

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA
UBICADA EN JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. JHON GITLER COTRINA TANTALEAN

ASESOR:

Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

CAJAMARCA - PERÚ

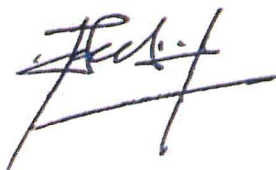
2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. **Investigador:** Bach. COTRINA TANTALEAN JHON GITLER
DNI: 74627514
Escuela Profesional: INGENIERÍA CIVIL
2. **Asesor:** Ing. MARCOS MENDOZA LINARES
Facultad: 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:**
ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024
6. **Fecha de evaluación:** 03/10/2025
7. **Software antiplagio:** ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 15%
9. **Código Documento:** oid:3117:507617179
10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 06/10/2025



FIRMA DEL ASESOR
Ing. MARCOS MENDOZA LINARES
DNI: 26612819



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258801 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 06/10/2025 13:23:46-0500

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.

TITULO : ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024

ASESOR : Ing. Marcos Mendoza Linares.

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple N° 0670-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 09 de octubre de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los **diecisiete días del mes de octubre de 2025**, siendo las nueve horas (09:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A – Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Vocal : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Secretario : M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada **ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024**, presentado por **JHON GITLER COTRINA TANTALEAN**, asesorado por el Ing. Marcos Mendoza Linares, 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 : 07 PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : 10 PTS.
EVALUACIÓN FINAL : 17 PTS. Diecisiete (En letras)

En consecuencia, se lo declara APROBADO con el calificativo de 17 (diecisiete) acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las 10:00 a.m. 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

Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal

M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares.
Secretario

Ing. Marcos Mendoza Linares.
Asesor



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



EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

Bachiller en Ingeniería Civil: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN.

RUBRO	PUNTAJE
	Máximo/Calificación
2. DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA	
2.1. Capacidad de síntesis	03
2.2. Dominio del tema	03
2.3. Consistencia de las alternativas presentadas	02
2.4. Precisión y seguridad en las respuestas	02
PUNTAJE TOTAL (MÁXIMO 12 PUNTOS)	10

Cajamarca, 17 de octubre de 2025

Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Presidente

Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal

M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares.
Secretario

Ing. Marcos Mendoza Linares.
Asesor



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



EVALUACIÓN FINAL DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS.

Bachiller en Ingeniería Civil: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN.

RUBRO	PUNTAJE
A.- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PRIVADA	07
B.- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA	10
EVALUACIÓN FINAL	
EN NÚMEROS (A + B)	17
EN LETRAS (A + B)	Diecisiete
- Excelente 20 - 19	Muy Bueno
- Muy Bueno 18 - 17	
- Bueno 16 - 14	
- Regular 13 a 11	
- Desaprobado 10 a menos	

Cajamarca, 17 de octubre de 2025

Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Presidente

Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal

M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares.
Secretario

Ing. Marcos Mendoza Linares.
Asesor

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por ser mi guía y mi fortaleza en todo momento. Gracias por darme vida, sabiduría y perseverancia para culminar este importante paso en mi camino profesional.

A mis familiares

Un especial agradecimiento a mi familia, por su amor incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, y por brindarme el apoyo emocional y económico necesario para llegar hasta aquí.

A mi asesor de Tesis

Expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor de tesis, el Ing. Marcos Mendoza Linares, por su guía constante, paciencia y valiosos consejos a lo largo de todo este proceso.

A la Universidad Nacional de Cajamarca

Por haberme brindado la oportunidad de formarme profesional y personalmente en sus aulas.

DEDICATORIA

A mis padres

Saul Cotrina y Leoncia Tantalean, quienes han sido la base fundamental de mi vida. Su ejemplo, formación y respaldo incondicional me inculcaron el valor del trabajo constante y la determinación para superar los desafíos y alcanzar cada objetivo que me propongo.

A mis hermanos

Luz, Rosy, Sindy y Jhampier, por acompañarme en tantos momentos significativos de mi vida y por ser un constante motivo de alegría e inspiración.

A mis sobrinos

Diego Gael y Thiago Gael, quienes son una inspiración constante para ser mejor cada día.

A mi compañera de vida

Lizet, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, comprensión y amor incondicional. Sus palabras de ánimo en los momentos más desafiantes fueron el impulso que necesitaba para seguir avanzando.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	1
ABSTRAC	2
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. HIPÓTESIS	5
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.5.1. Alcances.....	5
1.5.2. Delimitaciones	6
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.7. OBJETIVOS.....	6
1.7.1. Objetivo general	6
1.7.2. Objetivos específicos	6
1.8. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS.....	7
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	10
2.1.3. Antecedentes locales.....	12
2.2. BASES TEÓRICAS	13
2.2.1. Edificación de tierra.....	13

2.2.2.	Consideraciones básicas para la construcción de edificaciones de tierra reforzada	13
2.2.3.	Sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada	14
2.2.4.	Requisitos de los materiales para la construcción con tierra reforzada	16
2.2.5.	Patología	16
2.2.6.	Patología de la construcción	16
2.2.7.	Patologías en edificaciones de adobe	17
2.2.8.	Causas de las patologías en las edificaciones de adobe.....	18
2.2.9.	Técnicas de diagnóstico y análisis patológico en la construcción	20
2.2.10.	Tipología de las lesiones y agentes causantes	20
2.2.11.	Patologías constructivas	21
2.2.12.	Lesiones	22
2.2.13.	Estudio patológico	31
2.2.14.	Etapas de un estudio de patología de edificaciones.....	32
2.2.15.	Intervención sobre lesiones	33
2.2.16.	Rehabilitación de patrimonio cultural	34
2.2.17.	Consideraciones para la intervención técnica en una obra patrimonial construida a base de tierra	35
2.2.18.	Medidas de reparación de edificaciones de adobe.....	36
2.2.19.	Nivel de severidad de las lesiones	41
2.2.20.	Reseña histórica de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	44
2.2.21.	Descripción de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	46
2.2.22.	Características constructivas de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 ..	46
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	47
2.3.1.	Adobe.....	47
2.3.2.	Casona	47
2.3.3.	Patología	47
2.3.4.	Rehabilitación.....	48

2.3.5.	Patrimonio	48
2.3.6.	Patrimonio cultural	48
2.3.7.	Monumento histórico.....	48
2.3.8.	Lesiones	48
2.3.9.	Grieta	49
2.3.10.	Fisura	49
2.3.11.	Humedad.....	49
2.3.12.	Erosión.....	49
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....		50
3.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.1.1.	Ubicación política.....	50
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	50
3.2.	ÉPOCA DE INVESTIGACIÓN.....	52
3.3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.3.1.	Tipo, nivel y diseño de investigación	53
3.4.	POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	53
3.5.	MUESTRA	53
3.6.	UNIDAD DE ANÁLISIS	53
3.7.	VARIABLES.....	53
3.8.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	54
3.8.1.	Técnicas	54
3.8.2.	Instrumentos	54
3.9.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
3.9.1.	Recopilación previa de la información sobre la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	55
3.9.2.	Medición de la arquitectura de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 ...	55
3.9.3.	Elaboración de planos arquitectónicos de la edificación	55

3.9.4.	Medición y llenado de fichas de inspección patológica en campo	56
3.9.5.	Procesamiento de las fichas de inspección patológica en gabinete	57
3.9.6.	Ensayos de laboratorio.....	62
3.9.7.	Verticalidad de muros laterales	66
3.9.8.	Propuestas de rehabilitación	67
3.10.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	70
3.10.1.	Análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.....	70
3.10.2.	Causas de las patologías de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.....	74
3.10.3.	Resultados de laboratorio	77
3.10.4.	Verticalidad de muros laterales de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.....	80
3.10.5.	Propuestas de rehabilitación	81
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		85
4.1.	Del análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	85
4.2.	De las causas de las patologías	86
4.3.	Del ensayo a compresión en cubos de adobe	86
4.4.	Del ensayo de suelos de la muestra de adobe	87
4.5.	De la verticalidad de muros	87
4.6.	De las propuestas de rehabilitación	87
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		89
5.1.	CONCLUSIONES	89
5.2.	RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas de las patologías en edificaciones.....	19
Tabla 2: Tipología de las lesiones y agentes causantes.....	21
Tabla 3: Calificación o nivel de severidad de las lesiones.....	42
Tabla 4: Criterios de valoración visual de lesiones.....	43
Tabla 5: Propietarios de la casona en estudio	50
Tabla 6: Coordenadas UTM WGS-84 de la casona en estudio.....	50
Tabla 7: Tipología, afectación, severidad de las patologías en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	70
Tabla 8: Causas de las patologías de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	74
Tabla 9: Resultados de ensayo a compresión en cubos de adobe	77
Tabla 10: Resistencia última promedio de cubos de adobe	78
Tabla 11: Contenido de humedad	78
Tabla 12: Límites de consistencia	79
Tabla 13: Análisis granulométrico	79
Tabla 14: Clasificación del suelo según SUCS.....	79
Tabla 15: Verticalidad de muros con respecto a la vertical	80
Tabla 16: Propuestas de rehabilitación	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zonas sísmicas.....	14
Figura 2: Daño por humedad en muro de adobe	23
Figura 3: Erosión de muros efectos de agentes atmosféricos	24
Figura 4: Deformación de entrepiso	25
Figura 5: Grieta vertical en unión de muros estructurales	26
Figura 6: Fisura vertical en muro.....	27
Figura 7: Desprendimiento de revoque en muro de adobe	28
Figura 8: Eflorescencias en muro de adobe	29
Figura 9: Erosión en muro de adobe	29
Figura 10: Apolillamiento en elementos de madera	30
Figura 11: Presencia de plantas en muros de adobe	31
Figura 12: Agrietamiento de dintel	36
Figura 13: Nivelación de dinteles con alzaprimas	37
Figura 14: Grieta vertical en encuentro de muros.....	37
Figura 15: Enmallado de muros con drizas sintéticas.....	38
Figura 16: Grieta vertical en los apoyos	39
Figura 17: Reparación de grietas	39
Figura 18: Presencia de humedad en parte inferior de muros.....	40
Figura 19: Zócalo de piedra	41
Figura 20: Plano arquitectónico elaborado en el año 1930 de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	45
Figura 21: Mapa de la provincia y distrito de Cajamarca	51
Figura 22: Ubicación de la casona situada en el Jr. Tarapacá N°535	51
Figura 23: Casona en estudio, ubicada en el Jr. Tarapacá N°535	52
Figura 24: Preparando las muestras de adobe	63
Figura 25: Resistencia a compresión de cubos de adobe	63
Figura 26: Tipología de las lesiones	72
Figura 27: Grado de afectación de las lesiones.....	73
Figura 28: Nivel de severidad de las lesiones	73
Figura 29: Elementos afectados por las lesiones	74
Figura 30: Causas de las patologías	77
Figura 31: Carta de plasticidad	80
Figura 32: Toma de datos del levantamiento arquitectónico.	146

Figura 33: Realizando el levantamiento arquitectónico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.	146
Figura 34: Toma de datos de la arquitectura de la casona en estudio.	147
Figura 35: Toma de datos de las patologías presentes en la casona en estudio.	147
Figura 36: Adaptando cubos de adobe para ser ensayados.	148
Figura 37: Ensayo a compresión en cubos de adobe.	148
Figura 38: Realizando ensayo a compresión en cubos de adobe.	149
Figura 39: Realizando ensayo de límites de consistencia en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNC.	149
Figura 40: Realizando mediciones de los muros de la casona en estudio.	150
Figura 41: Verificación de verticalidad de muros.	150

RESUMEN

En la actualidad, las edificaciones construidas con adobe y tierra cruda, en especial aquellas de gran antigüedad y con valor histórico presentan una gran cantidad de patologías tanto en sus elementos estructurales como arquitectónicos, las cuales se han manifestado progresivamente a lo largo de su vida útil; todo esto conlleva que estas edificaciones puedan sufrir daños estructurales. Esta problemática presenta la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 de la ciudad de Cajamarca, por ello este estudio tuvo como objetivo realizar el análisis patológico, con fines de rehabilitación, para lo cual se realizó una investigación a nivel descriptiva; el procedimiento consistió en recopilar información preliminar, realizar la observación y toma de datos de las lesiones presentes y por último se realizó el procesamiento de la información en gabinete; determinando que las lesiones físicas son las más predominantes con un 44.44%, seguido de las lesiones mecánicas con un 40.74%. En menor medida, se presentan lesiones de tipo biológico con un 9.26% y las lesiones químicas con un 5.56%. Es importante señalar que la resistencia a compresión de las muestras de adobe es de 4.47 kg/cm². De las lesiones antes mencionadas, las con mayor severidad son: presencia de humedad que afecta revestimientos y muros, pérdida de sección de muros en esquina y el deterioro biológico en elementos de madera. Frente a ello, se propone ejecutar acciones de rehabilitación específicas, tales como: reconstrucción de muros en esquinas, impermeabilización de cobertura, injertos de madera, reparación de revestimientos y fisuras, así como consolidación de muros mediante inyecciones de barro y cal con el fin de mejorar su resistencia y durabilidad.

Palabras claves: patología, rehabilitación, casona, adobe, lesión.

ABSTRAC

Currently, buildings constructed with adobe and raw earth, especially those of great age and historical value, exhibit a large number of pathologies in both their structural and architectural elements, which have progressively manifested throughout their useful life. All of this leads to these buildings being susceptible to structural damage. This problem is present in the mansion located at Jr. Tarapacá No. 535 in the city of Cajamarca. Therefore, this study aimed to perform a pathological analysis for rehabilitation purposes, for which a descriptive investigation was conducted. The procedure consisted of collecting preliminary information, observing and collecting data on the injuries present, and finally, processing the information in an office setting. It was determined that physical injuries were the most prevalent, at 44.44%, followed by mechanical injuries, at 40.74%. To a lesser extent, biological injuries occurred, at 9.26%, and chemical injuries, at 5.56%. It is important to note that the compressive strength of the adobe samples is 4.47 kg/cm². Of the aforementioned injuries, the most severe are: moisture affecting cladding and walls, loss of cross-section in corner walls, and biological deterioration in wooden elements. In response, specific rehabilitation actions are proposed, such as: reconstruction of corner walls, waterproofing of roofs, wood grafting, repair of cladding and cracks, and consolidation of walls with mud and lime injections to improve their strength and durability.

Keywords: pathology, rehabilitation, house, adobe, injury.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las edificaciones construidas con adobe y tierra cruda, en especial aquellas de gran antigüedad y con valor histórico presentan una gran cantidad de patologías tanto en sus elementos estructurales como arquitectónicos, las cuales se han manifestado progresivamente a lo largo de su vida útil. Todo esto conlleva a la probabilidad de sufrir daños estructurales de gran magnitud, que pueden derivar en colapsos parciales o totales. Dichas fallas no solo generan pérdidas económicas significativas, sino que también ponen en riesgo la seguridad de las personas y comprometen la conservación del patrimonio arquitectónico y cultural. En este marco, según estudios realizados en países como España y Portugal por Mileto & López Manzanares (2019) señalan que el análisis patológico es un instrumento fundamental para la identificación de lesiones y mecanismos de deterioro en edificaciones de tierra, puesto que permite realizar un estudio de las lesiones presentes, facilitando así la formulación de propuestas de rehabilitación compatibles con la preservación del patrimonio.

En América Latina, en países como Ecuador, existen numerosas edificaciones tradicionales que son consideradas patrimonio histórico y han resistido el paso del tiempo. Estas construcciones están realizadas principalmente con adobe y tapial. Según estudios sobre los procesos patológicos que afectan a estas estructuras, se ha observado, a través de la inspección visual, que los muros son los elementos más perjudicados. Por lo tanto, se han establecido directrices generales para abordar las lesiones identificadas en los casos analizados. Estas directrices se basan en criterios técnicos y buscan proporcionar fundamentos que favorezcan la conservación frente a los daños patológicos (Lara, 2017).

En el Perú, los edificios históricos son considerados patrimonios culturales y arquitectónicos de gran importancia, que reflejan la riqueza y diversidad de nuestra cultura. No obstante, muchas de estas construcciones presentan daños que afectan su integridad estructural,

funcional y estética, poniendo en peligro su conservación. De acuerdo con estudios recientes, el 56% de los edificios históricos del centro de Lima enfrentan problemas de conservación, una situación que se repite de manera similar en otras ciudades del país (Rodríguez & Chávez, 2018). La falta de políticas de conservación y la escasez de recursos financieros para la rehabilitación y restauración de estos edificios son algunas de las principales causas de este problema.

Cajamarca es uno de los departamentos dentro del Perú que destaca por su rica cultura constructiva, caracterizada por una arquitectura de tierra. Este lugar no solo cuenta con un abundante patrimonio, sino que también ofrece una notable diversidad de técnicas y variantes en sus construcciones. Un claro ejemplo son las casonas construidas a base de adobe, que son consideradas patrimonio histórico, las cuales no son ajenas a la presencia de lesiones en sus elementos estructurales y arquitectónicos, de ahí que surge la intención de realizar estudios para su respectiva intervención.

La antigua casona situada en el Jr. Tarapacá N°535, según la información proporcionada por los propietarios, tiene alrededor de 120 años desde su edificación. La estructura fue construida principalmente con adobe y, con el paso del tiempo, ha experimentado un considerable deterioro, evidenciado en grietas y fisuras en las paredes, desgaste de los revestimientos y pinturas, problemas de humedad y la degradación de los elementos de madera. Con el objetivo de asegurar la conservación tanto estructural, arquitectónica y patrimonial, se plantea realizar un análisis patológico del inmueble, el cual buscará analizar los patrones de deterioro que presenta dicha construcción para determinar el estado en la cual se encuentra y poder dar recomendaciones de alternativas de rehabilitación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024?

1.3. HIPÓTESIS

El análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 evidencia que las lesiones de mayor incidencia son las de tipo físicas y mecánicas, mientras que las de naturaleza biológica y química se presenta en menor proporción.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se justifica en la necesidad de evaluar el estado de conservación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535, inmueble con valor histórico y cultural para la ciudad de Cajamarca. Mediante el análisis patológico se identificó las causas, tipología y nivel de severidad de las lesiones, así como la resistencia a compresión y su composición del adobe utilizado en su construcción. Los resultados obtenidos permitieron proponer alternativas de rehabilitación orientadas a garantizar la estabilidad estructural y la conservación arquitectónica de la edificación, respetando sus características históricas y constructivas.

Desde el punto de vista académico y científico, el trabajo aporta al campo de la ingeniería civil en el ámbito del análisis y rehabilitación de edificaciones patrimoniales de adobe, reforzando la importancia de aplicar metodologías sistemáticas de análisis patológico para la toma de decisiones en procesos de rehabilitación.

1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Alcances

- El estudio se centró en la identificación, clasificación y análisis de las patologías presentes en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535, Cajamarca.
- El análisis permitió identificar las causas del deterioro y el grado de afectación de los elementos constructivos.
- A partir de los resultados, se plantearon alternativas de rehabilitación que garanticen la conservación estructural y arquitectónica.

1.5.2. Delimitaciones

- La investigación se basó únicamente a la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca.
- El análisis patológico se centró únicamente en lesiones visibles y accesibles, complementado con ensayos básicos de resistencia a compresión y suelos.
- La investigación no contempla la rehabilitación del total de las lesiones menores o superficiales detectadas, sino se orienta prioritariamente a aquellas que resultan más críticas para garantizar la seguridad, funcionalidad y puesta en valor del inmueble.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- La presente investigación no contempló la realización de ensayos químicos ni biológicos en los materiales de la casona, debido a la no disponibilidad de equipos especializados.
- No se realizaron calicatas ni estudios geotécnicos profundos en las cimentaciones de la casona, el análisis se basó solamente en la superestructura.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo general

Realizar un análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, con fines de rehabilitación.

1.7.2. Objetivos específicos

- Determinar el grado de afectación y nivel de severidad de lesiones presentes en los elementos estructurales y arquitectónicos de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.
- Determinar las causas que afectan a los elementos arquitectónicos y estructurales de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.
- Determinar la resistencia a compresión y la composición granulométrica del adobe con el cual fue construida la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.

- Proponer alternativas de rehabilitación apropiadas para abordar las lesiones presentes en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 de la ciudad de Cajamarca, respetando características históricas y constructivas del inmueble.

1.8. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS

Este estudio está compuesto por cinco capítulos, cuyos contenidos se detallan a continuación:

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se aborda de manera integral el planteamiento del problema, así como su formulación y la hipótesis que servirá como guía para la investigación. También se incluye una justificación que resalta la relevancia del estudio, los alcances y delimitaciones que se establecerán, así como las limitaciones que podrían surgir durante el proceso. Además, se presentan los objetivos de la investigación y una descripción detallada de los contenidos que se desarrollarán en cada uno de los capítulos propuestos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Se presentan los antecedentes teóricos del estudio, abarcando los contextos: internacional, nacional y local vinculados al tema investigado. Asimismo, se exponen los fundamentos teóricos que contribuirán a contextualizar el problema de investigación en la literatura existente. Por último, se definen los términos básicos utilizados en la presente tesis.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado, se presenta la ubicación geográfica, la población, la muestra y la unidad de análisis de la investigación. Además, se describen las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos. También se expone la metodología utilizada, especificando el tipo, nivel y diseño aplicados. Seguidamente, se detalla el procedimiento adoptado para llevar a cabo la investigación. Finalmente, se aborda el proceso de tratamiento y análisis de los datos recopilados.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos en la investigación, seguidos de un análisis, discusión, interpretación y comparación de dichos resultados. Esto facilitará la identificación de similitudes, diferencias o discrepancias con los hallazgos de otras investigaciones citadas en esta tesis.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se exponen las conclusiones de la investigación, que responden tanto al objetivo general como a cada uno de los objetivos específicos planteados, todo ello fundamentado en los resultados obtenidos. Asimismo, se ofrecen algunas recomendaciones relevantes para esta investigación, las cuales se derivan de las limitaciones encontradas durante el desarrollo de la tesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consiste en una lista ordenada de todas las fuentes de información que se consultaron y citaron durante el desarrollo de la presente tesis.

