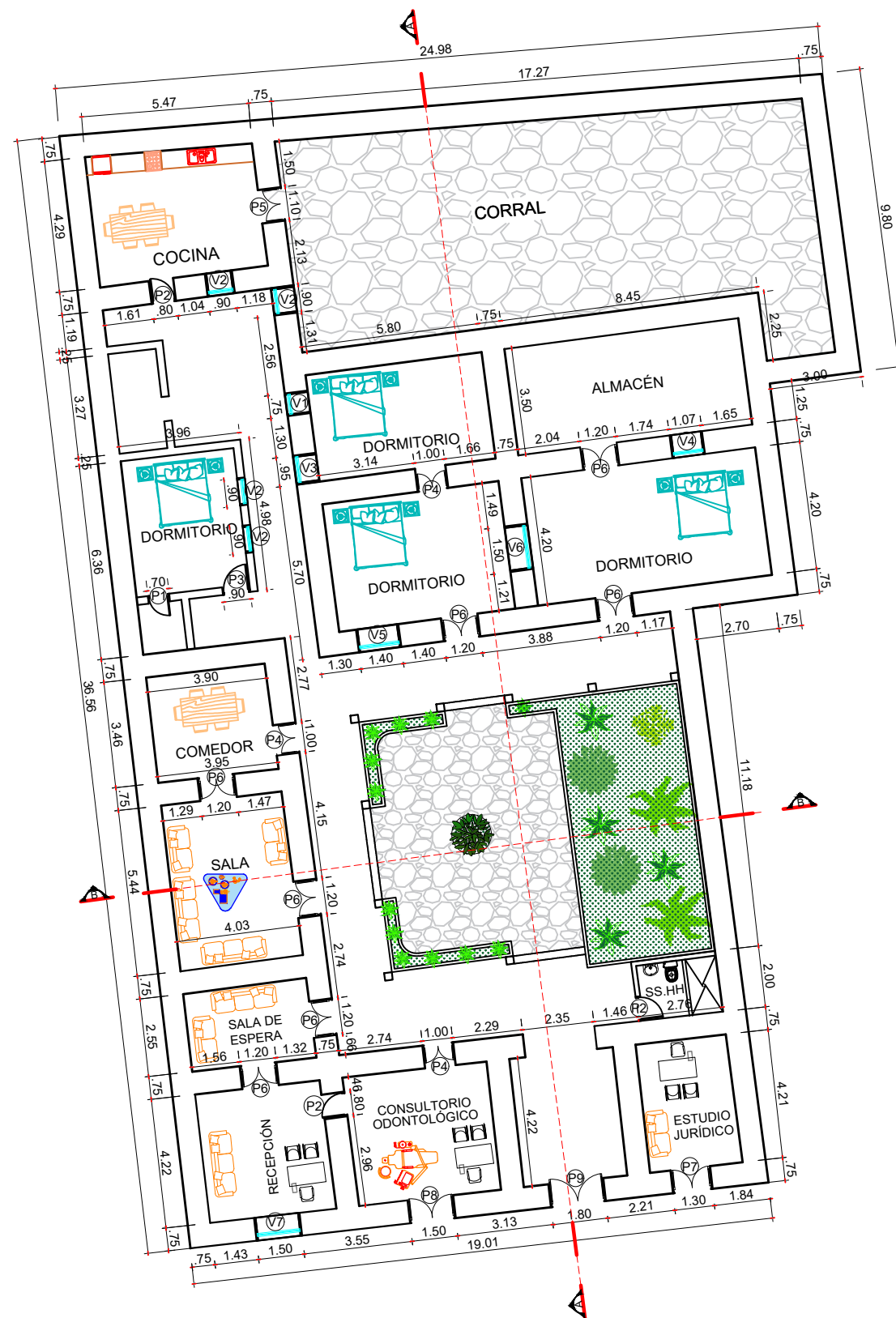
PLANO:
UBICACIÓN

REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO:	FECHA:
CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	FEBRERO-2026