ANEXOS

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1. Antecedentes internacionales

Borja (2022), en su investigación titulada: “Análisis de patologías en edificaciones con sistemas constructivos tradicionales. Estudio de caso en Latacunga provincia de Cotopaxi”, realizado en Cotopaxi – Ecuador. El objetivo de su estudio era examinar las diversas patologías que afectan los elementos constructivos tradicionales del conjunto arquitectónico de la Hacienda Tilipulo. Para ello, se adaptó un enfoque cualitativo, permitiendo la recolección de información a través de un análisis organoléptico realizado in situ en toda la edificación. Como resultado final del trabajo, Borja (2022) concluye que se han identificado la presencia de distintas patologías clasificadas en físicas, químicas y mecánicas. Una de las principales causas de estas patologías es la falta de mantenimiento periodico. Además, existen factores externos, como la exposición a condiciones ambientales provocadas por la lluvia, el sol, el viento, entre otros, que tambien contribuyen a estos problemas. Por otro lado, en el estudio, se ha identificado que la patología más común es la humedad, la cual ocasiona daños y deterioro en las estructuras evaluadas. Esta problemática se presenta especialmente en los muros, donde provoca el desprendimiento del material.

Arevalo (2017), en su tesis de investigación: “Patologías de las construcciones de adobe y fabricación de mortero de albañilería para reparación, en los barrios Florencia y San Juan del cantón y provincia de Loja”, realizado en Loja – Ecuador, con el objetivo de determinar las patologías presentes en las construcciones realizadas con adobe y desarrollar alternativas para su restauración, reparación y protección que contribuya con la prolongación de la vida útil de las construcciones de adobe. Para el estudio de las patologías se utilizó una investigación no experimental cuantitativa mientras para el mortero estabilizado con fines de revestimiento de paredes de adobe se utilizó una investigación experimental. Concluyendo que las patologías

presentes en las construcciones de los barrios Florencia y San Juan suelen ser provocadas principalmente por la humedad generada por las lluvias y por la ausencia de enlucidos que protejan las paredes de la acción directa de los agentes atmosféricos, como el agua de lluvia, el viento y la humedad del aire, así como por la intervención humana. Asimismo, la acumulación de organismos vegetales en las cubiertas contribuye el deterioro de las estructuras de madera y de las paredes construidas con tierra.

Gómez et al. (2017), en su investigación titulada: “Procesos patológicos en muros de adobe. Panorama general de los mecanismos de degradación del adobe en la arquitectura tradicional española”, tienen como objetivo identificar y analizar los procesos patológicos más frecuentes en las construcciones de adobe, una de las técnicas constructivas en tierra más comunes en España. Para realizar este estudio, se recopilieron más de tres mil cuatrocientas fotografías de arquitectura de adobe de 205 localidades españolas. A partir de este amplio conjunto de datos, se seleccionaron las imágenes que mostraban daños en los edificios de adobe, con el fin de clasificarlos y analizarlos posteriormente. Se identificaron como mecanismos de degradación los factores atmosféricos, biológicos, antrópicos y los fallos estructurales, detectándose un total de 40 tipos diferentes de lesiones. Tras un exhaustivo análisis de la documentación fotográfica, se concluyó que el agua es el principal factor causante de las lesiones más graves en las edificaciones estudiadas. Además, se observó que el abandono y la falta de mantenimiento regular de los elementos estructurales de las construcciones están acelerando su proceso de deterioro, e incluso, en algunos casos, están provocando su desaparición debido a la gravedad de las patologías que presentan.

2.1.2. *Antecedentes nacionales*

Terrones & Solórzano (2018), en su trabajo de investigación: “Análisis de las patologías de las casonas antiguas del Jr. San Martín cuadra 5 – 6 del centro de Trujillo – Trujillo 2018” realizado en Trujillo – Perú, con el objetivo de analizar las patologías que presentan las casonas

del Jr. San Martín cuadra 5 – 6 del centro de Trujillo. Este estudio fue realizado a base de 31 casonas obteniendo resultados como presencia de fisuras en un 52%, grietas en muros portantes en un 65% el cual puede significar un posible colapso con algún movimiento de la tierra, presencia de apolillamiento en elementos de madera en un 48%, presencia de apolillamiento en vanos en un 42%, presencia de grietas en pisos en un 65%, todos estos son los causantes de la pérdida de estabilidad de las casonas e incluso lleguen hasta el colapso de las mismas, además fenómenos naturales como el calor, lluvias, movimiento de la tierra, vientos, la presencia de humedad son los que afectan considerablemente a los muros de adobe y quincha de las casonas analizadas en las cuadras 5 y 6 del Jr. San Martín.

Berenguel (2022), en su tesis titulada: “Patología de la edificación patrimonial en el centro histórico de Lima. Humedades, causas y consecuencias”, tuvo como objetivo analizar, mediante la observación y el registro de datos, las patologías presentes en edificaciones patrimoniales ubicadas en el centro histórico de Lima. En primer lugar, identificó las causas de los principales deterioros con la finalidad de obtener información cuantitativa según categorías específicas. Los resultados evidenciaron que las lesiones físicas alcanzaron un 95%, las químicas un 15%, las mecánicas un 38% y otros tipos de lesiones un 61%, lo que refleja un impacto negativo en dichas construcciones. Asimismo, se constató que intervenciones inadecuadas, deficiencias técnicas, falta de mantenimiento y la utilización de materiales inapropiados representan un riesgo considerable para la conservación del patrimonio arquitectónico.

Carhuapoma & Peña (2022), en su trabajo de investigación: “Análisis de las patologías en los muros de las viviendas producidas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paita - Piura, 2022”, tuvo como objetivo el análisis de los daños ocasionados por la humedad en los muros de las viviendas situadas en el Malecón Jorge Chávez, en Paita – Piura. Para ello, se tomó como muestra 25 viviendas de esta zona principal, considerando la relevancia de preservar

en buen estado dichas edificaciones. El estudio se desarrolló bajo un enfoque de investigación básica, con un diseño descriptivo de tipo transversal, orientado a profundizar en el conocimiento existente sobre patologías constructivas en el área, más que a su aplicación inmediata. Los resultados evidenciaron que del total de la muestra de las 25 viviendas el 80% sufre problemas de humedad, que el 72% de las viviendas sufren problemas de humedad por capilaridad, el 20% presentan daños por filtración, afectando especialmente a los muros, tanto internos como externos, y a las columnas en un 40% de los casos, mientras que los techos representaron la menor afectación, con un 16% dentro del total analizado.

2.1.3. Antecedentes locales

Ruiz (2023) en su tesis: “Análisis patológico con fines de rehabilitación de la Iglesia San José en la ciudad de Cajamarca, 2023”, el cual tuvo el objetivo de analizar las patologías que afectan a la Iglesia San José con el propósito de desarrollar propuestas de rehabilitación que mejoren su integridad arquitectónica y patrimonial. Para ello, llevó a cabo una recopilación de datos históricos sobre la iglesia y, a través de fichas técnicas, analizó cada una de las patologías que presenta la estructura. Además, realizó pruebas en muestras de adobe para identificar las causas subyacentes de estas patologías. Los resultados mostraron que las patologías físicas representan el 53.33% de los problemas, mientras que las mecánicas alcanzan el 36.67%, afectando principalmente tanto la apariencia como la seguridad del edificio. Se identificó que los elementos más perjudicados son los revestimientos, con una incidencia del 44.19%, seguidos de los muros de adobe, que presentan un 30.23% de afección. Ante estos hallazgos, el autor recomienda diversas técnicas para la rehabilitación, tales como el uso de cuerdas postensadas, apuntalamiento, inyección de resinas líquidas epóxicas, la instalación de mallas electrosoldadas en los muros laterales, uso de impermeabilizantes para combatir la humedad y la mejora en las mezclas para el mortero de revestimiento.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Edificación de tierra

Según la norma E.080, que regula el diseño y la construcción con tierra reforzada, se considera que una edificación de tierra está compuesta por diversos elementos estructurales. Estos incluyen la cimentación (tanto el cimientado como el sobrecimiento), los muros, los entrepisos, los techos, así como los arriostres, que pueden ser tanto verticales como horizontales, además de los refuerzos y las conexiones necesarias. Este tipo de edificaciones puede construirse utilizando adobe reforzado o tapial reforzado.

2.2.2. Consideraciones básicas para la construcción de edificaciones de tierra reforzada

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 4 de la norma E.080 (norma E.080: diseño y construcción con tierra reforzada, 2020), es fundamental tener en cuenta lo siguiente para la construcción con tierra reforzada:

- Según art. 4.2 E-080 RNE las edificaciones de tierra reforzada deben ser de un piso en las zonas sísmicas 4 y 3, y hasta de dos pisos en las zonas sísmicas 1 y 2.
- Según art. 4.3 E-080 RNE las edificaciones de tierra reforzada deben cimentarse sobre suelos firmes y medianamente firmes de acuerdo con la norma E.050 suelos y cimentaciones. No se cimenta en suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas. Se prohíbe la cimentación en suelos de arenas sueltas que pueden saturarse de agua.

Figura 1:

Zonas sísmicas



Fuente: Art. 4.2 Norma E.030 RNE.

Además, de acuerdo con el artículo 6 de la norma E.080, las construcciones de tierra reforzada deben adherirse a los siguientes criterios de configuración:

- El espesar mínimo de muro debe de ser de 0.40 m con la finalidad de aumentar su resistencia y estabilidad frente al volteo.
- Los muros deben contar con arriostres tanto horizontales como verticales para ofrecer una mayor estabilidad frente a los empujes horizontales.
- Se sugiere que los vanos sean de tamaño reducido y estén perfectamente centrados.

2.2.3. Sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada

Cimentación

Según el art. 7.1 de la norma E.080 debe cumplir las siguientes condiciones:

- Es el encargado de transmisión de cargas hasta un suelo firme de acuerdo a lo indicado en la norma E.050 suelos y cimentaciones.
- Evita que la humedad ascienda hasta los muros de tierra.
- Debe de tener una profundidad mínima de 0.60 m y un ancho de 0.60 m.
- Se puede realizar de piedra grande tipo pirca compactada, concreto ciclópeo, albañilería de piedra con mortero de cemento o cal y arena gruesa.

Sobrecimiento

Según el art. 7.2 de la norma E.080 debe cumplir las siguientes condiciones:

- Transmitir las cargas hasta el cimiento.
- Sirve para proteger al muro ante la acción de la erosión y la ascensión capilar.
- La altura mínima debe de ser de 0.30m y un ancho mínimo de 0.40m.
- Se puede realizar de albañilería de piedra con mortero de cemento.

Muros

Según el art. 7.3 de la norma E.080 los muros son los elementos más importantes en la resistencia, estabilidad y comportamiento sísmico de la estructura de una edificación de tierra reforzada. Por lo tanto, su diseño debe realizarse usando criterios basados en resistencia, estabilidad y desempeño.

Entrepisos y techos

Según el art. 7.4 de la norma E.080 los techos deben ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de los muros. Deben estar contruidos mediante entramados de madera, el techo puede ser a dos aguas considerando las características de impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de los aleros.

Arriostres

Según el art. 7.5 de la norma E.080 los arriostres horizontales son elementos que poseen una rigidez suficiente para impedir el libre desplazamiento de los muros, mientras que

los arriostres verticales son muros transversales o contrafuertes diseñados con una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación.

2.2.4. *Requisitos de los materiales para la construcción con tierra reforzada*

De acuerdo con la norma E.080, los materiales deben de cumplir con lo siguiente:

- La tierra utilizada debe contener partículas de arcilla y estar libre de cantidades perjudiciales de materia orgánica.
- Su resistencia última mediante ensayo a compresión debe ser de 10.2 kg/cm² ensayados en cubos de 0.1 m de arista.
- El agua utilizada en la construcción debe ser limpia, sin materia orgánica, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, sales.
- Para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de adobe se pueden utilizar aditivos naturales como la ceniza de cascara de arroz, bagazo de caña de azúcar, viruta de eucalipto, entre otros.

2.2.5. *Patología*

Según Broto (2009), la patología se define como el estudio de las enfermedades. En el ámbito de la construcción, la patología constructiva se refiere a la disciplina que estudia los problemas que surgen en un edificio o en alguna de sus unidades después de su finalización. En este contexto, usaremos el término “patología” de manera singular para designar como aquella ciencia que investiga estos problemas constructivos, su proceso y sus respectivas soluciones. De este modo, evitamos el uso en plural que comúnmente se emplea para referirse a estos problemas específicos, ya que en realidad son estos los que constituyen el foco de estudio de la metodología constructiva.

2.2.6. *Patología de la construcción*

Para Vera et al. (2022), la patología de la construcción abarca todas las lesiones que pueden encontrarse en un edificio como consecuencia de problemas constructivos. Estos

problemas suelen ser resultado de descuidos cometidos por el diseñador o el constructor. Por lo tanto, es esencial entender que el estudio de la patología implica realizar una investigación minuciosa para identificar el origen de las deficiencias y determinar la solución más adecuada, sin comprometer la funcionalidad de los elementos que componen la edificación.

Además, se destaca que la funcionalidad de un edificio es crucial para extender su vida útil total. Por esta razón, es vital eliminar estas afecciones desde la raíz, lo que requiere discernir si la causa de la lesión es directa o indirecta, ya que esto influye en los procesos de rehabilitación. Asimismo, ante la aparición de cualquier anomalía en un componente del edificio, se debe abordar el problema de inmediato para evitar costos adicionales y prevenir el deterioro de su vida útil, evitando así que la estructura llegue al colapso.

2.2.7. Patologías en edificaciones de adobe

Para Moyano (2022), las edificaciones construidas con técnicas de bioconstrucción y materiales naturales poseen diversas características constructivas que pueden incrementar su estabilidad estructural, así como afectar sus condiciones iniciales de durabilidad y resistencia ante agentes atmosféricos, especialmente si no se implementan adecuadamente y no se les brinda el mantenimiento necesario a lo largo del tiempo.

En cuanto a las patologías constructivas en edificaciones de adobe y paja, estas pueden tener orígenes que dependen, por un lado, de factores controlados por el ser humano durante el proceso de construcción, y por otro, de las condiciones climáticas del entorno. Comprender estos orígenes es fundamental, ya que nos permitirá abordar de manera más precisa su estudio, detección y las posibles soluciones de rehabilitación que se pueden aplicar.

Además, Moyano (2022) nos señala que dentro de las patologías que se pueden presentar en una construcción, las con mayor incidencia en las edificaciones construidas a base de adobe y paja destacan las de origen estructurales, térmicas, acciones hidrotérmicas, acciones de soleamiento, acciones atmosféricas, acciones biológicas, acciones temporales.

2.2.8. Causas de las patologías en las edificaciones de adobe

Según Arce et al. (1999), una causa se puede entender como aquel agente, ya sea activo o pasivo, que origina un proceso patológico y desencadena la aparición de una o más lesiones. En ciertas ocasiones, varias causas pueden interactuar simultáneamente para provocar una lesión. Si este aspecto se considera el punto de partida del estudio, la causa se transforma en el objetivo principal; en esencia, el diagnóstico tiene como meta identificar el origen de la enfermedad para abordar el problema desde sus inicios.

Este autor señala que las distintas causas de las patologías en edificaciones pueden agruparse en dos grandes tipos:

- **Causas directas**

Son los agentes que dan inicio al proceso patológico. Es decir, realizan una acción específica sobre la unidad constructiva o sus materiales, lo que provoca su degradación y, en última instancia, culmina en la pérdida de su integridad o apariencia. Este deterioro se manifiesta a través de una lesión observable, que se presenta como un síntoma.

- **Causas indirectas**

Los factores inherentes a la unidad constructiva, tales como la composición química, la forma y la disposición, pueden llevar a un proceso patológico. Esto ocurre cuando hay una selección inadecuada o un diseño deficiente, que, al interactuar con la causa directa, favorecen este proceso.

Para López Rodríguez & Rodríguez Rodríguez (2004), la presencia de patologías en edificaciones se debe fundamentalmente a las siguientes causas:

- Presencia de agua en todas sus manifestaciones
- Movimiento de los materiales o los sistemas
- Acciones físicas, químicas o biológicas

De estas causas generales surgen diversas causas específicas las cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 1:

Causas de las patologías en edificaciones

CAUSA GENÉRICA	CAUSAS ESPECÍFICAS	
	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
Presencia de agua	• Proveniente del exterior: lluvia, nieve, etc. • Terreno • Provenientes de instalaciones • Provenientes de proceso constructivo	• Condensaciones • Capilaridad • Filtraciones • Derramamientos
Movimientos de los materiales	• Movimiento del terreno o variaciones de sus características • Variaciones de las cargas estructurales • Vibraciones exteriores o dentro del edificio • Variaciones dimensionales de materiales por diversas causas: - Diferencias térmicas - Diferencias higrotérmicas - Procesos físicos y flexiones	• Grietas y fisuras de diferentes tipologías
Acciones físicas, químicas y biológicas	• Radiaciones solares • Procesos químicos de carbonación y/o sulfatación • Procesos químicos por presencia de humedades • Presencia de sales en materiales • Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.	• Decoloración o descomposición de materiales de revestimientos • Corrosión de armaduras y degradación del hormigón • Oxidaciones, descomposición de materiales • Exfoliaciones y degradaciones de materiales • Pudriciones de elementos leñosos

Fuente: López, F. & Rodríguez, V. (2004)

2.2.9. Técnicas de diagnóstico y análisis patológico en la construcción

Las técnicas de diagnóstico y análisis patológico comprenden una serie de métodos y herramientas diseñadas a detectar defectos y daños en las estructuras, así como para identificar sus causas fundamentales. Estas técnicas son esenciales para evaluar el estado de un edificio, garantizando su integridad para el uso y facilitando la planificación de reparaciones y el mantenimiento necesario para asegurar su funcionalidad.

Entre las técnicas más utilizadas en el diagnóstico y análisis patológico en la construcción destacan las siguientes:

- ***Inspecciones visuales.*** Consiste en observar daños externos, como fisuras, grietas, desconchados, y embolsados.
- ***Pruebas no destructivas.*** Son aquellas empleadas para evaluar materiales, componentes y estructuras sin modificar sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales, es decir, que impliquen un daño nulo o apenas perceptible.

2.2.10. Tipología de las lesiones y agentes causantes

A continuación, se muestra una tabla que resumirá las principales tipologías de lesiones más comunes, junto con la sintomatología que puede facilitar su detección y el diagnóstico del agente causante, sin importar el origen de estas lesiones ni el momento en que se hayan producido.

Tabla 2:*Tipología de las lesiones y agentes causantes*

Tipologías 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 de animales
Mecánicas	• Deformaciones • Agrietamiento • Fisuraciones • Desprendimientos • Erosión mecánica	• Cargas y sobrecargas • Incremento esbeltez • Dilataciones • Retracciones • Mala ejecución • Acciones del viento
Químicas	• Disgregación o disolución • Oxidación • Eflorescencias • Explosión – combustión • Deformaciones • Meteorización	• Contaminantes ambientales • Presencia de agua • Disoluciones de sales • Temperatura • Proceso involutivo
Electro-químicas	• Corrosión	• Presencia de agua • Mala ejecución
Biológicas	• Pudrición parda • Pudrición blanca • Disgregación	• Presencia de hongos • Presencia de xilófagos

Fuente: López, F. & Rodríguez, V. (2004)

2.2.11. Patologías constructivas

La patología de la construcción es la disciplina que se ocupa de analizar los problemas constructivos que pueden surgir en los edificios o en sus distintas partes tras su finalización.

Para abordar un problema de manera efectiva, es fundamental comprender su proceso, origen,

causas, desarrollo, síntomas y estado actual. Estos elementos constituyen los aspectos del proceso patológico que se presentan de forma secuencial. Este enfoque será clave para establecer tanto la estrategia de reparación adecuada como las hipótesis precautorias necesarias para el tratamiento de los distintos componentes del edificio. Además, es esencial que, junto con los estudios históricos previos, el edificio sea considerado como un objeto físico en su totalidad (Borja, 2022).

2.2.12. Lesiones

Según Broto (2009), las lesiones se consideran como el síntoma final de un proceso patológico. Para llevar a cabo un estudio patológico efectivo, es fundamental conocer el tipo de lesión, ya que esta identificación será la base para seleccionar el tratamiento adecuado. Frecuentemente, las lesiones presentan orígenes diversos y no aparecen de forma aislada, sino que tienden a entrelazarse entre sí. Por esta razón, resulta conveniente distinguir y aislar primero las diferentes lesiones implicadas. La “lesión primaria” es aquella que se origina en primer lugar, mientras que el daño o perjuicio que se deriva de esta se clasifica como “lesiones secundarias”.

Según Broto (2009), las lesiones se pueden clasificar en los siguientes tipos: físicas, mecánicas, químicas y biológicas.

- **Lesiones físicas**

De acuerdo con Broto (2009), las lesiones físicas son todas aquellas que se originan a partir de fenómenos físicos, como heladas, condensaciones, entre otros. Las causas más frecuentes que se presentan son:

- ***Humedad***

La humedad se genera cuando la cantidad de agua en un material o elemento constructivo se presenta en un porcentaje superior a lo normal (Broto, 2009).

Esta presencia excesiva de agua puede provocar alteraciones en las propiedades físicas del material.

Figura 2:

Daño por humedad en muro de adobe



Fuente: Blondet, M., Vargas, J., & Tarque, N. (2005)

A su vez podemos distinguir tres tipos de humedad, en función a su origen:

Humedad de obra. Su origen de esta humedad es aportado durante el proceso de ejecución, motivo que no se ha dejado secar a los materiales hasta que alcanzasen su humedad de equilibrio, sino que, por el contrario, se le ha aplicado un acabado superficial que, actuando de barrera, ha dificultado su evaporación.

Humedad capilar. Producida por el agua proveniente del suelo y asciende por la estructura porosa de los elementos verticales hasta alturas, a veces, inesperadas.

Humedad de filtración. Esta humedad se origina en el exterior y se infiltra hacia el interior del edificio a través de las fachadas o los techos.

- ***Erosión***

Se entiende como la alteración o destrucción superficial de un material, pudiendo ser a su totalidad o parcialmente (Broto, 2009).

Erosión atmosférica. Se produce bajo la acción física de los elementos atmosféricos.

Figura 3:

Erosión de muros efectos de agentes atmosféricos



Fuente: Gómez et al. (2017)

- Suciedad

El fenómeno que se presenta es la acumulación de partículas suspendidas sobre las superficies de las fachadas. En algunos casos, estas partículas pueden llegar a penetrar en los poros superficiales de los materiales (Broto, 2009).

Ensuciamiento por lavado diferencial. Es este caso, son las partículas contaminantes las que, impulsadas por el agua de lluvia, logran penetrar en los poros superficiales del material. Como resultado de este proceso, es habitual observar churretones en las fachadas urbanas.

• Lesiones mecánicas

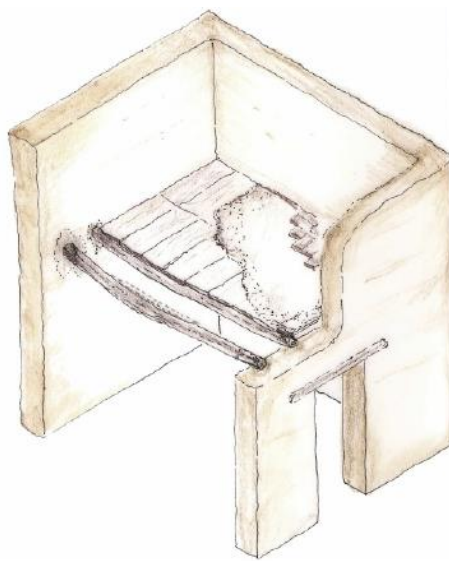
Se define como lesión mecánica aquella en la que un factor mecánico predominante provoca movimientos, desgastes, grietas o separaciones en materiales o componentes estructurales (Broto, 2009). Este tipo de lesiones se puede dividir en las siguientes categorías:

- ***Deformaciones***

Las deformaciones en los materiales, tanto en elementos estructurales como en cerramientos, son variaciones en su forma que resultan de esfuerzos mecánicos. Estos esfuerzos pueden surgir durante la construcción de una unidad o cuando esta comienza a soportar cargas (Broto, 2009).

Figura 4:

Deformación de entrepiso



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

- ***Grietas***

Las grietas son aberturas alargadas de más de un milímetro de ancho que atraviesan completamente el grosor de un componente constructivo, ya sea estructural o de cerramiento. Es fundamental destacar que las aberturas que solo afectan la capa superficial o el acabado de un elemento no se consideren grietas, sino que se clasifican como FISURAS (Broto, 2009).

Figura 5:

Grieta vertical en unión de muros estructurales



Fuente: Blondet, M., Vargas, J., & Tarque, N. (2005)

Dentro de las grietas, y dependiendo del tipo de esfuerzo mecánico que las provoca, se pueden identificar dos categorías:

Grietas por exceso de carga. Estas grietas afectan a los elementos estructurales o de cerramiento cuando se les aplica una carga para la cual no fueron diseñados. Normalmente, este tipo de grietas requiere un esfuerzo para asegurar la estabilidad de la construcción.

Grietas por dilataciones y contracciones higrotérmicas. Estas afectan principalmente a los elementos de cerramiento de las fachadas o techos, pero también pueden dañar las estructuras si no se han previsto correctamente las juntas de dilatación.

- Fisuras

Son aberturas alargadas que afectan la superficie o el acabado de un componente constructivo. Aunque tienen características similares a las grietas, su causa y

evolución difieren, y en algunos casos, se consideran una fase inicial antes de que aparezcan las grietas (Broto, 2009).

Figura 6:

Fisura vertical en muro



- ***Desprendimiento***

Se entiende como la separación que se produce entre un material de acabado y la base a la que está fijado, generalmente a causa de una deficiencia en la adherencia entre ambos. Este fenómeno suele ser consecuencia de daños anteriores, como la presencia de humedad, deformaciones o fisuras. Los desprendimientos pueden afectar tanto a acabados continuos como aquellos compuestos por elementos, siendo especialmente importante tener cuidado con estos últimos, ya que pueden representar un peligro para la seguridad de los peatones (Broto, 2009).

Figura 7:

Desprendimiento de revoque en muro de adobe



Fuente: Elguero, A. (2004)

- **Lesiones químicas**

Según Broto (2009), las lesiones químicas suelen ser causadas por la presencia de sales, ácidos y álcalis, que, al reaccionar entre sí, provocan descomposiciones que afectan la integridad del material y reducen su resistencia. Estas lesiones se dividen en las siguientes categorías principales:

- ***Eflorescencias***

Es un proceso patológico que habitualmente comienza con la presencia de humedad. Los materiales contienen sales solubles que, cuando el agua se evapora, son transportadas hacia el exterior, donde se cristalizan en la superficie (Broto, 2009).

Figura 8:

Eflorescencias en muro de adobe



Fuente: Gómez et al. (2017)

- ***Erosiones químicas***

Las reacciones químicas son procesos en los que los componentes de una sustancia interactúan con otras, provocando cambios moleculares en la superficie de los materiales rocosos (Broto, 2009).

Figura 9:

Erosión en muro de adobe



Fuente: Gómez et al. (2017)

- **Lesiones biológicas**

Según Broto (2009), las lesiones biológicas son producidas por la acción de organismos vivos favorecida por humedad, falta de ventilación y ambientes propicios.

En este tipo de lesiones encontramos el siguiente grupo:

- ***Organismos***

Tanto los seres animales como vegetales tienen la capacidad de afectar la superficie de los materiales. Su acción patológica es fundamentalmente biológica, ya que generan compuestos que modifican la estructura química del material en el que están presentes. Asimismo, pueden incidir también en la estructura física de ese material (Broto, 2009).

Dentro de este grupo podemos identificar tanto a los animales como a los vegetales:

Animales. Principalmente son los insectos los cuales suelen afectar y en muchos casos deteriorar ya que estos se instalan en los materiales constructivos y se aprovechan de estos mismos como alimento suyo.

Figura 10:

Apolillamiento en elementos de madera



Plantas. Respecto a este grupo que afectan a los materiales constructivos encontramos las de porte, que causa lesiones debido a su peso o la acción de sus raíces, y por otro lado las plantas microscópicas: MOHOS que se encuentran en

materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas causando cambios de color, olor e incluso erosiones. Por otro lado, tenemos a los HONGOS, que afectan principalmente a la madera y hasta pueden llegar a destruirlo por completo.

Figura 11:

Presencia de plantas en muros de adobe



Fuente: Gómez et al. (2017)

2.2.13. Estudio patológico

Según Monjo (1999), el encuentro con un proceso patológico en el ámbito profesional generalmente tiene como finalidad su resolución. Esta resolución implica la reparación de la unidad constructiva deteriorada, con el objetivo de restaurar su función arquitectónica original.

Al igual que en el ámbito médico, es esencial contar con un diagnóstico lo más preciso posible para evitar errores en el tratamiento (es decir, en la técnica de intervención). Por tanto, se vuelve indispensable realizar un estudio patológico antes de llevar a cabo cualquier acción. Este estudio se puede definir como un análisis detallado del proceso patológico, cuya finalidad es llegar a conclusiones que nos permitan llevar a cabo la reparación correspondiente.

Este análisis debe seguir un enfoque inverso, empezando por el efecto y retrocediendo hasta la causa. Este proceso abarca tres etapas que ya han sido mencionadas: el síntoma o efecto, la evolución y el origen o causa.

A continuación, se describe las etapas para un estudio patológico en edificaciones:

2.2.14. Etapas de un estudio de patología de edificaciones

Etapas I. Observación. Esta etapa tiene como objetivo reconocer el estado general de la edificación, en la cual se debe realizar las siguientes acciones:

- Visita ocular del inmueble.
- Registro fotográfico inicial.
- Identificación visual de daños: fisuras, grietas, desprendimientos, humedades, deformaciones, etc.
- Revisión de antecedentes del inmueble en estudio como: planos, edad, intervenciones realizadas en el tiempo, etc.
- Para esta etapa es necesario contar con un cuaderno de notas y una ficha patológica preliminar.

Etapas II. Toma de datos. Una vez que se ha identificado y aislado la lesión, comenzamos la recopilación de datos, aplicando rigurosamente la metodología establecida. Este proceso puede requerir múltiples visitas en algunos casos, así como la implementación y seguimiento de una serie de instrumentos para analizar la evolución de la lesión. También puede incluir el uso de diversos dispositivos de medición y, de forma constante, la utilización de fotografías que capturen la lesión (el síntoma) en un momento específico, lo que facilitará su seguimiento desde gabinete. Las acciones a realizar en esta etapa son las siguientes:

- Elaboración de fichas de inspección patológica de campo.
- Mapeo de patologías sobre planos.
- Registro de ubicación, tipo de lesión, características del edificio, elemento constructivo dañado, dimensiones, forma, orientación y evolución de cada una de las lesiones identificadas en la etapa de observación. Todo esto se registrará en la ficha de inspección patológica.

Etapa III. Análisis del proceso. Diagnóstico

El objetivo de esta etapa es determinar su origen y causas de cada una de las patologías identificadas en la etapa de observación. Para esto se debe realizar las siguientes acciones:

- Análisis de las causas directas e indirectas.
- Evaluación de factores como diseño, materiales, técnicas constructivas, entorno.
- Realizar estudios complementarios (ensayos no destructivos, análisis de materiales, etc.)
- Identificar cual es el estado actual del elemento constructivo dañado.
- Identificar la afectación estética, funcional o estructural de la edificación.
- Identificar el riesgo para la seguridad de los ocupantes, así como la velocidad de progresión de la lesión.

Etapa IV. Propuesta de rehabilitación o mantenimiento

Cualquier propuesta de mantenimiento o reparación de un proceso patológico, al igual que un proyecto de obra nueva, debe incluir una estrategia de mantenimiento para la unidad reparada. Esta estrategia dependerá del diagnóstico obtenido, que abarca las causas y el origen del problema, su evolución y la propuesta de reparación en función de la relación causa-efecto.

A continuación, destacaremos los aspectos más relevantes que debe considerar toda propuesta de mantenimiento. Esto incluye la realización de revisiones visuales periódicas de los elementos dañados y reparados, la reposición regular del material de acabado, así como la limpieza periódica de las superficies y los elementos drenantes.

2.2.15. Intervención sobre lesiones

- **Rehabilitación.** Comprende una serie de posibles factores: un proyecto arquitectónico para nuevos usos, un estudio patológico con diagnósticos parciales, reparaciones de

diferentes unidades constructivas dañadas, y una restauración de los distintos elementos y objetos individuales. Tanto en los procesos de reparación, restauración o rehabilitación, es fundamental contar con un anteproyecto de intervención que sea detallado y exhaustivo. Este debe contemplar el análisis individualizado de cada componente afectado. Asimismo, resulta esencial incorporar una investigación histórica y técnica, un diagnóstico preciso de los daños y sus causas, así como una propuesta integral de intervención. (Broto, 2009).

2.2.16. Rehabilitación de patrimonio cultural

Es un proceso esencial que busca conservar, restaurar y poner en valor los bienes culturales que forman parte de nuestro legado histórico y artístico. Este esfuerzo no solo se centra en la recuperación de los edificios, monumentos y objetos de interés cultural, sino que también revitaliza su entorno, permitiendo que la sociedad los disfrute y los utilice plenamente.

Este proceso de rehabilitación implica una labor multidisciplinaria, donde colaboran expertos de diversas áreas como la arqueología, la restauración, la conservación, la gestión cultural, la ingeniería y la planificación territorial. Así, se aborda desde una perspectiva integradora y sostenible, garantizando el respeto por la autenticidad y la identidad de los bienes culturales, así como por su contexto histórico, social y ambiental.

En el ámbito de la rehabilitación del patrimonio cultural, se utilizan diversas técnicas y herramientas, como la documentación y registro de los bienes culturales, la investigación histórica y arqueológica, así como la diagnosis de patologías y daños. Además, se realizan labores de restauración y conservación de los materiales estructurales, se adaptan nuevas funciones y usos, y se planifican intervenciones. Todo este trabajo se complementa con la gestión y difusión cultural, aspectos fundamentales para preservar y valorar nuestro patrimonio (Gómez Mendoza, 2019).

2.2.17. Consideraciones para la intervención técnica en una obra patrimonial construida a base de tierra

Según el artículo 21 de la norma E.080, para realizar trabajos de rehabilitación, restauración, recuperación, reforzamiento y/o mejoramiento de bienes inmuebles considerados Patrimonio Cultural de la Nación contruidos a base de tierra, deben cumplir con algunas consideraciones técnicas:

- Asegurar la vida de los ocupantes y salvaguardar los bienes culturales presentes en su interior es fundamental.
- Es importante incrementar la durabilidad de la construcción tradicional mediante la incorporación de tecnología moderna y diseños orientados al rendimiento, como los refuerzos.
- Al llevar a cabo una remodelación, debe preservarse las técnicas y materiales tradicionales de mayor valor, siempre que sean adecuadas, subrayando su relevancia científica e histórica.
- Es esencial conservar la autenticidad cultural original limitando las intervenciones al mínimo.
- Se recomienda el uso de refuerzos compatibles y reversibles que respeten los materiales originales, adaptándose a las condiciones climáticas y evitando cualquier daño durante eventos sísmicos, como golpes, grietas o deformaciones debido a diferencias de dureza o rigidez.
- Es necesario facilitar el mantenimiento y la conservación en el futuro.
- Finalmente, se debe conservar la documentación técnica de las investigaciones, a cargo de las entidades competentes para facilitar el acceso al archivo que recoja los trabajos realizados.

2.2.18. Medidas de reparación de edificaciones de adobe

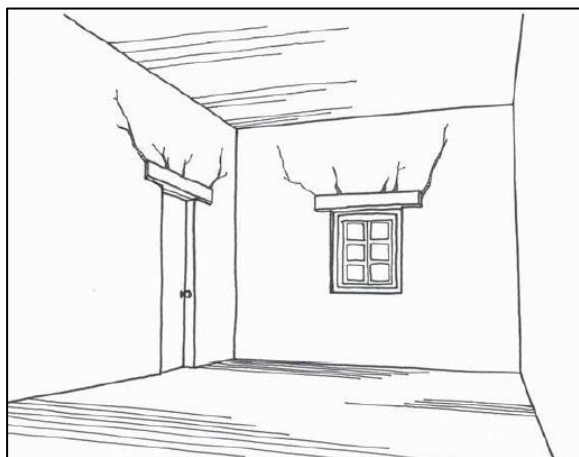
- **Agrietamiento de dintel**

La aparición de quebraduras se produce a partir de la pieza de madera situada en la parte superior del vano de una puerta o ventana. Este fenómeno puede ser consecuencia de un dintel débil o mal empotrado en el muro, de una carga excesiva sobre el mismo, de la falta de una cadena perimetral, o de un vano que sea demasiado ancho o que esté a corta distancia de otro.

En cuanto a su identificación, se puede apreciar una hendidura vertical o diagonal que comienza en el dintel y se extiende hacia el techo, en la parte superior del vano.

Figura 12:

Agrietamiento de dintel

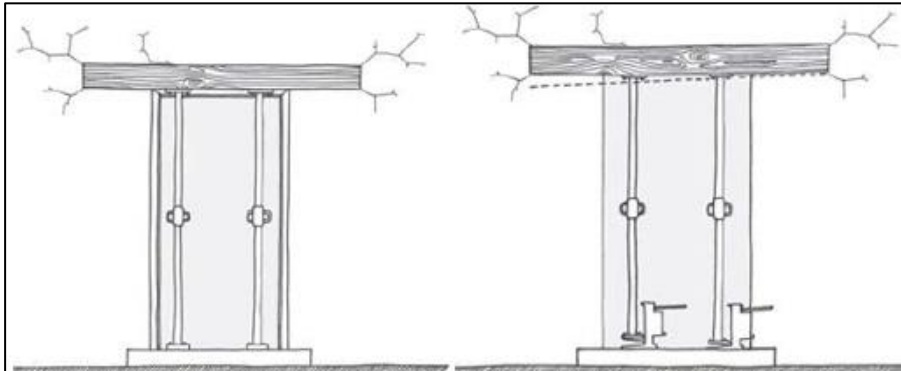


Fuente: Gonzales, J. & Prado, F. (2012)

Solución: para abordar el problema, se deben alzaprimar los dinteles comprometidos utilizando elementos verticales. A continuación, se levantan las alzaprimas aplicando presión con una gata hidráulica hasta alcanzar el nivel deseado. Es importante realizar una limpieza superficial de todo el material suelto hasta llegar a una base de estuco sólido. Luego, se debe rellenar las fisuras con material adecuado y, finalmente, proceder con la restitución del revoque.

Figura 13:

Nivelación de dinteles con alzaprimas



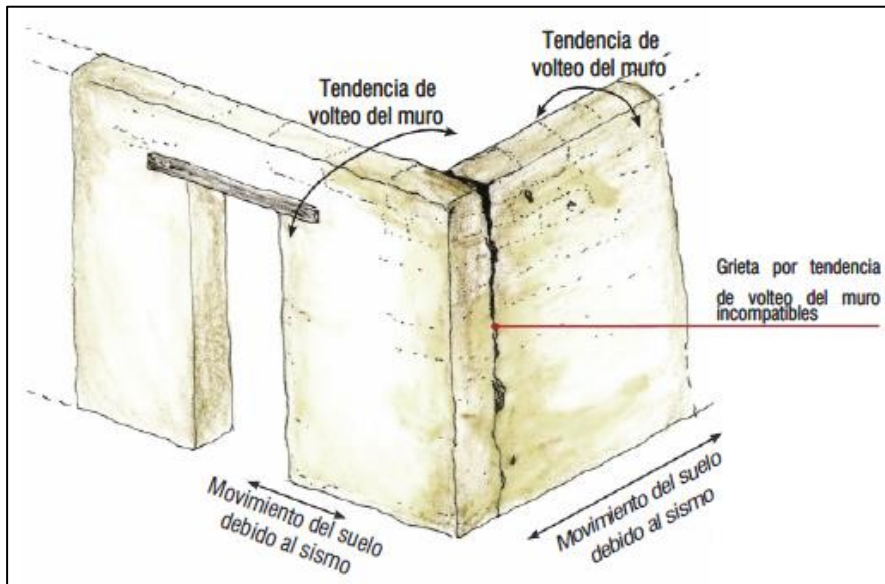
Fuente: Gonzales, J. & Prado, F. (2012)

- **Grieta o fisura vertical en encuentro de muros**

Se trata de una grieta vertical que aparece en las uniones de los muros que operan en conjunto, los cuales tienden a separarse durante los sismos. Esta grieta comienza en la parte superior del muro y se extiende hacia abajo.

Figura 14:

Grieta vertical en encuentro de muros

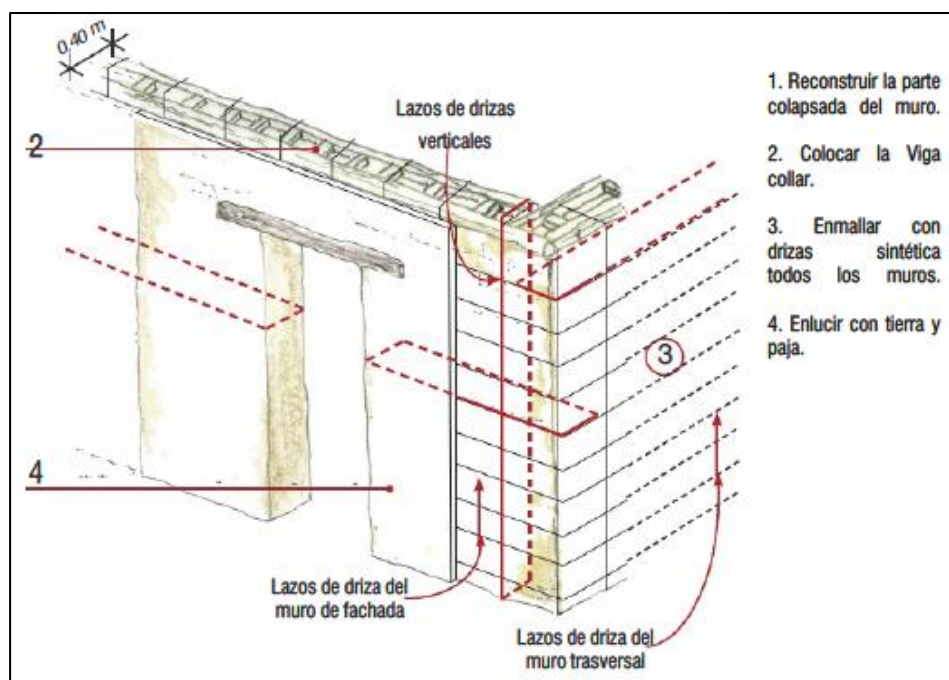


Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

Solución: Para abordar las grietas verticales y proporcionar refuerzo estructural, se recomienda el uso de drizas. En caso de que se presente un desplome permanente, es fundamental restablecer la verticalidad del muro. Luego, se procederá a reparar las grietas, instalar una viga collar y envolver los muros con drizas dispuestas tanto vertical como horizontalmente. Finalmente, se llevará a cabo el enlucido de los muros para completar la intervención.