TESISTA:
Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE

PLANO N°:

U-1



ARQUITECTURA PRIMER NIVEL
ESC: 1/100

CUADRO DE VANOS - PUERTAS

MARCA	ANCHURA	ALTURA
P1	0.70	2.10
P2	0.80	2.10
P3	0.90	2.10
P4	1.00	2.10
P5	1.10	2.10
P6	1.20	2.10
P7	1.30	2.10
P8	1.50	2.10
P9	1.80	4.00

CUADRO DE VANOS - VENTANAS

MARCA	ALTURA DE ANTEPECHO	ANCHURA	ALTURA
V1	1.20	0.75	0.90
V2	1.20	0.90	0.90
V3	1.20	0.95	0.90
V4	1.20	1.07	0.90
V5	0.30	1.40	1.85
V6	1.20	1.50	2.10
V7	1.00	1.50	2.10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
**EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA
CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024**

PLANO:
ARQUITECTURA

REGIÓN:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CAJAMARCA

DISTRITO:
CAJAMARCA

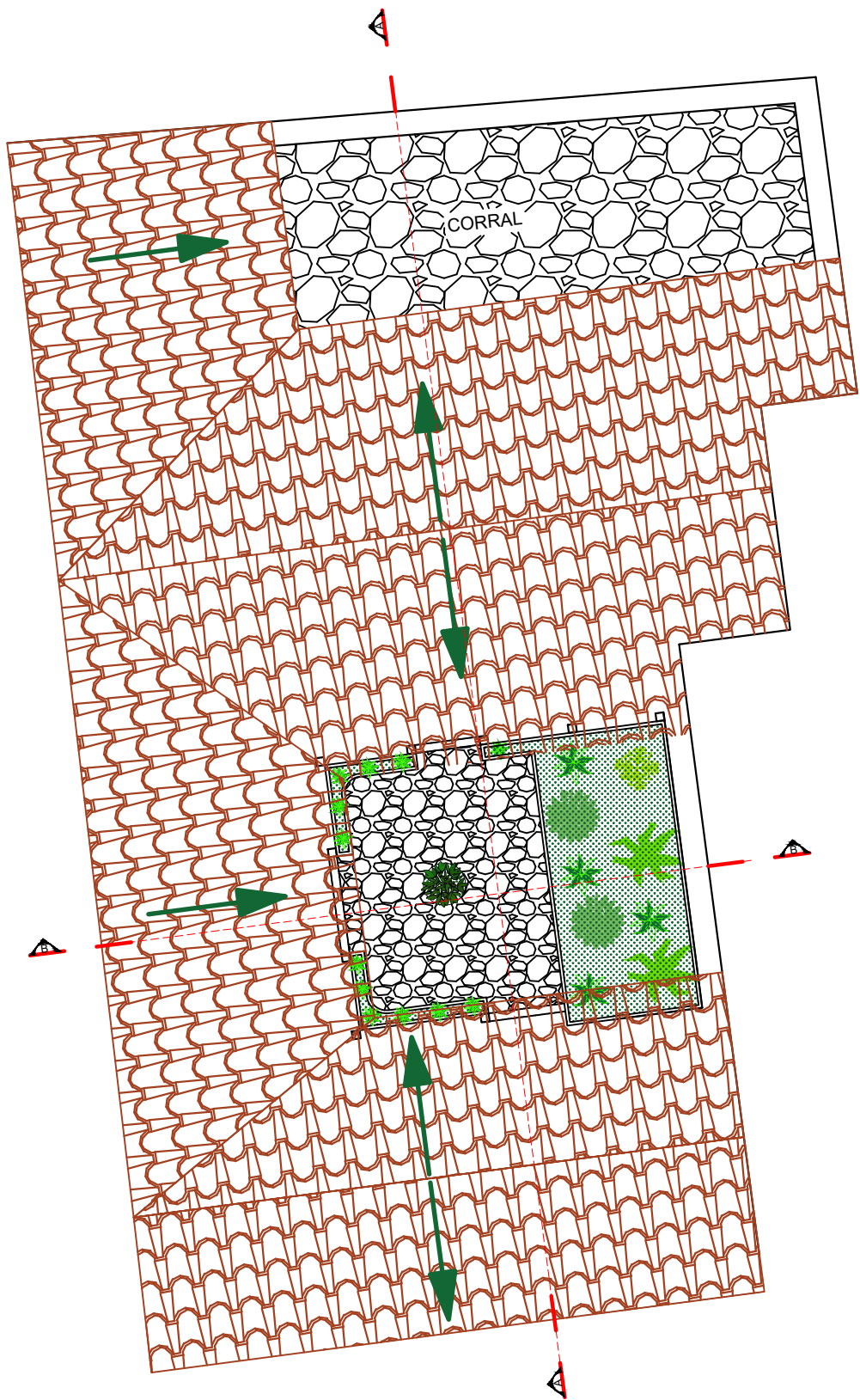
TESISTA:
Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE

TESISTA:
ING. STALIN JESÚS RUIZ RIVERA

FECHA:
FEBRERO-2026

PLANO N°:

A-1



COBETURA
ESC: 1/100



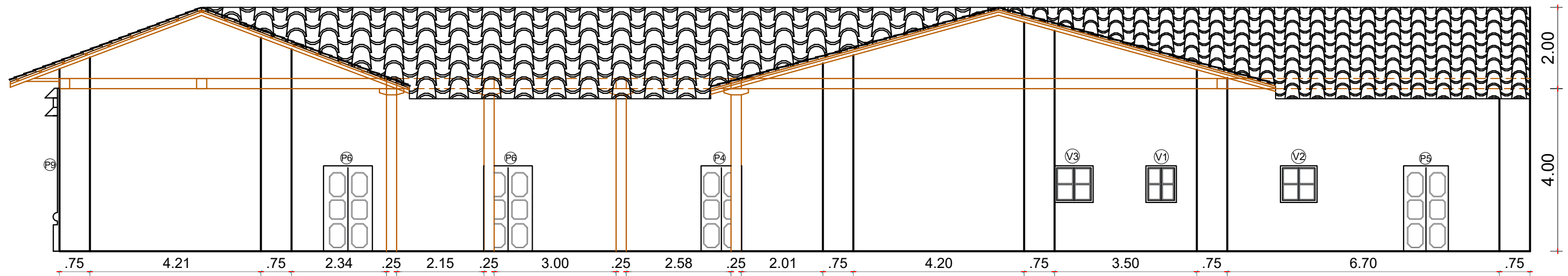
ELEVACIÓN PRINCIPAL
ESC: 1/100

CUADRO DE VANOS - PUERTAS		
MARCA	ANCHURA	ALTURA
P1	0.70	2.10
P2	0.80	2.10
P3	0.90	2.10
P4	1.00	2.10
P5	1.10	2.10
P6	1.20	2.10
P7	1.30	2.10
P8	1.50	2.10
P9	1.80	4.00