Figura 15:

Enmallado de muros con drizas sintéticas



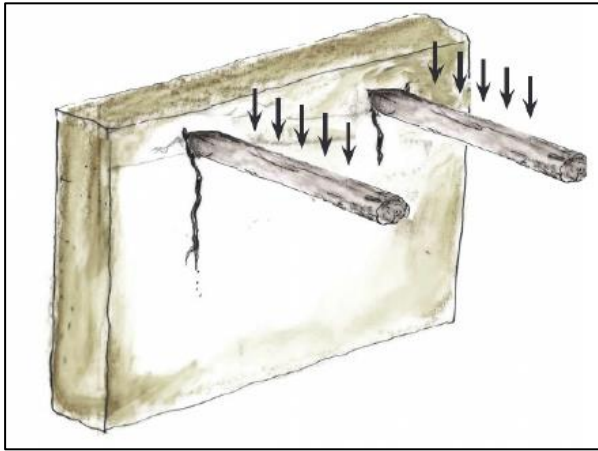
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

- **Grieta o fisura vertical en los apoyos de vigas**

Se observa grietas verticales en el área de contacto entre la viga y el muro, las cuales se dirigen hacia el muro. Estas grietas son el resultado de la concentración de esfuerzos provocada por el punzonamiento de las vigas en los muros que soportan las cargas. Este fenómeno puede ser ocasionado por un exceso de peso en el piso superior o en el techo, como se ilustra en la figura siguiente:

Figura 16:

Grieta vertical en los apoyos

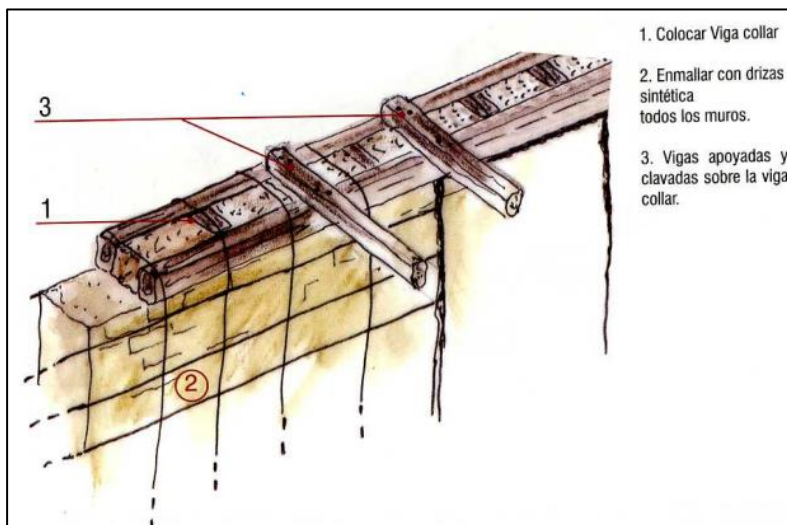


Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

Solución: Para abordar el problema, se procederá a reparar las grietas, eliminar las hileras y colocar una viga collar, así como refuerzos adicionales. En el caso de que haya un desplome permanente, es fundamental restablecer la verticalidad del muro, reparar las grietas existentes, instalar la viga collar y envolver los muros con lazos de drizas tanto verticales como horizontales. Finalmente, se realizará el enlucido de los muros.

Figura 17:

Reparación de grietas



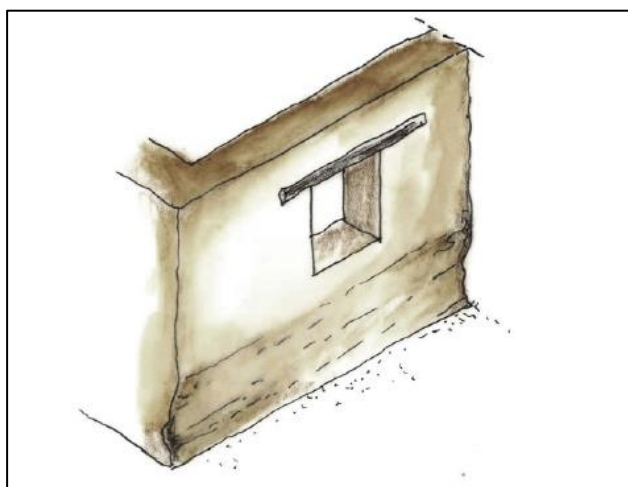
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

- **Humedad en la parte inferior de los muros**

Se observan manchas de humedad (de color oscurecido) que comienzan en la parte baja de los muros y pueden alcanzar gran parte de su altura. Esto podría causar el deterioro del enlucido y el desprendimiento de la pintura. Asimismo, es posible que se presenten afloramientos de sales.

Figura 18:

Presencia de humedad en parte inferior de muros



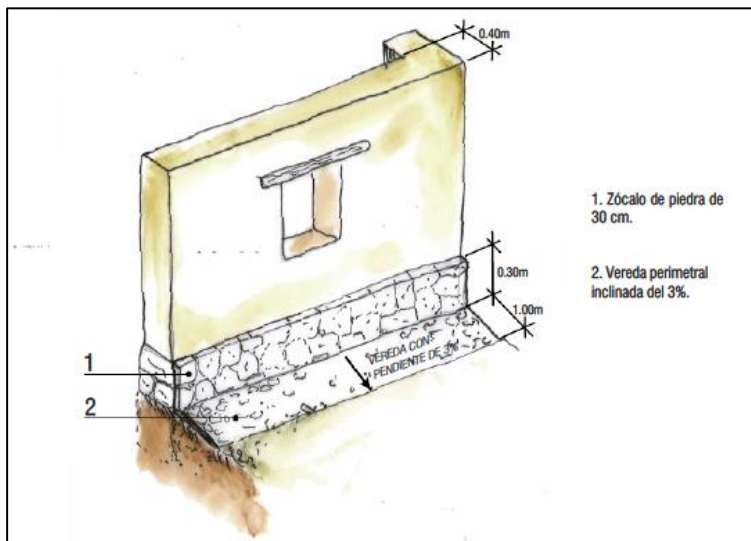
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

Solución. Es fundamental evitar que la humedad del suelo penetre en las paredes. Para lograrlo, se construyen muros con piedras semi-canteadas, utilizando un sistema de pirca sin mortero de tierra. Estas piedras se colocan con esmero, y se emplean pequeños suples o piedras para nivelar las piedras de mayor tamaño, alcanzando así una profundidad que permita llegar a un suelo más firme. Estos cimientos actúan como drenes, redirigiendo el agua hacia el punto más bajo del perímetro de la vivienda y, desde allí, hacia el exterior.

Para finalizar, se instalará un zócalo de piedra y una vereda perimetral con una inclinación del 3% que facilite el desagüe hacia el exterior. Además, se añadirá una capa de grava de 0.20 m de espesor, compactada, para reestructurar el piso interior de la vivienda, tal como se muestra en la imagen siguiente:

Figura 19:

Zócalo de piedra



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014

2.2.19. Nivel de severidad de las lesiones

Las patologías en edificaciones pueden variar de acuerdo a su gravedad, desde lesiones leves que afectan mínimamente la seguridad y el funcionamiento hasta lesiones severas que comprometen significativamente la estabilidad estructural y la estética. En este contexto, Aragón (2010) propone tres criterios para clasificar el nivel de severidad de los daños en una estructura, que se describen a continuación:

Leve

Esta clasificación se da cuando la lesión o daño no compromete la seguridad de la estructura y no supone un riesgo para las personas que habitan o transitan cerca de ella. Sin embargo, si afecta el aspecto visual del edificio, ya que las imperfecciones se limitan a los acabados, como el mortero y la pintura.

Importante o moderado

Se establece esta clasificación en los casos en que los daños pueden tener un impacto directo en el futuro, aunque no comprometen la seguridad de la estructura ni representan un riesgo para los usuarios o las personas. Las lesiones pueden manifestarse en los acabados, así

como en los elementos portantes y no portantes. En general, las dimensiones de las lesiones en los elementos portantes son mínimos. Cuando se identifica este tipo de clasificación, se sugiere realizar intervenciones para frenar los procesos patológicos existentes.

Grave o severo

Esta clasificación se da cuando el daño o la lesión comprometen la estabilidad de la estructura, en este caso se puede evidenciar grietas y fisuras en elementos portantes como vigas collar y muros. Esto representa un riesgo para las personas que habitan o transitan por el lugar. Ante esta situación, se aconseja llevar a cabo una intervención inmediata para prevenir daños irreparables.

Tabla 3:

Calificación o nivel de severidad de las lesiones

LEVE	La lesión se presenta solo en los acabados como revestimiento y pintura
	No afecta la seguridad de la estructura
	No representa un peligro para las personas
	Afecta el aspecto visual del edificio
MODERADO	Las lesiones se presentan en los acabados (revestimientos), elementos portantes (muros, vigas, techos) y elementos no portantes
	Las lesiones en los elementos portantes son de dimensiones mínimas
	No afecta la seguridad de la estructura
	No representa un peligro para las personas
SEVERO	La lesión se presenta en elementos portantes como muros, vigas, techos
	Las lesiones de los elementos estructurales son de carácter considerable
	Afecta la estabilidad de la estructura
	Representa peligro para las personas

Además, según Ruiz (2024) para determinar la afectación y grado de lesión en una valoración visual, se considera la siguiente tabla:

Tabla 4:

Criterios de valoración visual de lesiones

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	Posiblemente 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, con problemas de humedad o cambios en 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, las patologías comprometen áreas estructurales 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 revestimiento que afecta significativamente la apariencia y la integridad de la edificación, requiriendo rehabilitación integral y medidas para prevenir futuras patologías

Fuente: Ruiz (2024)

2.2.20. Reseña histórica de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Según datos de quien lo habita en la actualidad, esta casona tiene una antigüedad de aproximadamente 120 años, desde su construcción aun no cuenta con ningún tipo de intervención, excepto cambios de cobertura, la cual hoy en día es de calamina en comparación a su cobertura primogénita que estaba construida a base de teja andina. Según datos del plano elaborado el 03 de enero del 1930, la propiedad pertenecía a la señora Aurora Gaitan De Rojas Rodríguez, según este plano la propiedad tenía un área total de 2050 m². En la actualidad la propiedad pertenece a los señores Días Vigo Segundo Daniel y Rojas Espejo María Isabel que cuenta con un área total de 688.06 m² el cual es objeto de estudio para la presente tesis. A continuación, se presenta el plano de diseño arquitectónico elaborado en el año 1930.

Plano arquitectónico elaborado en el año 1930 de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá

[illegible]

2.2.21. Descripción de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

La casona en estudio tiene un ingreso a través de un zaguán que direcciona hacia un gran patio céntrico, que alrededor de este se ha edificado cuatro principales cuerpos estructurales que conforman en si la edificación en estudio, cada uno de ellos cuenta con dos niveles y corredores internos amplios, además, los principales elementos decorativos de la fachada, los mismos que se pueden observar son: la portada, balcones y ventanas. La portada es de cantería y tanto ventanas como balcones están elaborados a base de madera. En la parte interna destaca una entrada principal en forma de arco, pilares de madera alrededor del patio que sirven de soporte para un balcón proyectado alrededor de todo el patio interno, los entresijos están hechos a base de madera, cuenta con un techo a dos aguas hecho con madera y cobertura de calamina. Los pisos tanto del zaguán y parte de los corredores internos están revestidos de piedras azules, esto es, de lajas de piedra caliza intercalados con cantos rodados. En la actualidad esta edificación está habitada para uso familiar tanto el primer y segundo nivel.

2.2.22. Características constructivas de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

- Materiales. Piedra, muros de adobe, entresijos de madera, revestimientos de barro, cobertura de calamina y tejas.
- Técnica constructiva. Está hecha a base de unidades de adobe, técnica constructiva tradicional utilizada por nuestros antepasados.
- Techo. Inclinado a dos aguas a base de madera y cubierta tanto de calamina y tejas.
- Pisos. El material empleado en el piso de los pasillos en la planta baja, es a base de piedra (lajas de piedra caliza intercalados con cantos rodados). El de la planta alta es de madera revestido de barro.
- Escalera. Cuenta con una escalera externa en forme de U para acceder a la planta superior, fue realizada de madera con descanso intermedio. Además, tiene una escalera interna que sirve para acceder a la parte interior del segundo piso.

- Carpintería. Las puertas y ventanas son de dos hojas y se utilizó madera tanto para ellas como para los marcos, además, las ventanas cuentan con un protector de fierro.
- Diseño en planta. Esta casona al igual que la mayoría de las casonas que se encuentran en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca tiene una planta rectangular, con una distribución de habitaciones alrededor de un patio central. Este patio sirve como acceso a los diferentes espacios de la casona.
- Ventilación y luz natural. En la casona objeto del presente estudio se puede visualizar una ventilación y una luz natural. El patio central y las amplias ventanas con las que cuenta permiten la entrada de aire y luz, lo que contribuye a la frescura y el confort interior.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Adobe

Es una técnica constructiva ancestral, cuyo legado se remonta a la época prehispánica y que, hasta el día de hoy, se emplea como un estilo que se adapta perfectamente a los climas andinos. Este sistema utiliza la tierra como material principal de construcción, lo que permite la creación de bloques para edificar estructuras independientes de sus muros (Borja, 2022).

2.3.2. Casona

Antiguas casas coloniales, típicas de España y abundantes en los países que alguna vez formaron parte de sus colonias, presentan un característico estilo colonial español.

2.3.3. Patología

Patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas *pathos* y *logos*, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Referente a la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución (Broto, 2009).

2.3.4. Rehabilitación

La rehabilitación de un bien patrimonial requiere que la intervención sea lo más mínima posible, ya que, a menor cantidad de alteraciones, más efectiva será la conservación del elemento. En el caso de las edificaciones patrimoniales, mantenerlas en uso se considera una de las mejores estrategias para prevenir su deterioro (Reyes & Zaruma, 2017).

2.3.5. Patrimonio

El patrimonio se define como el conjunto de bienes que pertenecen a una persona, ya sea natural o jurídica, o que están destinados a un propósito específico, y que pueden ser valorados económicamente. Además, se relaciona con la herencia cultural de un pueblo o Estado, representando los valores que se transmiten de una generación a otra (Martines, 2012).

2.3.6. Patrimonio cultural

Según la UNESCO (2002), este concepto se refiere al conjunto de bienes que representan la creatividad de un pueblo, los cuales distinguen a las distintas sociedades y grupos sociales, otorgándoles un sentido de identidad, ya sea a través de tradiciones heredadas o de producciones recientes.

2.3.7. Monumento histórico

García (2012) señala que los monumentos históricos son edificaciones o estructuras que, por su valor histórico, artístico, cultural o arquitectónico, merecen ser preservadas y protegidas. Esto se debe a su relevancia en la memoria colectiva de una comunidad o nación.

2.3.8. Lesiones

Según Broto (2009), las lesiones representan las diversas manifestaciones de un problema constructivo, constituyendo así el síntoma final de un proceso patológico.

2.3.9. Grieta

Una grieta se entiende como una separación o abertura que aparece en los elementos de una edificación, atravesando todo el espesor del componente constructivo y generando un impacto considerable en el desempeño de la estructura.

2.3.10. Fisura

Es aquella abertura de poco espesor que afecta solo a la superficie del elemento constructivo de una edificación.

2.3.11. Humedad

Es uno de los factores más frecuentes en la construcción y se presenta por efecto de los procesos constructivos, filtraciones, ascenso capilar o por alguna rotura de tuberías.

2.3.12. Erosión

Es el deterioro de los elementos constructivos de una edificación al estar expuestos a factores climáticos externos como el viento, el sol, la lluvia.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Ubicación política

País	:Perú
Departamento	:Cajamarca
Provincia	:Cajamarca
Distrito	:Cajamarca

3.1.2. Ubicación geográfica

La presente investigación se llevó a cabo en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535, en la ciudad de Cajamarca. A continuación, se presentan datos de los propietarios y las coordenadas UTM del inmueble en investigación.

Tabla 5:

Propietarios de la casona en estudio

<i>PROPIETARIO</i>	<i>DNI</i>
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

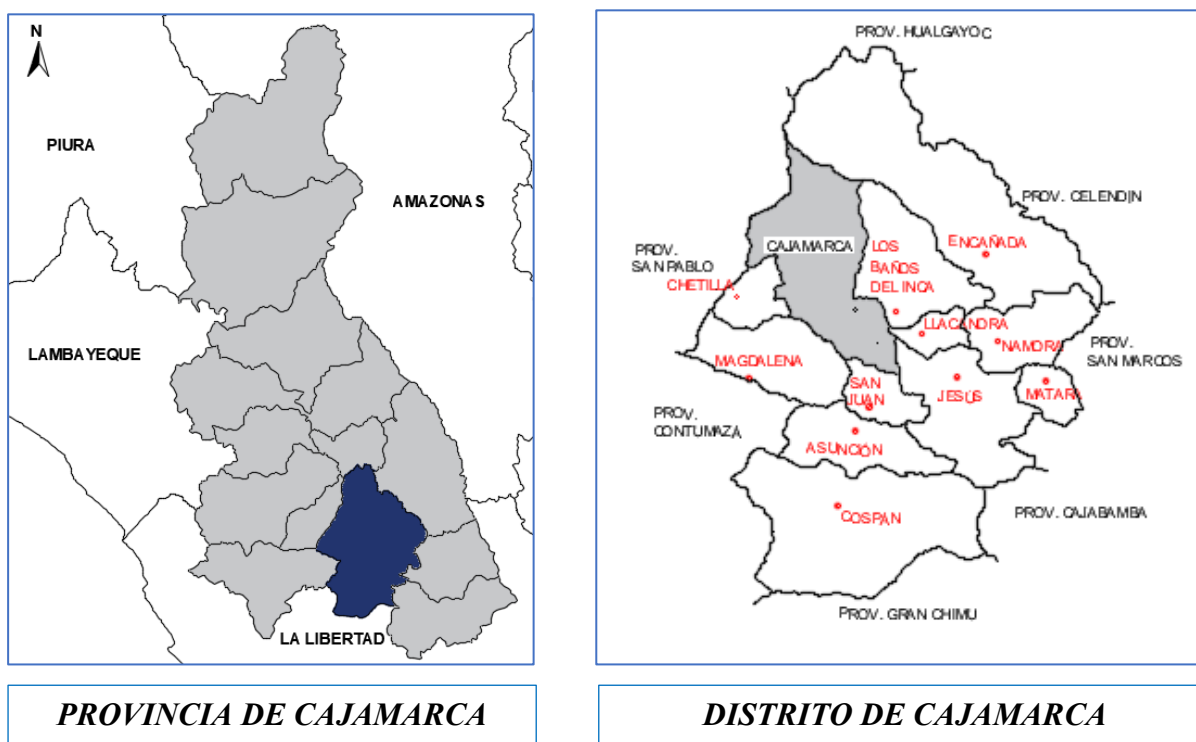
Tabla 6:

Coordenadas UTM WGS-84 de la casona en estudio

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS 84		
PUNTO	ESTE	NORTE
P1	773766.83	9208119.23
P2	773743.54	9208136.81
P3	773729.33	9208117.99
P4	773752.62	9208100.41

Figura 21:

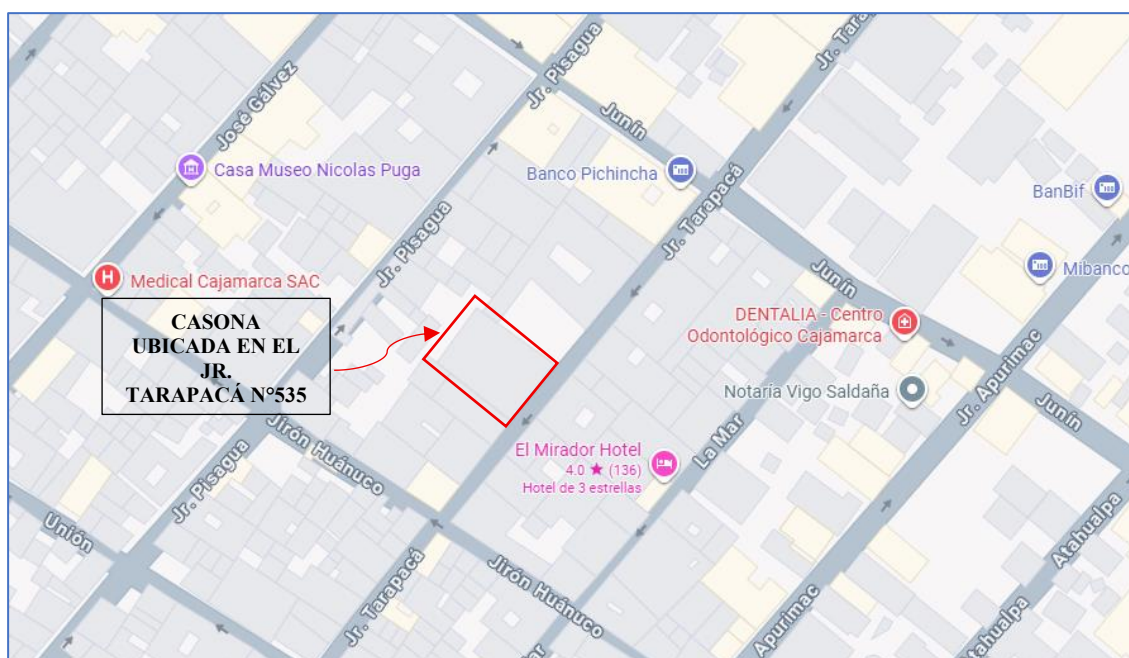
Mapa de la provincia y distrito de Cajamarca



Fuente: INEI.