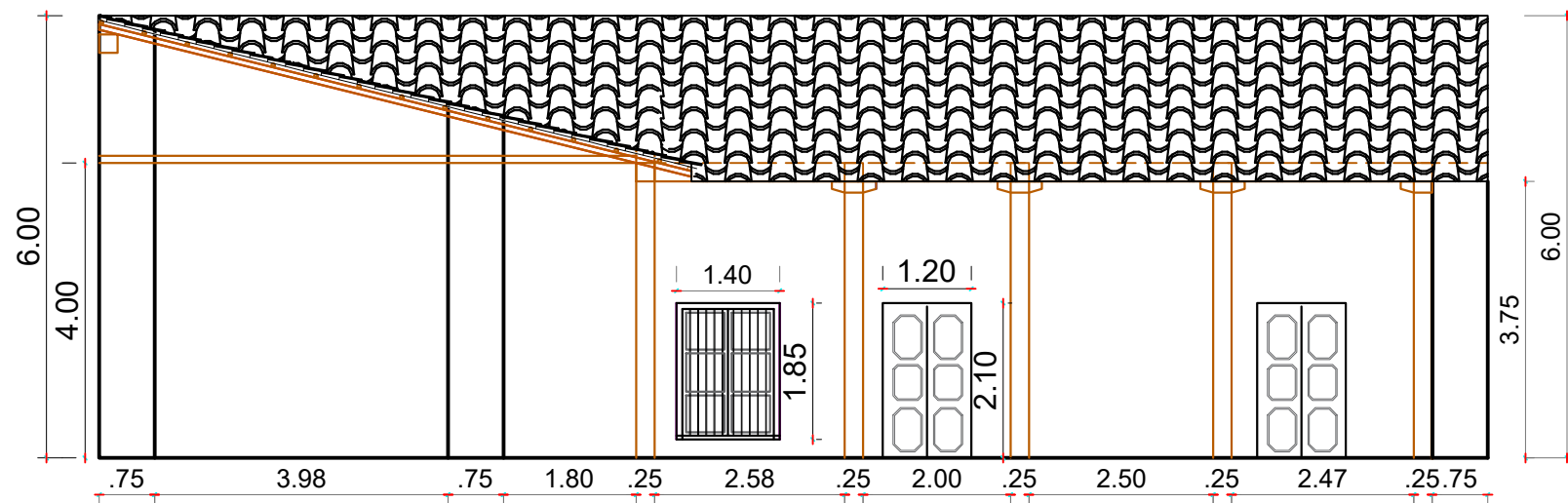
CUADRO DE VANOS - VENTANAS			
MARCA	ALTURA DE ANTEPECHO	ANCHURA	ALTURA
V1	1.20	0.75	0.90
V2	1.20	0.90	0.90
V3	1.20	0.95	0.90
V4	1.20	1.07	0.90
V5	0.30	1.40	1.85
V6	1.20	1.50	2.10
V7	1.00	1.50	2.10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024			
PLANO: ARQUITECTURA - ELEVACIÓN Y COBERTURA			FECHA: FEBRERO-2026
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N°: A-2
TESISTA: Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE			
TESISTA: ING. STALIN JESÚS RUIZ RIVERA			