Figura 22:

Ubicación de la casona situada en el Jr. Tarapacá N°535



Fuente: Google Maps.

Figura 23:

Casona en estudio, ubicada en el Jr. Tarapacá N°535



3.2. ÉPOCA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló entre los meses de enero y junio del 2025. Durante este periodo se llevaron a cabo las distintas etapas del proceso investigativo, en los primeros meses se realizó un estudio exhaustivo de las fuentes bibliográficas y documentales para elaborar el marco teórico, posteriormente se procedió con el levantamiento arquitectónico de la estructura, elaboración de planos, registros fotográficos, llenado de fichas de análisis patológico, ensayos de laboratorio. Finalmente se desarrolló el análisis e interpretación de toda la información, con fines de realizar propuestas de rehabilitación y poder redactar las conclusiones del estudio.

3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

- **Tipo de investigación**

La presente investigación será de tipo aplicada, ya que se utilizarán técnicas y metodologías para determinar las patologías presentes en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 de la ciudad de Cajamarca.

- **Nivel de investigación**

El nivel de investigación es descriptiva, ya que, a través de una inspección visual, llenado de fichas técnicas sobre las lesiones presentes en la edificación estudiada se describirá el análisis patológico que presenta dicha edificación.

- **Diseño de la investigación**

Se realizará una investigación no experimental, esto tiene justificación de que no se modificará ninguna variable.

3.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio se encuentra constituida por todas las casonas construidas a base de adobe del centro histórico de la ciudad de Cajamarca.

3.5. MUESTRA

La muestra de estudio es la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 de la ciudad de Cajamarca.

3.6. UNIDAD DE ANÁLISIS

Elementos estructurales y arquitectónicos de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 de la ciudad de Cajamarca.

3.7. VARIABLES

- **Variable independiente**

Análisis patológico

- **Variable dependiente**

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.8.1. Técnicas

- Observación directa. Se realizó in situ de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 con la finalidad de detectar lesiones visibles como fisuras, grietas, desprendimientos, eflorescencias, humedad, etc.
- Revisión documentaria. Se revisaron planos arquitectónicos antiguos, documentos históricos y normativa vigente aplicable al patrimonio arquitectónico.
- Fotografías. Se realizó una toma de cada una de las lesiones encontradas en la edificación.
- Ensayos de laboratorio. Se realizó el ensayo de resistencia a compresión y ensayo de suelos de muestras de unidades de adobe con los cuales fue construido la edificación.
- Levantamiento arquitectónico. Se realizó un levantamiento planimétrico y altimétrico de toda la edificación, posteriormente se elaboraron los planos en planta, elevaciones y secciones necesarios para ubicar y registrar las patologías detectadas.

3.8.2. Instrumentos

- Fichas de inspección patológica
- Planos arquitectónicos
- Documentos históricos
- Cámara digital
- Equipos de laboratorio
- Estación total
- Wincha
- EPP
- Cuaderno de notas

3.9. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1. *Recopilación previa de la información sobre la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535*

En primer lugar, se estableció contacto con los propietarios de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535, los cuales gustosamente me otorgaron el permiso para el desarrollo de la presente tesis, posteriormente se desarrolló interrogantes para obtener información primogénita como año de construcción, información histórica, proceso constructivo, materiales utilizados, intervenciones realizadas con el tiempo.

3.9.2. *Medición de la arquitectura de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535*

Se realizó un levantamiento arquitectónico utilizando instrumentos como: aplicativo GPS para determinar una ubicación precisa del inmueble, y una estación total que permitió medir elementos externos como las esquinas del edificio, altura entre pisos, del segundo nivel y del techo. Para realizar las mediciones de las distribuciones internas, incluyendo la distribución de espacios y elementos estructurales se utilizó una wincha con la finalidad de poder tener un levantamiento arquitectónico lo más preciso posible.

Respecto a las mediciones realizadas en las distribuciones internas de los ambientes se tomaron en cuenta distancias como ancho, largo y altura interna tanto del primer y segundo nivel, en cuanto a sus elementos estructurales como muros se midieron sus anchos y sus alturas. Además, se tomó en consideración medidas de sus detalles arquitectónicos como la portada hecha a base de piedra, balcones y gradas construidas de madera. Toda esta información se registró en el cuaderno de notas y en algunos croquis elaborados a mano alzada de las distribuciones de la casona.

3.9.3. *Elaboración de planos arquitectónicos de la edificación*

Luego de realizar el levantamiento arquitectónico, fotográfico y con ayuda de las anotaciones registradas en el cuaderno de notas se procedió a realizar los planos arquitectónicos

el software AutoCAD 2D de toda la edificación en conjunto, teniendo en cuenta cada uno de los detalles encontrados al momento que fue realizada la medición y así poder obtener planos en planta, planos de vistas y planos de secciones tal como se muestra en el anexo N°06, los cuales han sido necesarios para poder ubicar cada una de las lesiones encontradas en la edificación.

3.9.4. Medición y llenado de fichas de inspección patológica en campo

Se realizó una inspección visual identificando todas las lesiones presentes tanto en los elementos estructurales como arquitectónicos de la edificación, luego con ayuda de una wincha se procedió a medir fisuras, grietas, áreas afectadas, desprendimientos y la ubicación de estas mismas, registrando toda esta información de una ficha de inspección patológica de campo, cada una de estas se detallan en el anexo N°01. Además, se realizó un registro fotográfico de cada una de las lesiones encontradas las cuales servirán como evidencia de su existencia. Este procedimiento se realizó en varias visitas e in situ en la edificación identificando lesiones tanto físicas, químicas, mecánicas y biológicas. El contenido de las fichas de campo utilizadas para el presente estudio de detalla a continuación:

Datos generales de la edificación

- Ubicación
- Propietarios
- Área construida
- N° pisos

Detalles de la lesión

- Elemento afectado: muro, madera, cobertura, pisos, revestimiento, cielorraso etc.
- Ubicación: n° de piso, eje, tramo
- Dimensiones: ancho, largo, área
- Ubicación de la lesión en el plano

- Fotografía de la lesión: evidencia de la lesión

Descripción

- Descripción de la lesión

Valoración visual de la lesión

- Afectación de la lesión
 - Seguridad
 - Funcionalidad
 - Aspecto
- Tipo de lesión
 - Físicas
 - Mecánicas
 - Químicas
 - Biológicas
- Nivel de severidad
 - Leve
 - Moderado
 - Severo

3.9.5. Procesamiento de las fichas de inspección patológica en gabinete

Una vez recopiladas todas las fichas de inspección patológica en campo de cada una de las lesiones tanto físicas, mecánicas, químicas y biológicas en la edificación, además habiendo realizado todos los planos arquitectónicos necesarios y teniendo un registro fotográfico de cada lesión identificada se procedió a pasar toda la información a word con fines de poder hacer un análisis sistemático incluyendo información detallada como el tipo de lesión, su ubicación, dimensiones, severidad, tipología y afectación.

Ejemplo del procesamiento de las fichas de inspección patológica en gabinete

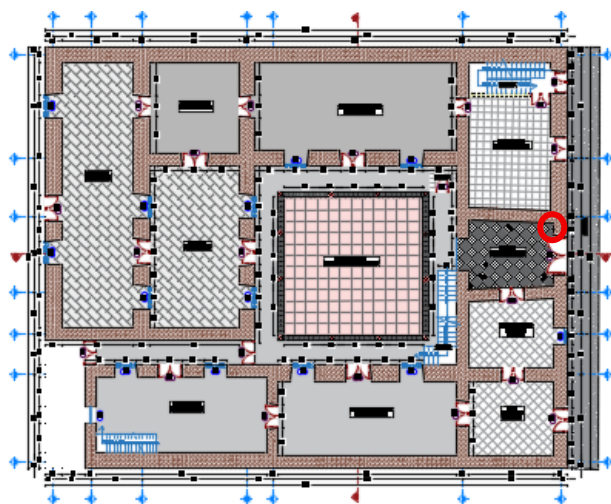
FICHA N°01

Datos generales de la edificación

- Ubicación : Jr. Tarapacá N°535
- Propietarios : Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo
Sra. María Isabel Rojas Espejo
- Área construida : 688.06 m²
- N° pisos : la casona cuenta con dos pisos.

Detalles de la lesión

- Elemento afectado : el elemento afectado es el revestimiento de muro.
- Ubicación : la lesión se ubica en el primer piso, en el eje G-G, tramo 4-5 (se detalla en el plano arquitectónico adjuntado en el anexo N°06)
- Dimensiones : la fisura presenta un ancho de 3mm y una longitud de 1.90 m.
- Ubicación de la lesión en el plano: se presenta la ubicación de la lesión en el plano arquitectónico.



- Fotografía de la lesión: se presenta la fotografía de la lesión la cual sirve como una evidencia de su existencia:



Descripción

Se observa fisura vertical en muro de adobe afectando el revestimiento, está localizada junto a una caja eléctrica expuesta con cableado visible. Además, se visualiza que presenta desprendimientos leves al borde de la fisura.

Valoración visual de la lesión

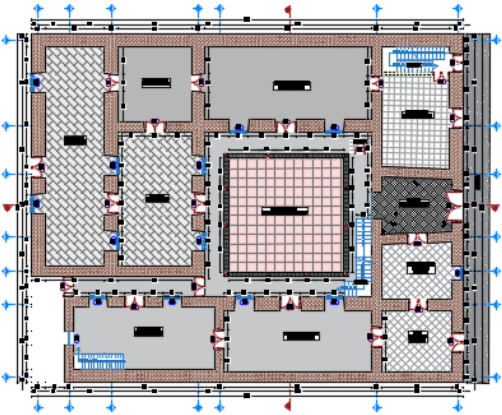
- **Afectación de la lesión:**
 - Seguridad. La fisura no compromete la estabilidad del muro ya que solo se presenta en el revestimiento, pero si progresa podría convertirse en una grieta afectando su capacidad. Por lo tanto, se calificó que la afectación a la seguridad es *baja*.
 - Funcionalidad. Por tratarse de una fisura que solo afecta el revestimiento se concluyó que esta no afecta la funcionalidad del ambiente.
 - Aspecto. Se visualiza un deterioro en la apariencia, por lo tanto, su afectación es *alta*.
- **Tipo de lesión:** es este apartado se clasificaron las lesiones en función de sus causas: mecánicas, físicas, químicas o biológicas. Para esta primera lesión identificada se clasificó como una lesión de tipo mecánica al tratarse de una fisura.

- **Nivel de severidad:** según la clasificación de Aragón (2010), la lesión presenta un nivel de severidad *leve* como se indica a continuación:

LEVE	La lesión se presenta solo en los acabados como revestimiento y pintura	✓
	No afecta la seguridad de la estructura	✓
	No representa un peligro para las personas	✓
	Afecta el aspecto visual del edificio	✓
MODERADO	Las lesiones se presentan en los acabados (revestimientos), elementos portantes (muros, vigas, techos) y elementos no portantes	χ
	Las lesiones en los elementos portantes son de dimensiones mínimas	χ
	No afecta la seguridad de la estructura	✓
	No representa un peligro para las personas	✓
SEVERO	La lesión se presenta en elementos portantes como muros, vigas, techos	χ
	Las lesiones de los elementos estructurales son de carácter considerable	χ
	Afecta la estabilidad de la estructura	χ
	Representa peligro para las personas	χ

Con la misma metodología se procesaron todas las fichas de inspección patológica para las 34 lesiones identificadas en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535. Tales resultados se detallan en la tabla 7.

Ficha de inspección patológica N°01 procesada en gabinete

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	01
	Fecha de inspección:	19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación	Jr. Tarapacá N°535					
Propietarios:	Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
	Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida	688.06 m2					
N° de pisos	02					
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	
Revestimiento	01	G-G	4 - 5	3 mm	1.90 m	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN						
 Fisura vertical afectando el revestimiento en muro de adobe.  Se localiza junto a una caja eléctrica parcialmente expuesta con cableado visible.  El acabado superficial presenta desprendimientos leves al borde de la fisura.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FISICA		LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

3.9.6. Ensayos de laboratorio

Para la presente investigación se realizó ensayo de resistencia a la compresión en cubos de adobe, los cuales fueron obtenidos de la propia edificación de acuerdo a los lineamientos que lo establece la norma E.080 de diseño y construcción de tierra reforzada, asimismo se realizó ensayo de suelos, tal como se detalla a continuación:

➤ Ensayo a la compresión de cubos de adobe

Este ensayo permitió determinar la resistencia a compresión actual de las unidades de adobe con los cuales fue construida la casona, verificando si cumple con los parámetros mínimos que se especifican en la norma E.080 de diseño y construcción con tierra reforzada. Esto fue clave para identificar el grado de deterioro del adobe y estimar su comportamiento actual frente a sollicitaciones mecánicas.

A continuación, se detalla los materiales, equipos utilizados y el procedimiento realizado.

Materiales:

- ✓ Cubos de adobe de 10 x 10 x 10 cm
- ✓ Mortero de nivelación para cubos de adobe

Equipos:

- ✓ Máquina de ensayo a compresión
- ✓ Equipos de protección personal (guantes, lentes de seguridad, chaleco)
- ✓ Wincha

Procedimiento:

De las 2 unidades de adobe extraídas de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 se cortó en cubos de 10 cm de arista, en vista que los cubos no tenían una superficie nivelada y con la finalidad de tener las caras lisas y paralelas para que la máquina a compresión trabaje uniformemente se colocó una capa delgada de mortero que fue elaborada a base de yeso, se dejó secar durante 5 días para luego ser ensayadas.

Figura 24:

Preparando las muestras de adobe



Antes de ser ensayadas las muestras de los cubos de adobe se colocó un código a todas estas, se midió las aristas de cada unidad de adobe con la finalidad de poder obtener el área de contacto, también se verificó que la superficie este bien nivelada. Se procedió a colocar cada muestra en la prensa teniendo en cuenta que las muestras se encuentren centradas entre las dos placas de carga de acero, se cerraron las placas y finalmente se aplicó la carga hasta que falle visiblemente y poder realizar el registro de carga máxima aplicada. Este procedimiento fue aplicado para los 12 cubos de adobe. Tales resultados se muestran en la tabla 9 y 10.

Figura 25:

Resistencia a compresión de cubos de adobe



➤ **Ensayo de suelos de las muestras de 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, lo que ayudó a conocer sus propiedades físicas, la calidad del suelo empleado y su influencia en la resistencia y durabilidad de los muros. Dichos ensayos tienen como fundamento en las siguientes normas:

Norma A.S.T.M. D2216

Esta norma establece el método para determinar el contenido de humedad en los suelos, expresado como un porcentaje respecto al peso seco del material. El procedimiento llevado a cabo consistió en pesar un recipiente limpio y seco (tara), luego se colocó en él una muestra de suelo húmedo y se volvió a pesar. Posteriormente, la muestra fue secada en un horno a una temperatura comprendida entre 105 y 110 °C durante un período de 24 horas. Finalmente, se pesó la muestra ya seca y se realizó el cálculo correspondiente del contenido de humedad.

Norma A.S.T.M. D 422

Esta norma tiene como objetivo dar a conocer el procedimiento para determinar la distribución del tamaño de las partículas del suelo, tanto gruesas (gravas y arenas) y finos (limos y arcillas). En este estudio, se empleó el método de lavado, el cual consiste en remover inicialmente las partículas finas mediante enjuague con agua. Se siguió el siguiente procedimiento:

- **Lavado de la muestra.** De una muestra representativa obtenida de los adobes con los cuales fueron contruidos la casona, se pesó 500 gr de suelo seco, la cual fue vertida al tamiz N°200, al que se añadió agua mientras se removía suavemente. El proceso continuó hasta que el agua que atravesaba el tamiz salió completamente clara, lo que indica que se eliminaron todas las partículas finas, como limos y arcillas.

- **Secado de muestra.** Luego del lavado la porción que quedó retenida en el tamiz N°200 se vertió a una bandeja y posteriormente fue secado en un horno, manteniendo una temperatura entre 105 – 110 °C.
- **Tamizado de la muestra seca.** Una vez que la muestra lavada estuvo completamente seca, se colocó en un conjunto de tamices que abarcaban desde el tamiz n°1/2 hasta el tamiz n°200. Luego, se agitó manualmente durante aproximadamente 10 minutos y se registró el peso del material retenido en cada uno de los tamices.
- **Cálculo.** Se pesaron las fracciones de suelo retenidas en cada tamiz y se registraron los valores para determinar los porcentajes tanto del material retenido como del que pasa a través de los tamices.
- **Curva granulométrica.** Se construyó una curva granulométrica representada en un gráfico bidimensional, donde el eje X corresponde al tamaño de las partículas y el eje Y al porcentaje de suelo que pasa por cada tamiz.

Finalmente, con ayuda de la carta de plasticidad se procedió a clasificar el tipo de suelo según el sistema SUCS. Los resultados se muestran en las tablas 13 y 14.

Norma A.S.T.M D4318-00

Esta norma describe los métodos de prueba para determinar los límites de Atterberg del suelo, específicamente: límite líquido (LL), límite plástico (PL) e índice de plasticidad (PI).

- Límite líquido (LL)

El procedimiento llevado a cabo consistió en colocar una muestra de suelo que pasa por el tamiz N.º 40 en un recipiente adecuado para mezclarla con agua hasta obtener una masa homogénea. Una vez lograda una consistencia uniforme, se tomó una porción de esta mezcla y se colocó en el recipiente del equipo de Casagrande, nivelando la superficie para que no sobrepasara el borde. Luego, con la ayuda de un ranurador, se dividió la muestra en dos mitades. A continuación, mediante el uso de la manivela del equipo, se aplicaron golpes a la base del

dispositivo hasta que la ranura se cerró por completo. Se registró el número de golpes necesarios para lograr dicho cierre. Posteriormente, se extrajo una muestra del área donde se cerró la ranura para determinar su contenido de humedad, el procedimiento se realizó para 15, 20, 27 y 35 golpes, tal como se presenta en la tabla 12

- **Límite plástico (LP)**

El procedimiento realizado consistió en colocar una muestra de suelo que pasa por el tamiz N.º 40 en un recipiente adecuado para mezclarla con agua hasta obtener una masa homogénea. Una vez alcanzada una consistencia uniforme, la masa se moldeó formando una especie de bola, la cual fue dividida en cuatro partes más pequeñas. Cada una de estas porciones se hizo rodar sobre una superficie lisa, aplicando una presión constante (equivalente al peso de la mano), hasta formar cilindros delgados de aproximadamente 3 mm de diámetro. Estos rollitos fueron colocados en un recipiente (tara) para ser pesados, secados y así determinar su contenido de humedad. Para este estudio, se realizaron dos muestras, tal como se detalla en la tabla 12

- **Índice de plasticidad**

Para determinar este índice se realizó con la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico ($IP = LL - LP$), lo que proporciona información sobre el rango de humedad en el que el suelo se comporta de manera plástica.

3.9.7. Verticalidad de muros laterales

Se realizó la medición de la verticalidad de algunos muros laterales de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 con la finalidad de verificar si estos presentan deformaciones. Se tomó como punto de referencia al piso y desde este se midió los desplazamientos y el ángulo de inclinación a cada 1.00 metro de altura. Tales resultados se muestran en la tabla 15.

3.9.8. *Propuestas de rehabilitación*

Luego de procesado toda la información y realizar un análisis detallado de cada lesión encontrada se realizó propuestas de rehabilitación para mitigar las lesiones más críticas que están afectando tanto el diseño arquitectónico como estructural de la casona en estudio.

La propuesta de rehabilitación se hará mediante fichas técnicas de rehabilitación, la cual tendrá componentes como: código de ficha, materiales, equipos y herramientas utilizadas para la intervención, esquema, procedimiento a realizar y mano de obra. Para una mayor claridad se detalla a continuación una ficha de rehabilitación: FR01 (**reparación de revestimiento**).

3.9.8.1. **Contenido de las fichas de rehabilitación**

A continuación, se detallará el contenido que conforma una ficha de rehabilitación que servirá como base para mitigar las lesiones más críticas encontradas en la casona situada en el Jr. Tarapacá N°535, lo cual es objeto de estudio de la presente tesis.

- **Código de ficha.** Servirá como identificador de cada una de las fichas y además poder diferenciarse de las demás, por ejemplo: **FR01**
- **Objetivo de la ficha.** se describe el objetivo que tiene la ficha, por ejemplo: **reparación de revestimiento.**
- **Materiales.** En este apartado se detallarán los insumos a utilizar al momento de realizar la intervención, para este mismo ejemplo de reparación de revestimiento se utilizaron los siguientes materiales:

 Barro y paja

 Sellador y endurecedor de adobe

 Cal

 Arena

 Arcilla

- **Equipos y herramientas.** Se describe los equipos y herramientas que se utilizarán en la intervención de la lesión. Para esta intervención de reparación de revestimiento se utilizarán los siguientes equipos y herramientas:

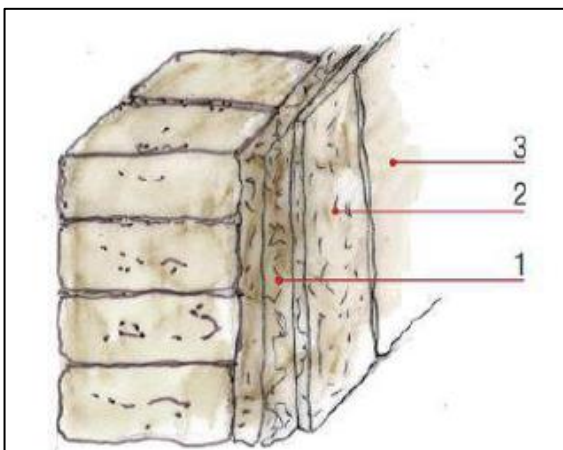
- ✚ Plancha

- ✚ Carretilla

- ✚ Andamio

- ✚ Escalera

- **Esquema.** Se presenta una imagen ilustrativa con la finalidad de tener una visión clara de lo que se va realizar en la intervención, tal como se muestra a continuación para la FR01.

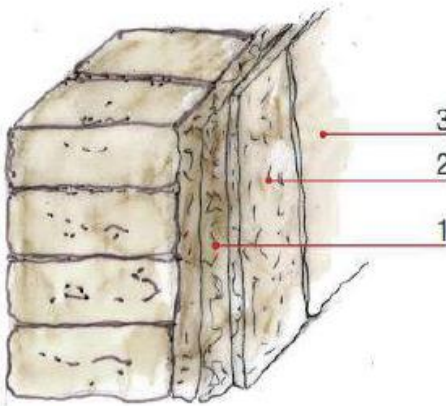


- **Procedimiento.** Se describe cada uno de los pasos a seguir en la ejecución de la actividad de rehabilitación, para este ejemplo el procedimiento es el siguiente:
 - ✚ Quitar el revestimiento dañado y preparar el nuevo material de barro y paja incluyendo cal, arena y arcilla.
 - ✚ Colocar una capa de material nuevo con un espesor de 16mm y luego colocar una capa de 8mm.
 - ✚ Colocar una tercera capa de 4mm adicionando el sellador y endurecedor de adobe.
- **Mano de obra.** Se detalla el personal necesario para realizar la intervención. Para este ejemplo se hará uso del siguiente personal:

✚ Albañil

✚ Ayudante

Ficha de rehabilitación patológica

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 01 (FR01)	
REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO	
Materiales	Equipos y herramientas
✚ Barro y paja ✚ Sellador y endurecedor de adobe ✚ Cal ✚ Arena ✚ Arcilla	✚ Plancha ✚ Carretilla ✚ Andamio ✚ Escalera
Esquema	
	
Procedimiento:	
1. Quitar el revestimiento dañado y preparar el nuevo material de barro y paja incluyendo cal, arena y arcilla. 2. Colocar una capa de material nuevo con un espesor de 16mm y luego colocar una capa de 8mm. 3. Colocar una tercera capa de 4mm adicionando el sellador y endurecedor de adobe.	
Mano de obra:	
✚ Albañil ✚ Ayudante	

Con la misma metodología se desarrolló las nueve fichas propuestas de rehabilitación patológica con la finalidad de mitigar las lesiones encontradas en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.

3.10. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.10.1. Análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Tabla 7:

Tipología, afectación, severidad de las patologías en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Ficha patológica	Detalles de la lesión	Afectación	Nivel de severidad	Tipología
N°01	Fisura vertical, de 1.90m de longitud, 3mm de ancho y con desprendimientos leves en su borde	_____ _____ Aspecto	Leve	Mecánica
N°02	Se visualiza oscurecimiento y eflorescencia en revestimiento afectando un área de 0.27 m2	_____ _____ Aspecto	Leve	Física Química
N°03	Presenta descascarillado laminar, fisuración, desprendimiento y eflorescencias afectando 0.84m2	Seguridad _____ Aspecto	Moderado	Física Química
N°04	Se observa fisura vertical en unión de dos muros, fisuras diagonales y circulares afectando 1.30m2	Seguridad _____ Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°05	Manchas oscuras, eflorescencias, producto de la humedad, afectando muros, cielloraso, etc.	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Severo	Física Biológica
N°06	Se observan fisuras en forma de telaraña o mapeo de diferente longitud afectando 2.7m2	_____ _____ Aspecto	Leve	Mecánica
N°07	Se observa deterioro biológico y estructural de las vigas de madera, afectando elementos estructurales	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Severo	Física Biológica
N°08	Fisura vertical de 2.80m de longitud, un ancho de 0.5-1cm	Seguridad _____ Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°09	Fisura vertical de 2.40m de longitud, un ancho de 1cm	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°10	Perdida de material en la unión de dos muros estructurales, signos de erosión y agrietamiento	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Severo	Física Mecánica
N°11	Fisura vertical de 1.50m de longitud, 1mm de ancho, manchas con tonalidades oscuras	Seguridad _____ Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°12	Fisuras verticales posiblemente producto de la concentración de esfuerzos (conexión viga – muro).	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Moderado	Mecánica

N°13	Fisuras verticales y ramificadas de diferente tamaño y grosor, desprendimiento parcial de revoque, manchas oscuras, etc.	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Mecánica
N°14	Fisura vertical en la unión de dos muros estructurales, con longitud de 3.40m, ancho 3-10mm	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Físicas Mecánica
N°15	Fisura vertical en forma de Y invertida, longitud 1.30m, ancho de 3mm.	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°16	Fisura longitudinal de 1.55 m bien pronunciada en la unión de dos muros en esquina	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Mecánica
N°17	Fisura estructural longitudinal de 1.40m, 1-2mm de ancho y ubicada en la unión de muros en esquina	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Mecánica
N°18	Fisuras de forma irregular de longitud variable, ancho de 1mm	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Física Mecánica
N°19	Fisura longitudinal de grosor variable extendiéndose de forma vertical hacia media pared	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Mecánica
N°20	Manchas de humedad en forma vertical, eflorescencias, degradación de revoque, etc.	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Físicas Químicas
N°21	Evidencia de infiltración afectando a cielorraso, con presencia de eflorescencias	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Severo	Física Biológica
N°22	Degradación por humedad y ataques biológicos como hongos y moho afectando a vigas de madera	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Física Biológica
N°23	Presencia de manchas oscuras, desprendimiento de revoque, y perdida de sección en viga - muro	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°24	fisura diagonal de 1-3mm de ancho, 1.10m de largo	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Mecánica
N°25	Desprendimiento y deterioro del enlucido, elementos de madera con signos de desgaste	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Moderado	Física
N°26	Mancha oscura, degradación de la superficie de recubrimiento, leves desprendimientos de enlucido	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Física
N°27	Presencia de manchas oscuras y verdosas (moho), grieta vertical de 0.50 m de longitud, 3mm de ancho	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Física Mecánica Biológica
N°28	Fisura de trazo irregular de 0.70 m de largo, 1-2mm de ancho.	<u>Seguridad</u> <u>Funcionalidad</u> Aspecto	Leve	Mecánica

N°29	Fisura horizontal en la parte superior del muro, manchas de humedad en viga de madera	Seguridad Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°30	Fisura horizontal en la parte superior del muro, manchas de humedad en la viga de madera	Seguridad Aspecto	Moderado	Física Mecánica
N°31	Desprendimiento y pérdida de barro el cual ha servido como revestimiento del cielorraso	Seguridad Funcionalidad Aspecto	Severo	Física
N°32	Fisuras en revestimiento de muro distribuidas en forma irregular, de diferentes medidas	Aspecto	Leve	Mecánica
N°33	Fisura vertical, desprendimiento superficial, descascaramiento de pintura, presencia de humedad	Seguridad Aspecto	Moderado	Mecánica
N°34	Pérdida de recubrimiento, afectando un área de 0.70m2 e incluso el material base del muro	Seguridad Aspecto	Moderado	Física Mecánica

Figura 26:

Tipología de las lesiones

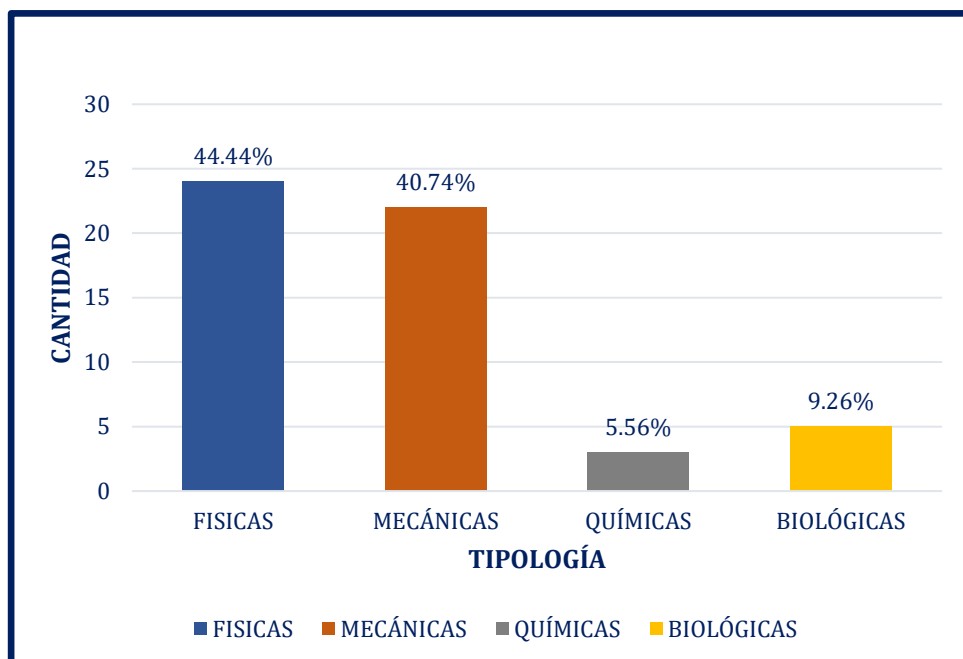


Figura 27:

Grado de afectación de las lesiones

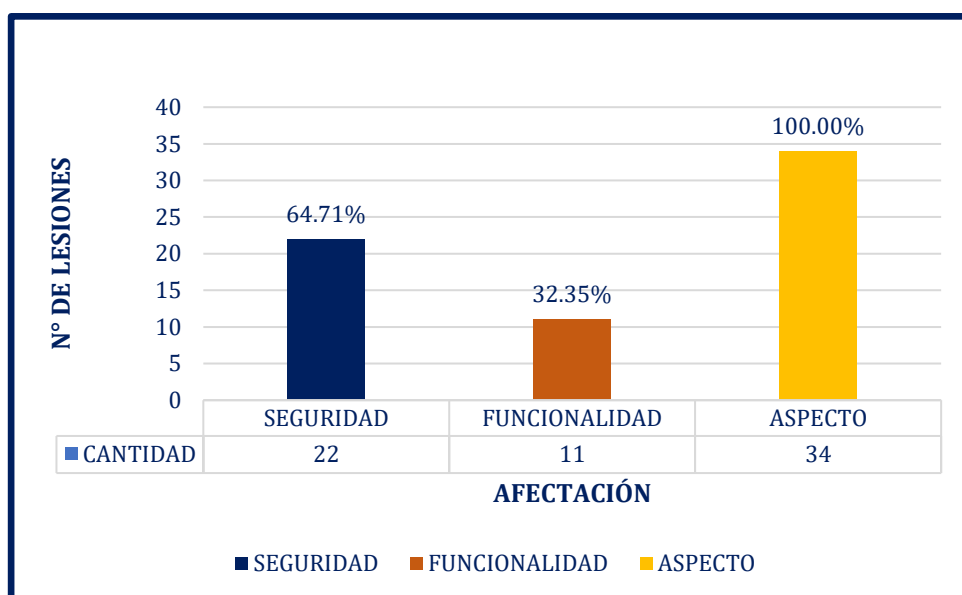


Figura 28:

Nivel de severidad de las lesiones

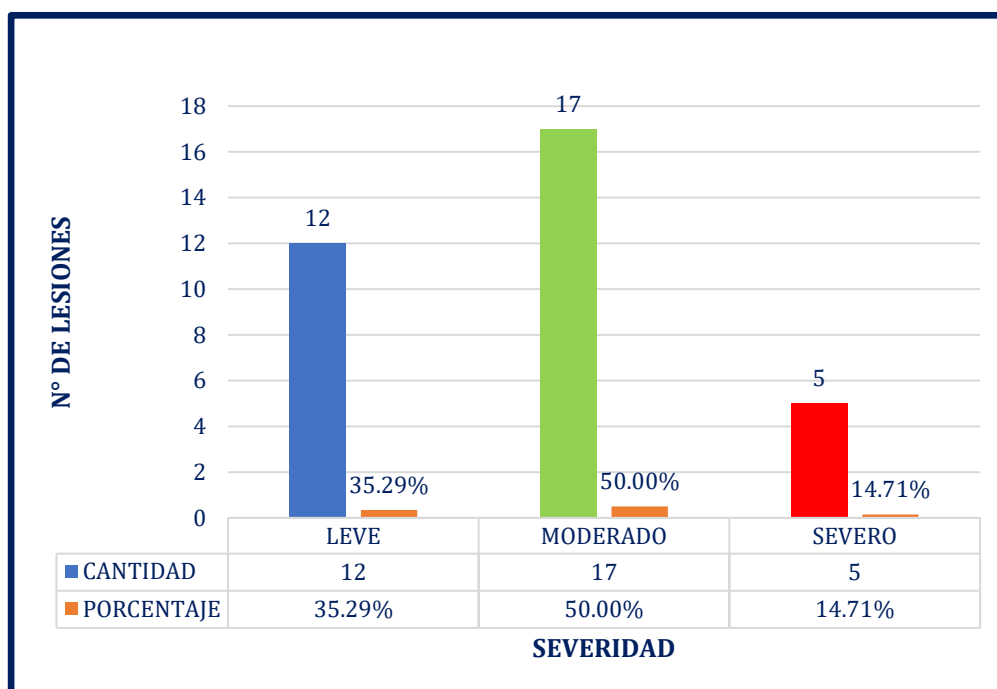
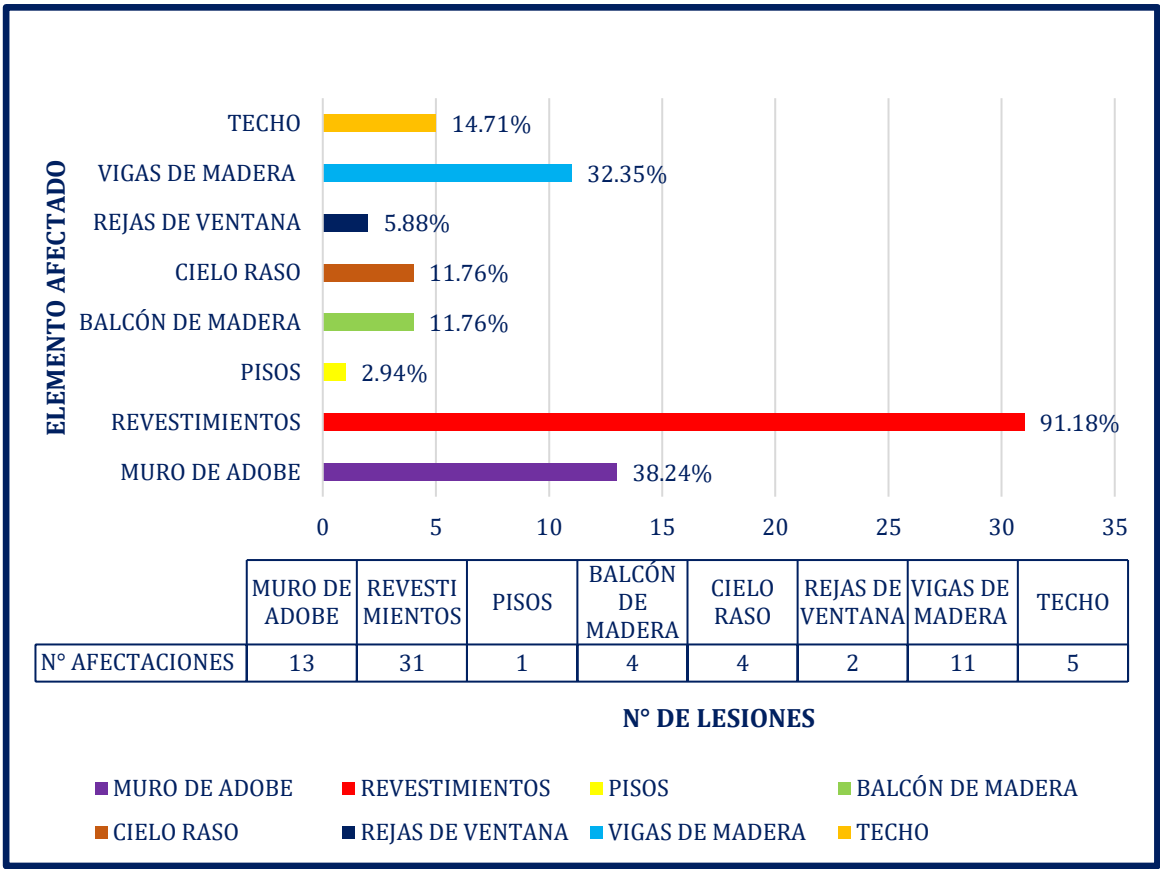


Figura 29:
Elementos afectados por las lesiones



3.10.2. Causas de las patologías de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Tabla 8:
Causas de las patologías de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

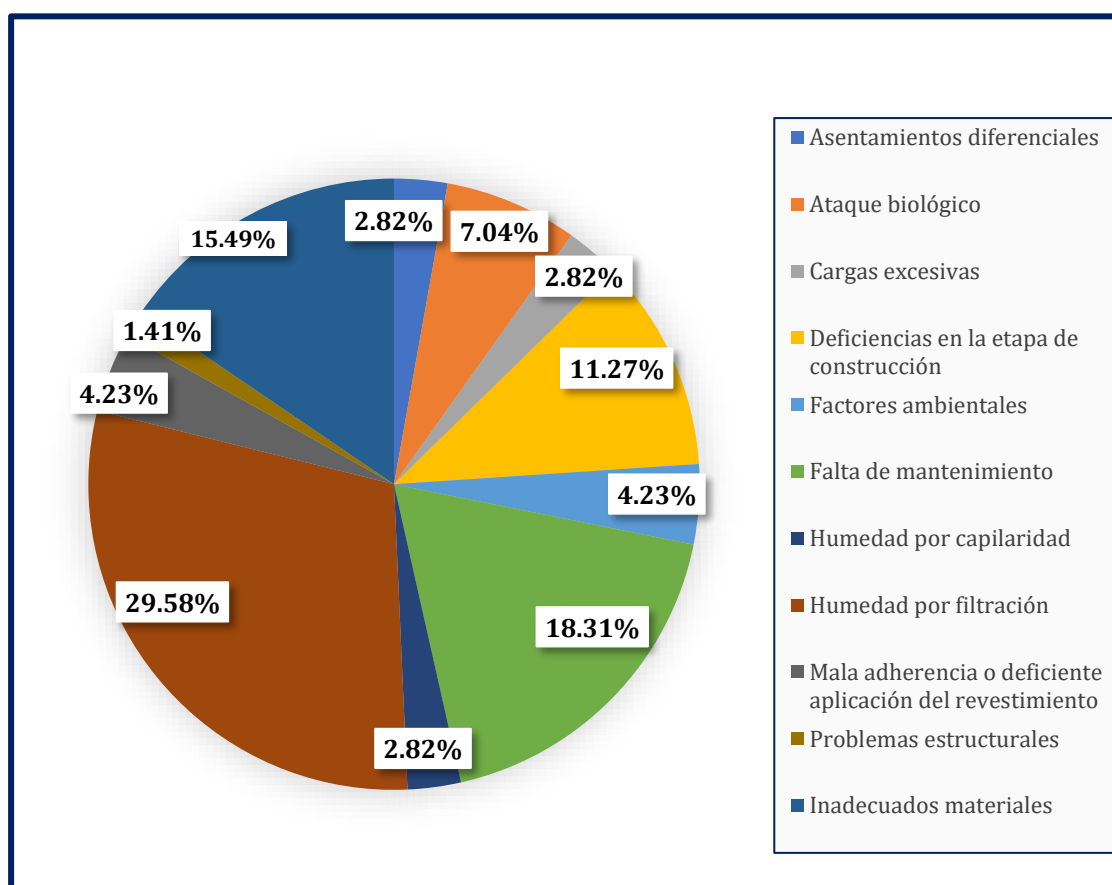
Ficha patológica	Elemento afectado	Causas
N°01	Revestimiento	Inadecuados materiales Deficiencias en la etapa de construcción
N°02	Revestimiento Pisos	Humedad por capilaridad
N°03	Revestimiento Balcón de madera	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
N°04	Muro Revestimiento Balcón de madera	Humedad por capilaridad Deficiencias en la etapa de construcción