CORTE A-A
ESC: 1/100



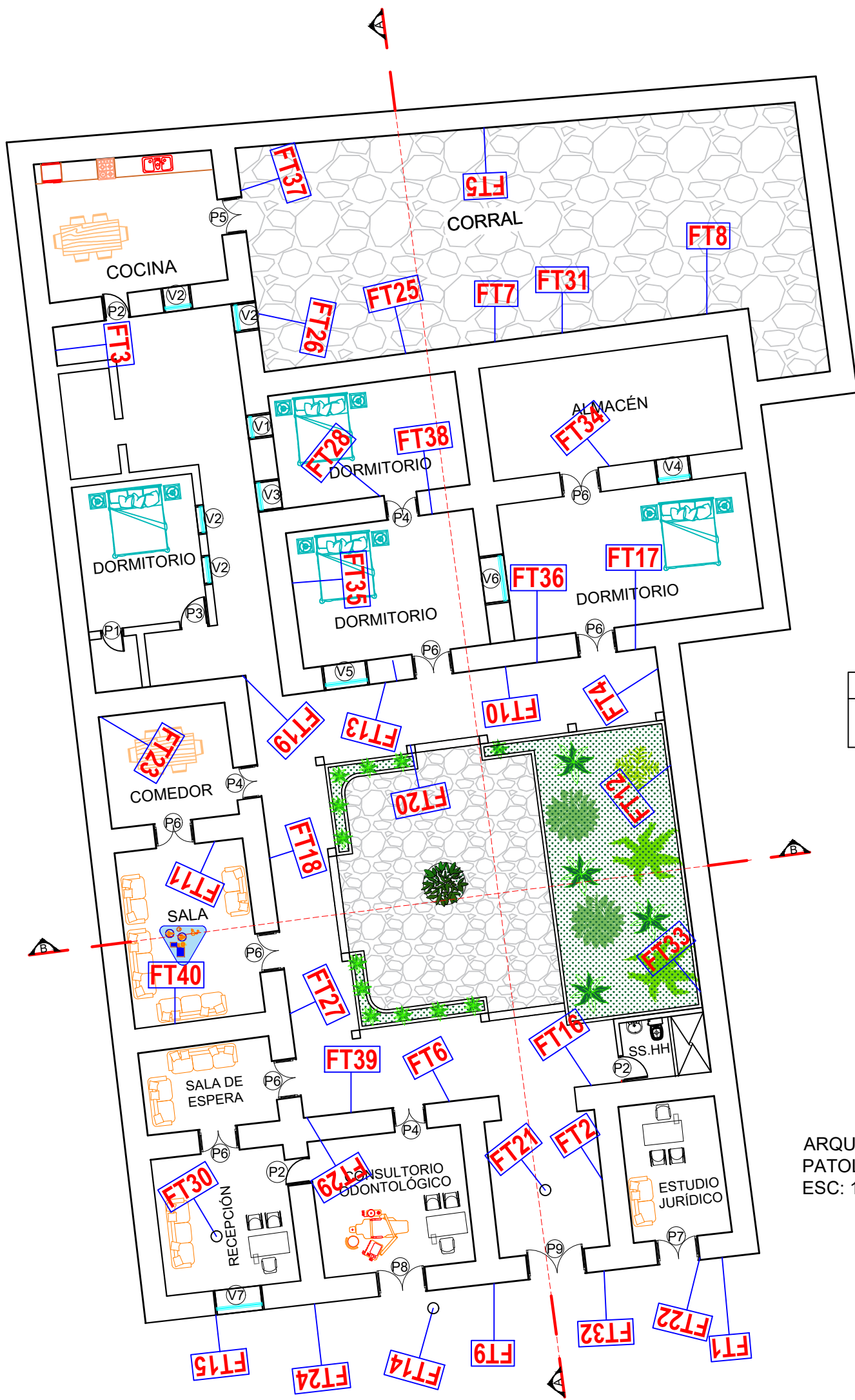
CORTE B-B
ESC: 1/100

CUADRO DE VANOS - PUERTAS		
MARCA	ANCHURA	ALTURA
P1	0.70	2.10
P2	0.80	2.10
P3	0.90	2.10
P4	1.00	2.10
P5	1.10	2.10
P6	1.20	2.10
P7	1.30	2.10
P8	1.50	2.10
P9	1.80	4.00

CUADRO DE VANOS - VENTANAS			
MARCA	ALTURA DE ANTEPECHO	ANCHURA	ALTURA
V1	1.20	0.75	0.90
V2	1.20	0.90	0.90
V3	1.20	0.95	0.90
V4	1.20	1.07	0.90
V5	0.30	1.40	1.85
V6	1.20	1.50	2.10
V7	1.00	1.50	2.10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024			
PLANO: ARQUITECTURA - CORTES			FECHA: FEBRERO-2026
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N°:
TESISTA: Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE			A-3
TESISTA: ING. STALIN JESÚS RUIZ RIVERA			



LEYENDA	
FT1	FICHA TÉCNICA N°1

ARQUITECTURA - UBICACIÓN DE
PATOLOGÍAS
ESC: 1/100

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA CASONA ALBERT AGUILAR GUEVARA CON FINES DE MANTENIMIENTO - CAJAMARCA, 2024		
	PLANO: ARQUITECTURA - UBICACIÓN DE PATOLOGÍAS		FECHA: FEBRERO-2026
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA
TESISTA: Bach. ERIK JHONNY JARA QUISPE			PLANO N°:
TESISTA: ING. STALIN JESÚS RUIZ RIVERA			FT-1