N°05	Muro Vigas de madera Revestimiento	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
N°06	Revestimiento	Mala adherencia o deficiente aplicación del revestimiento
N°07	Vigas de madera	Humedad por filtración Ataque biológico Falta de mantenimiento
N°08	Muro Revestimiento	Inadecuados materiales Humedad por filtración Falta de mantenimiento
N°09	Muro Revestimiento	Inadecuados materiales Humedad por filtración Mala adherencia o deficiente aplicación del revestimiento
N°10	Muro Revestimiento Techo	Humedad por filtración Asentamientos diferenciales Deficiencias en la etapa de construcción
N°11	Revestimiento Vigas de madera	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
N°12	Muro Revestimiento Vigas de madera	Inadecuados materiales Humedad por filtración Ataque biológico
N°13	Muro Revestimiento Vigas de madera	Inadecuados materiales Humedad por filtración Ataque biológico
N°14	Muro Revestimiento	Humedad por filtraciones
N°15	Revestimiento Rejas de ventana Balcón de madera	Ataque biológico Mala adherencia o deficiente aplicación del revestimiento Falta de mantenimiento
N°16	Revestimiento	Deficiencias en la etapa de construcción
N°17	Revestimiento	Deficiencias en la etapa de construcción
N°18	Muro Revestimiento	Humedad por filtraciones Deficiencias en la etapa de construcción Problemas estructurales
N°19	Revestimiento	Inadecuados materiales

Nº20	Revestimiento Techo	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
Nº21	Cielorraso Revestimiento Vigas de madera	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
Nº22	Vigas de madera Balcón de madera	Humedad por filtración Ataque biológico
Nº23	Muro Revestimiento Vigas de madera	Humedad por filtración
Nº24	Muro Revestimiento Techo	Asentamiento diferencial Cargas excesivas
Nº25	Revestimiento Techo	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
Nº26	Revestimiento Techo	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
Nº27	Revestimiento	Humedad por filtración Falta de mantenimiento Inadecuados materiales
Nº28	Revestimiento	Inadecuados materiales Cargas excesivas
Nº29	Cielorraso Revestimiento Vigas de madera	Humedad por filtración Deficiencias en la etapa de construcción
Nº30	Cielorraso Revestimiento Vigas de madera	Humedad por filtración Deficiencias en la etapa de construcción
Nº31	Cielorraso Vigas de madera	Humedad por filtración Falta de mantenimiento
Nº32	Revestimiento	Inadecuados materiales Factores ambientales
Nº33	Muro Revestimiento	Inadecuados materiales Factores ambientales
Nº34	Muro Revestimiento Rejas de madera	Inadecuados materiales Factores ambientales Falta de mantenimiento

Figura 30:

Causas de las patologías



3.10.3. Resultados de laboratorio

a). Ensayo a compresión de muestras de adobe

Tabla 9:

Resultados de ensayo a compresión en cubos de adobe

MUESTRA	RESISTENCIA ÚLTIMA
M1	3.78 Kg/cm ²
M2	3.98 Kg/cm ²
M3	4.50 Kg/cm ²
M4	6.78 Kg/cm ²
M5	4.08 Kg/cm ²
M6	4.26 Kg/cm ²

M7	3.89 Kg/cm ²
M8	3.67 Kg/cm ²
M9	4.27 Kg/cm ²
M10	4.12 Kg/cm ²
M11	5.78 Kg/cm ²
M12	4.53 Kg/cm ²

Tabla 10:

Resistencia última promedio de cubos de adobe

Ensayo	Muestra	Resistencia última promedio
Ensayo a compresión en cubos de adobe	M1, ..., M12	4.47 kg/cm²

b). Ensayo de suelos de muestras de adobe

Tabla 11:

Contenido de humedad

Ensayo	Muestra	Contenido de humedad
Contenido de humedad	M1	5.62%
	M2	6.43%
Contenido de humedad promedio =		6.03%

Tabla 12:*Límites de consistencia*

Ensayo	Código	Contenido de humedad	Límite
Límite líquido	LL-01 (15 golpes)	42.47%	39.92%
	LL-01 (20 golpes)	41.79%	
	LL-01 (27 golpes)	38.82%	
	LL-01 (35 golpes)	38.37%	
Límite plástico	LP-01	30.16%	29.82%
	LP-02	29.49%	
ÍNDICE DE PLATICIDAD =			10.10%

Tabla 13:*Análisis granulométrico*

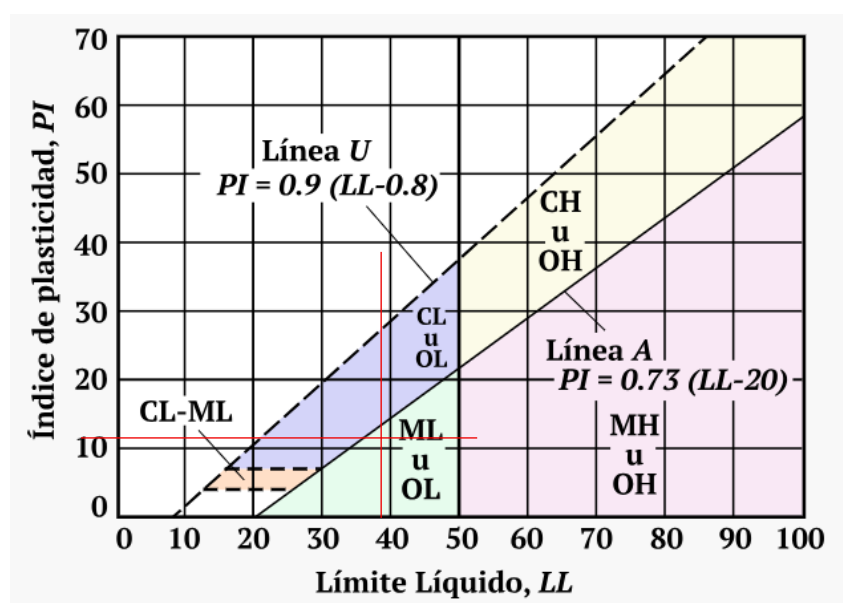
Ensayo	Composición granulométrica	%
Análisis Granulométrico	Gravas	2.80 %
	Arenas	40.16 %
	Finos (limos y arcillas)	57.04%

Tabla 14:*Clasificación del suelo según SUCS*

N° Tamiz	% retenido acumulado	% Pasa	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad
4	2.80%	97.20 %	39.92%	29.82%	10.10%
200	40.16	57.04 %			
<i>Haciendo uso de la carta de plasticidad</i>					
<i>clasificamos como un suelo</i> LIMOSO DE BAJA				ML	
PLASTICIDAD					

Figura 31:

Carta de plasticidad



3.10.4. Verticalidad de muros laterales de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Tabla 15:

Verticalidad de muros con respecto a la vertical

DISTANCIA DEL SUELO (m)	MURO EJE A – A (cm)	MURO EJE B – B (cm)	MURO EJE G – G (cm)	MURO EJE 2 – 2 (cm)	MURO EJE 3 – 3 (cm)	MURO EJE 6 – 6 (cm)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
3.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	0.00
4.00	1.80	2.00	2.80	0.00	2.50	0.00
5.00	2.50	3.20	3.50	0.00	3.20	0.00
6.00	3.00	4.00	4.00	0.00	3.80	0.00
6.53	3.30	4.30	4.50	0.00	4.30	0.00
Ángulo respecto a la vertical	0.289°	0.377°	0.39°	0°	0.377°	0°

3.10.5. Propuestas de rehabilitación

Tabla 16:

Propuestas de rehabilitación

N° de lesión	Propuesta de Rehabilitación	Código de Ficha de Rehabilitación
02	Retirar el revestimiento dañado, aplicar ya sea resinas hidrofóbicas o mortero impermeabilizante a base de cal y aditivos repelentes o también revoque con mortero de cal hidráulica y arena con aditivos antisalitre. Finalmente, aplicación de pintura transpirable.	FR09
03	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia tal como se especifica en la FR02, luego aplicar el procedimiento de la FR01 para remediar el área afectada.	FR02 FR01
05	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia lo cual está ocasionando la lesión, respecto a lo afectado en el revestimiento se debe quitar todo lo dañado, y preparar el nuevo mortero de barro con paja incluyendo cal, arena y arcilla para ser colocado tal como se detalla en la FR01 y en el caso de la madera proceder tal como lo especifica la FR07	FR01 FR02 FR07
07	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia lo cual ha ocasionado que haya un ataque biológico en las vigas las cuales se deben remediar siguiendo el procedimiento especificado en la FR07	FR02 FR07
08	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia lo cual ha ocasionado la lesión, respecto a la fisura que se visualiza se debe proceder a limpiar la zona, luego perforar con un taladro y con ayuda de una inyectora aplicar mortero de cal con barro para una buena consolidación del muro tal como se especifica en la	FR01 FR02 FR04 FR06

	FR06 y en el resto de área afectada se debe proceder tal como se detalla en la FR01	
09	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia, luego proseguir el retiro del revestimiento dañado para poder aplicar nuevo mortero por capas tal como se detalla en la FR01	FR01 FR02
10	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia lo cual ha ocasionado la perdida de material en la unión de los dos muros estructurales y proceder a remediar la lesión tal como se especifica en la FR05	FR02 FR05
11	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia, con respecto a la fisura se debe proceder aplicar nuevo mortero siguiendo el procedimiento de la FR04	FR02 FR04
12	Realizar el mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia, con respecto a la fisura se debe proceder aplicar nuevo mortero siguiendo el procedimiento de la FR04 y para el resto del área afectada se debe retirar el revestimiento en mal estado y colocar un nuevo en capas como lo detalla la FR01	FR01 FR02 FR04
13	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia, respecto a la fisura se debe aplicar nuevo mortero siguiendo el procedimiento de la FR04 y para el resto del área afectada se debe retirar el revestimiento en mal estado y colocar un nuevo por capas tal como lo especifica la FR01	FR01 FR02 FR04
14	Limpiar la zona afectada por la grieta, luego con ayuda de un inyector aplicar mortero para lograr una buena consolidación del muro y para el resto del área afectada se debe proceder conforme lo especifica FR01	FR01 FR06
20	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia tal como se especifica en la	FR01 FR02

	FR02, luego aplicar el procedimiento de la FR01 para remediar el área afectada.	
21	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar las filtraciones de agua de lluvia como se especifica en la FR02, luego abordar la lesión del cielorraso con la ficha FR08. Finalmente, aplicar lo que se especifica en la FR01 para el resto del área afectada.	FR01 FR02 FR08
22	Realizar una limpieza de toda la madera afectada y si se aprecia que el porcentaje de la sección de la madera está afectada alrededor de un 20% se deberá realizar un procedimiento tal como se especifica en la FR07, caso contrario se debe realizar un cambio total de las piezas de madera.	FR07
23	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia, respecto a la fisura se debe proceder aplicar nuevo mortero siguiendo el procedimiento de la FR04 y para el resto del área afectada se debe retirar el revestimiento en mal estado y colocar un nuevo por capas como se especifica en la FR01	FR01 FR02 FR04
25	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia tal como se especifica en la FR02, luego aplicar el procedimiento de la FR01 para remediar el área afectada. Además, se debe prever futuras lesiones colocando una viga collar con la finalidad que las cargas de la cobertura no se transmitan directamente al muro, lo cual debe hacerse de acuerdo a la FR03	FR01 FR02 FR03
26	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia tal como se especifica en la FR02, luego aplicar el procedimiento de la FR01 para remediar el área afectada.	FR01 FR02
27	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar filtraciones de agua de lluvia tal como se especifica en la FR02, luego aplicar el procedimiento de la FR01 para	FR01 FR02 FR04

	remediar el área afectada. Finalmente, para la fisura aplicar el procedimiento que se especifica en la FR04	
29	Realizar un mantenimiento del techo con la finalidad de evitar las filtraciones por agua de lluvia y estas puedan dañar las vigas de madera, para las fisuras que se encuentran entre el cielorraso y el muro proseguir según lo que se indica en FR04	FR02 FR04
30	Realizar un mantenimiento del techo con la finalidad de evitar las filtraciones por agua de lluvia y estas puedan dañar las vigas de madera, para las fisuras que se encuentran entre el cielorraso y el muro proseguir según lo que se indica en FR04	FR02 FR04
31	Realizar un mantenimiento de la cobertura para evitar las filtraciones de agua de lluvia como se especifica en la FR02, luego abordar la lesión del cielorraso con la ficha FR08. Con respecto al ataque biológico verificar si la sección de los elementos de madera está afectada alrededor del 20% para que se pueda aplicar la FR8	FR01 FR07 FR08
32	Aumentar el ancho del alero con la finalidad de evitar que los factores ambientales puedan llegar directamente a la fachada y producir estos daños, luego proseguir el retiro del revestimiento dañado para poder aplicar nuevo mortero por capas tal como se detalla en la FR01.	FR01 FR02
33	Aumentar el ancho del alero con la finalidad de evitar que los factores ambientales puedan llegar directamente a la fachada y producir estos daños, luego proseguir el retiro del revestimiento dañado para poder aplicar nuevo mortero por capas tal como se detalla en la FR01.	FR01 FR02
34	Aumentar el ancho del alero con la finalidad de evitar que los factores ambientales puedan llegar directamente a la fachada y producir estos daños, luego proseguir el retiro del revestimiento dañado para poder aplicar nuevo mortero por capas tal como se detalla en la FR01.	FR01 FR02

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Del análisis patológico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535

Según tabla 7 y figura 26, las lesiones identificadas en la casona ubicada en Jr. Tarapacá N°535 revela que las lesiones físicas (44.44%) son las más predominantes lo cual es coherente con el comportamiento típico en construcciones realizadas a base de tierra, que son altamente sensibles a la humedad, los cambios térmicos y el envejecimiento estructural. Respecto a las lesiones mecánicas (40.74%) también presentan un porcentaje significativo, lo cual estaría vinculado a exceso de cargas, uso de inadecuados materiales, asentamientos diferencias del terreno, deformaciones por movimientos. En menor medida, se presentan lesiones de tipo biológico (9.26%), relacionadas con la presencia de microorganismos, hongos. Finalmente, las lesiones químicas con un 5.56%. De la misma manera lo especifica Gómez, (2020), Ruiz (2023) y Berenguel (2022) en sus trabajos de investigación que las patologías de tipo físicas son las más significativas, lo cual refuerza los hallazgos.

Según figura 27 se puede evidenciar que las lesiones presentes en la casona situada en el Jr. Tarapacá N°535 afectan su aspecto en un 100.00%, un 64.71% afectan su seguridad y 32.35% su funcionalidad de las 34 lesiones identificadas.

Según figura 28 se observa que la mayoría de las lesiones afectan la estructura de manera moderada, representando el 50.00% del total. Por otro lado, un 35.29% de las lesiones corresponden a un nivel leve y por último un 14.71% corresponde a nivel severo.

Según figura 29, del análisis de los elementos afectados por las lesiones en la casona situada en el Jr. Tarapacá N°535, se observa que el elemento más afectado corresponde a los revestimientos, con un 91.18% de afectación, lo que representa un total de 31 lesiones. Le sigue el muro de adobe, con 38.24% de afectación y 13 lesiones registradas. Otros elementos que presentan afectaciones, aunque en menor proporción, son las vigas de madera con 32.35% (11 lesiones), el techo con 14.71%, el balcón de madera y el cielorraso con 11.76% (4 lesiones cada

uno), las rejas de ventana con 5.88% (2 lesiones), y finalmente los pisos con 2.94% (1 lesión), de la misma manera Ruiz (2023) en su trabajo de investigación concluye que los elementos más perjudicados son los revestimientos con una incidencia de 44.19% seguido de los muros de abobe con un 30.23% de afección.

4.2. De las causas de las patologías

Según tabla 8 y figura 30 se determina que la principal causa de las patologías constructivas corresponde a la presencia de humedad por filtración de agua de lluvia, representando un 29.58% del total. Esta afirmación es respaldada por las investigaciones de Arévalo (2017) y Gómez et al. (2017), quienes coinciden en señalar que la humedad proveniente de las precipitaciones constituye el factor predominante en la aparición de daños en las edificaciones. Asimismo, se identifica que la falta de mantenimiento periódico representa un 18.31%. En relación a ello, Borja (2022) también concluye en su estudio que la carencia de labores de mantenimiento es una de las principales fuentes generadoras de patologías constructivas. Por otro lado, el uso de materiales inadecuados también es causante de estas lesiones, tal es el caso de los materiales utilizados en la construcción de los adobes, los cuales han servido para la construcción de la edificación, que según el ensayo granulométrico realizado se puede comprobar que no cumple con las proporciones de arcilla tal como se indica en la norma E.080 por ende su resistencia es baja.

4.3. Del ensayo a compresión en cubos de adobe

Según tablas 9 y 10 los resultados obtenidos del ensayo a compresión en cubos de adobe resultaron que la resistencia promedio última de los 12 cubos ensayados es de 4.47 kg/cm², lo cual está muy por debajo de lo establecido en la norma E.080 de diseño y construcción con tierra reforzada, lo cual sería uno de los causantes para la aparición de enfermedades en la edificación.

4.4. Del ensayo de suelos de la muestra de adobe

Según tablas 12, 13 y 14 los resultados obtenidos del ensayo de suelos (granulometría y límites de consistencia) obtuvimos que el tipo de suelo con el cual fue hecho las unidades de adobe, las mismas que han sido utilizadas para edificar la casona en estudio se trata de un suelo limoso de baja plasticidad (ML). Según la norma E.080 de diseño y construcción con tierra reforzada el tipo de suelo apropiado para la elaboración de unidades de adobe debe estar compuesto por fracción de arena y limo más una fracción de arcilla comprendido entre un 15% al 30%, ya que esta es la que da una buena cohesión y resistencia. Por lo tanto, el tipo ML no estaría cumpliendo con lo establecido en la norma E.080 ya que tendría más porcentaje de limos que arcilla lo cual indica una baja cohesión y tendería a fisurarse, lo cual sería una causa para la aparición de enfermedades en la edificación.

4.5. De la verticalidad de muros

Según tabla 15, del análisis de verticalidad de muros en diferentes ejes de la casona se evidencia que el desplazamiento máximo es de 4.50 cm, dicho desplazamiento equivale a una inclinación de 0.39° respecto a la vertical, el cual se encuentra dentro de los rangos moderados, sin constituir un riesgo inmediato de colapso; sin embargo, representa una señal de deterioro progresivo que, de no ser atendida puede comprometer la seguridad estructural y la estabilidad global de la edificación.

4.6. De las propuestas de rehabilitación

Según tabla 16, del análisis patológico realizado a la casona ubicada en el Jr. Tarapacá, se determinó que las patologías de mayor recurrencia corresponden a filtraciones de agua de lluvia, producto de la falta de un mantenimiento periódico en la cobertura. Para su rehabilitación, se recomienda la aplicación de la ficha de rehabilitación 02. En lo referente a los daños ocasionados por este agente ambiental, es necesario ejecutar la intervención FR01 para mitigar las afectaciones identificadas tanto en los revestimientos como en los muros. Respecto

a las lesiones asociadas a la pérdida de material, se debe proceder con su restitución conforme a lo establecido en la FR05, incorporando refuerzos estructurales tales como mallas electrosoldadas, las cuales deben disponerse de manera compatible con las características constructivas de la edificación. En todas las fisuras y grietas detectadas se deberá realizar la inyección de una mezcla de cal y barro, conforme al procedimiento especificado en la FR06. Referente a los elementos de madera, especialmente vigas afectadas por agentes biológicos, se deberá evaluar el porcentaje de deterioro. Si la sección comprometida no supera el 20 %, se recomienda intervenir conforme a la FR07; de lo contrario, se deberá considerar la sustitución total de dichos componentes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Del análisis patológico realizado en la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 se identificaron que las lesiones físicas son las más predominantes con un 44.44% (humedad, suciedad, erosión de carácter físico), seguido de las lesiones mecánicas con un 40.74% (fisuras, grietas, desprendimientos). En menor medida, se presentan lesiones de tipo biológico con un 9.26% y las lesiones químicas con un 5.56%. Estos resultados fundamentan la necesidad de abordar medidas de rehabilitación.
- Se determinó que las lesiones de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 afectan principalmente el aspecto (100%), seguido de la seguridad (64.71%) y la funcionalidad (32.35%). En cuanto a la severidad, predominan las lesiones moderadas con un 50%, seguidas de las leves con 35.29% y severas con 14.71%.
- Se determinó que la principal causa de las lesiones encontradas corresponde a la presencia de humedad por filtración de agua de lluvia, representando un 29.58% del total. Asimismo, se identifica que la falta de mantenimiento constituye un 18.31% de las causas, mientras que el uso de materiales inadecuados representa un 15.49%. Por otro lado, las deficiencias originadas durante la etapa de construcción corresponden a un 11.27% de los casos, entre otras, las cuales representan un porcentaje menor.
- Se obtuvo que la resistencia promedio a compresión de las muestras de adobe es de 4.47 kg/cm², lo cual está muy por debajo de la resistencia mínima establecido en la norma E.080. Además, con respecto a la composición de estas muestras es deficiente en el porcentaje de arcilla que debe contener, siendo estas características una de las causas que originan las diferentes lesiones y deben ser abordadas con las propuestas de rehabilitación.
- El análisis realizado permitió identificar lesiones críticas que afectan la seguridad, funcionalidad y conservación de la casona del Jr. Tarapacá N°535, destacando la humedad,

pérdida de sección en muros de esquina y deterioro biológico en elementos de madera. Frente a ello, se propone ejecutar acciones de rehabilitación específicas, tales como: reconstrucción de muros en esquinas, impermeabilización de cobertura, injertos de madera, reparación de revestimientos y fisuras, así como consolidación de muros mediante inyecciones de barro y cal con el fin de mejorar su resistencia y durabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuros estudios la aplicación de ensayos químicos y biológicos en los materiales de la casona, los cuales serán claves para proponer medidas de rehabilitación que no solo solucionen las lesiones visibles, sino también los agentes químicos y biológicos que siguen actuando. Además, se debe considerar la evacuación de aguas de lluvia.
- Incluir en investigaciones posteriores la realización de calicatas y estudios geotécnicos en las cimentaciones. De esta manera se obtendrá información sobre la capacidad portante del suelo, el estado real de las cimentaciones y las condiciones geotécnicas del terreno, complementando el análisis de la superestructura y permitiendo un diagnóstico integral de la edificación.

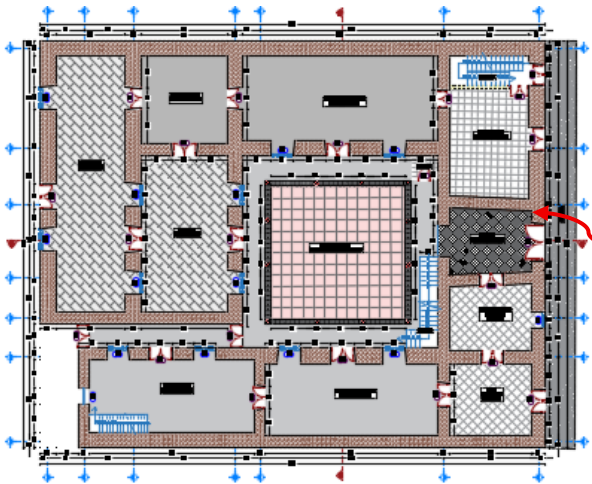
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

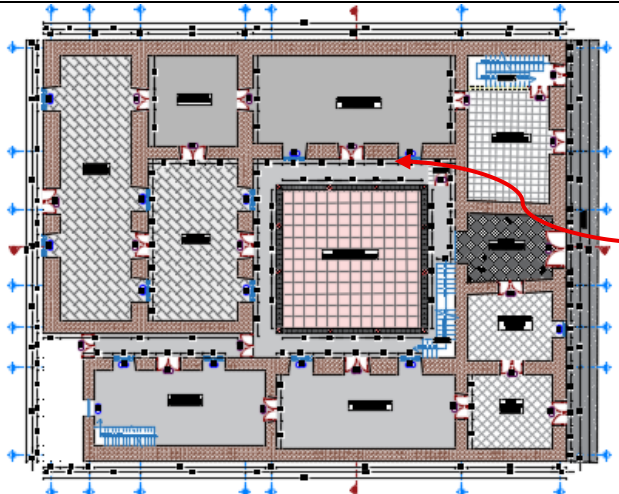
- Aguilar , R., & Solís , M. (2018). *Patología de la edificación*. Lima.
- Arce, I., Berriochoa, V., Candel, R., Galindo, P., Garcés, M., García, F., ...& Zozaya, J. (1999). *Metodología de la Restauración y de la Rehabilitación*. Madrid - España.
- Arevalo Ramón, P. A. (2017). *Patologías de las construcciones de adobe y fabricación de mortero de albañilería para reparación, en los barrios de Florencia y San Juan de cantón y provincia de Loja [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Loja]*. Repositorio institucional. Obtenido de:
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/19947>
- Berenguel Paredes, A. E. (2022). *Patología de la edificación patrimonial en el centro histórico de Lima. Humedades, causas y consecuencias [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://revistas.uni.edu.pe/index.php/devenir/article/view/239/136>
- Borja Vera, K. D. (2022). *Análisis de patologías en edificaciones con sistemas constructivos tradicionales. Estudios de caso en Latacunga provincia de Cotopaxi [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Indoamérica]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4531>
- Broto Comerma, C. (2009). *Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción*. Barcelona. Obtenido de <https://goo.su/EFIcPHE>
- Carhuapoma Retete, J, & Peña Chero, I. (2022). *Análisis de las patologías en los muros de las viviendas producidas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paita - Piura, 2022 [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]*. Repositorio institucional. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89126/Carhuapoma_RJ-Peña_CIE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89126/Carhuapoma_RJ-Pe%C3%A1a_CIE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Elguero, A. (2004). *Patologías elementales*: Nobuko.

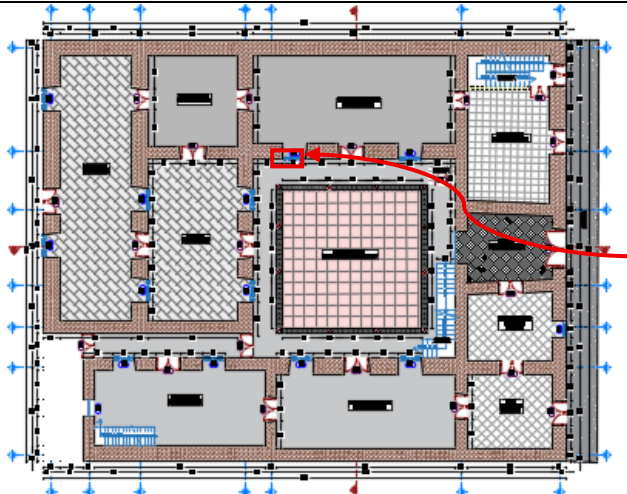
- García, R. (2012). *Patrimonio cultural y monumento histórico: Preservación y Conservación*.
- Gómez Mendoza, M. (2019). *Rehabilitación del patrimonio cultural* . Barcelona.
- Gómez Patrocinio, F. J., Mileto, C., Vegas López , F., & García Soriano, L. (2017). *Procesos Patológicos en muros de adobe, panorama general de los mecanismos de degradación del adobe en la arquitectura tradicional Española*. Valencia , España.
- González Gain, J. E., Prado García, F. (2012). *Evaluación de Daños y Soluciones para Construcciones en Tierra Cruda*. Santiago - Chile.
- Lara Calderón, M. L. (2017). *Patología de la construcción en tierra cruda en el área andina ecuatoriana*. Ecuador.Revista aus, (38), 31-41. Obtenido de <https://oa.upm.es/53424/1/Patologia-Ecuatoriana.pdf>
- Lasheras, F. (2006). *Algunos Conceptos Básicos en Patología de la Edificación*. RECOPAR, 1, 1-9.
- Lopez Rodriguez, F., Rodriguez Rodriguez , V., Cruz Astorqui, J. S., Torreño Gomez, I., & Ubeda De Mingo, P. (2004). *Manual de la Patología de la Edificación*. Madrid, España. Obtenido de <https://goo.su/38QaK>
- Martines Vasquez , J. (2012). *Introducción al Patrimonio Cultural*. Ecuador .
- Mileto, C., Vegas López-Manzanares, F. (2019). *La restauración de la arquitectura de tapia en la península ibérica. Metodología de catalogación y análisis de casos*. Portugal y España .
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2020). *Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada* . Lima - Perú. Obtenido de <https://goo.su/BqLsbDz>.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014). *Fichas para la reparación de viviendas de adobe*. Lima - Perú. Obtenido de http://issuu.com/centrotierra/docs/fichas_de_reparacion_viviendas_de_a
- Moyano, C., & José, M. (2014). *Patologías en Construcciones de Adobe y Paja*. Senegal.

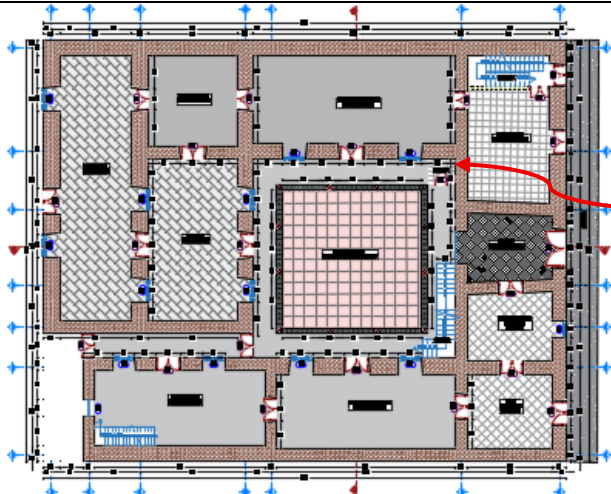
- Porrales Cantos, G. N., Moreno Ponce, L. A. Alvarez Alvarez, M. J., Cordero Garcés, M. O. Peralta Delgado, J. A., Zavala Vasquez, C. J. Baque Campozano, B. P., Carbajal Rivadeneira, D. D. (2018). *Conservación de Edificaciones - TOMO II*.
- Reyes Ochoa, J. A., & Zaruma Mochas, L. A. (2017). *Patologías de la madera. Identificación y solución de las primeras patologías presentes en estructuras de madera de edificaciones patrimoniales, localizadas en el Centro Histórico de Cuenca - Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28646>
- Rodríguez, R., & Chávez, R. (2018). *Conservación del patrimonio cultural edificado. Análisis de la situación actual y perspectivas*. lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ruiz Castañeda , P. Y. (2023). *Análisis Patológico con fines de Rehabilitación de la Iglesia San José en la ciudad de Cajamarca, 2023 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6164>
- Solórzano Rodríguez, C., & Terrones Vega, L. (2018). *Análisis de las patologías de las casonas antiguas del jr. San Martín cuadra 5 y 6 del centro de Trujillo - Trujillo 2018 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26889>
- UNESCO. (2002). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. París, Francia.
- Vera Guarnizo, M. C., Miranda Gutiérrez, D. A., Monroy Gutiérrez , J. E., Días Ochoa , M. L., & Grimaldo Rodriguez, J. F. (2022). *Patología de la construcción un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad*. Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO.

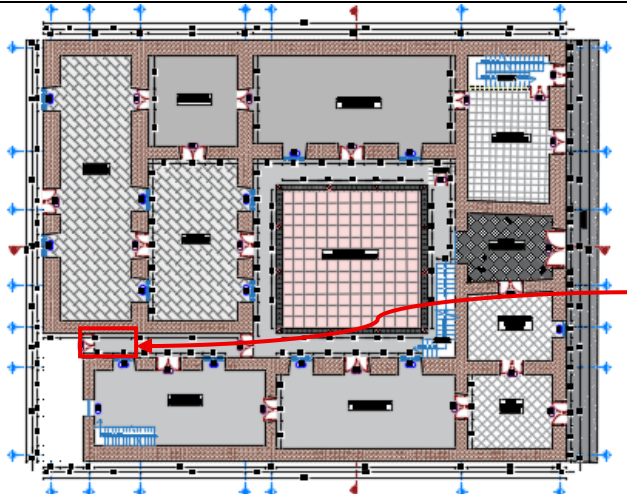
ANEXO N°01: FICHAS DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA DE CAMPO

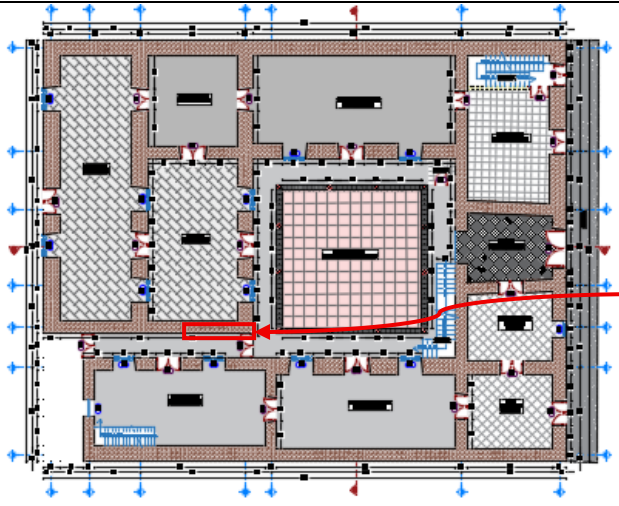
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean				FICHA N°: 01
	Fecha de inspección:	19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N°535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m ²				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Revestimiento	01	G-G	4 - 5	3 mm	1.90 m	-
<i>Ubicación de la lesión en el plano</i>			<i>Fotografía de la lesión</i>			
						
DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN						
- Fisura vertical afectando el revestimiento en muro de adobe. - Se localiza junto a una caja eléctrica parcialmente expuesta con cableado visible. - El acabado superficial presenta desprendimientos leves al borde de la fisura.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD					
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA				
		MECÁNICA	✓			
		QUÍMICA				
		BIOLÓGICA				
		NIVEL DE SEVERIDAD				
				LEYENDA		
				LEVE		
				MODERADO		
				SEVERO		

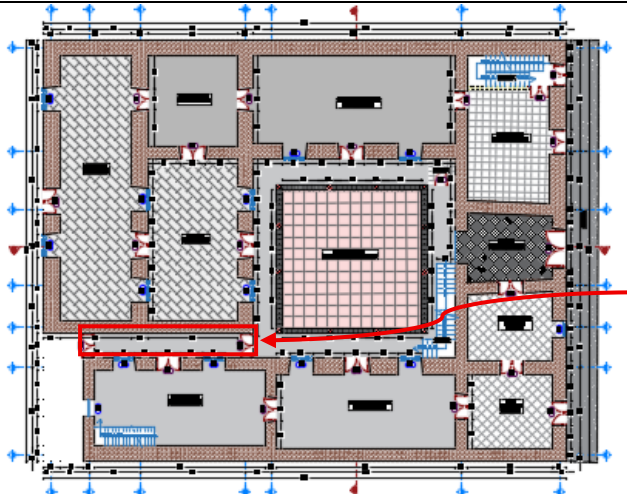
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	02
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Alto	Largo	Área afec.	
Revestimiento, pisos	01	6-6	E-F	0.30 m	0.90 m	0.27 m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa desprendimiento del revestimiento (enlucido y pintura), está localizada en la parte inferior del muro en contacto con el piso. ✚ Se visualiza oscurecimiento y eflorescencias en la superficie, lo que indica presencia de sales solubles arrastradas por la humedad ascendente capilar.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
		FUNCIONALIDAD					
		ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE  MODERADO  SEVERO 			
		MECÁNICA					
		QUÍMICA	✓				
		BIOLÓGICA					

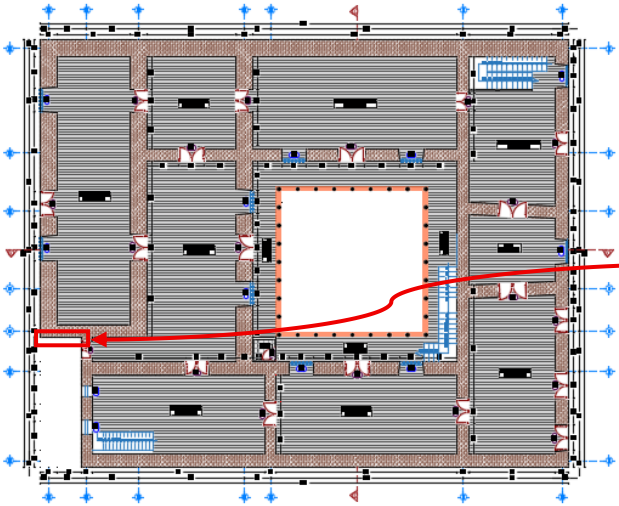
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	03
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida		688.06 m2					
N° de pisos		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Altura	Área afec.	
Revestimiento, balcón de madera	01	6-6	E-F	1.20 m	0.70 m	0.84 m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa una patología en el revestimiento exterior del muro de adobe, justo encima del dintel de la puerta y bajo el balcón de madera del primer piso. ✚ Presenta descascarillado laminar, causado por la acumulación de humedad, lo cual está provocando pérdida de adherencia, fisuración, eflorescencia y desprendimiento de pintura.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA						
	QUÍMICA	✓					
	BIOLÓGICA						

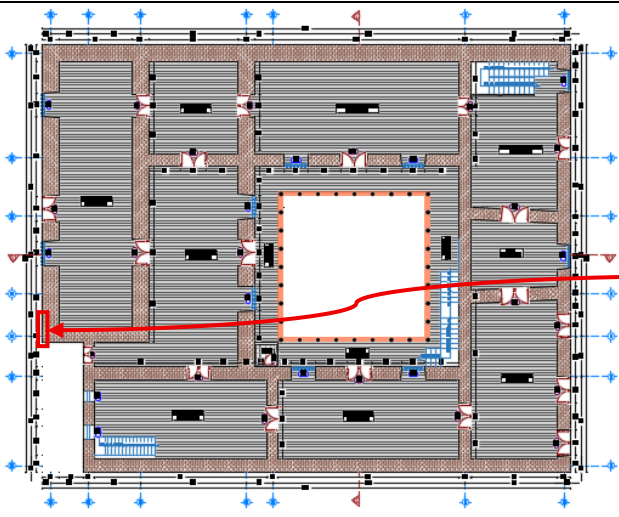
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	04
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área Afec.	
Muro, revestimiento, balcón	01	6-6	E-F	1.86 m	0.70 m	1.30 m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa una fisura vertical en la unión de dos muros en esquina. Además, podemos divisar fisuras diagonales y circulares en la superficie del muro, afectando considerablemente al revoque del muro de adobe.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

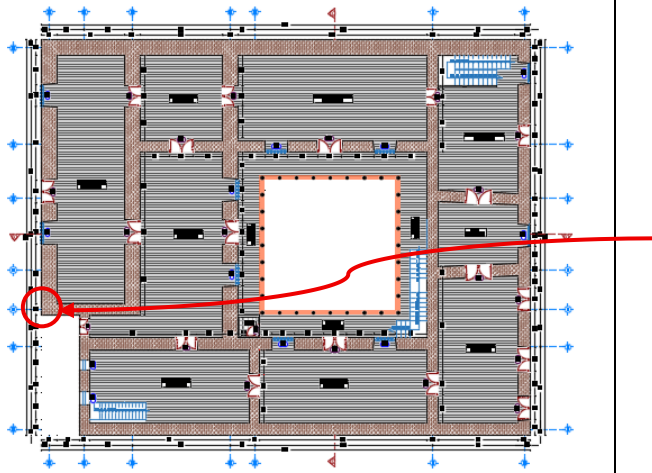
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	05
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Alto	
Muro, vigas, revestimiento	01	3-3	B-C	1.35 m	2.87 m	0.70m	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa la presencia de manchas oscuras producto de la humedad, afectando a muros, cielorraso, vigas de madera, revoques, puertas y ventanas. ✚ Presencia de eflorescencia salinas, desprendimiento de revoque, erosión superficial, produciendo una pérdida de integridad en los acabados y un debilitamiento de muro.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
		FUNCIONALIDAD	✓				
		ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓	LEYENDA			
		MECÁNICA		LEVE			
		QUÍMICA		MODERADO			
		BIOLÓGICA	✓	SEVERO			

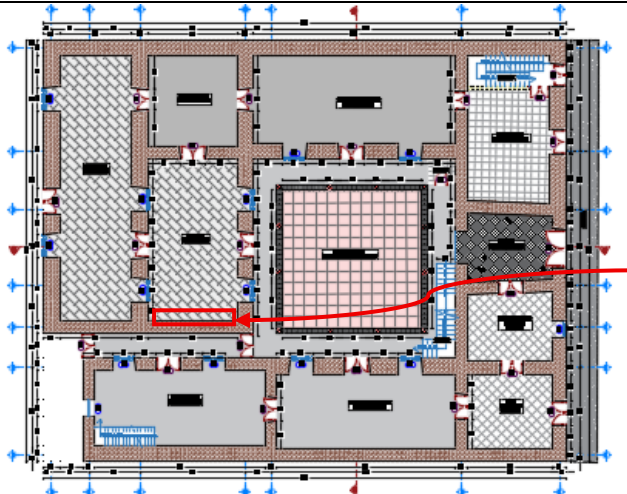
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	06
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Altura	Área	
Revestimiento	01	3-3	C-D	1.80 m	1.50 m	2.7 m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observan fisuras en forma de telaraña o mapeo, de diferente longitud y grosor, distribuidas en toda la superficie, lo cual está ocasionando leves desprendimientos del revoque y pintura dejando expuesto al adobe.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FISICA		LEYENDA		LEVE MODERADO SEVERO		
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

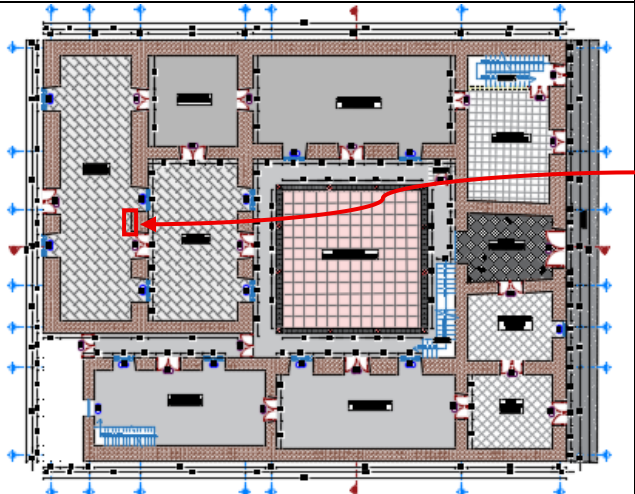
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	07
	Fecha de inspección:		19/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Área	
Vigas de madera	01	2-2	B-D	1.35m	9.48m	12.80m	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
- Se observa un deterioro biológico y estructural de las vigas de madera. - Se visualiza una capa blanca/grisácea en las vigas, producto de un ataque biológico por hongos debido a altas humedades. - También se percibe una pérdida superficial de las vigas, se aprecia orificios lo cual indica un posible ataque de insectos xilófagos, presencia de signos de pudrición húmeda.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD		  		
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA				
	MECÁNICA						
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA	✓					
LEVE							
MODERADO							
SEVERO							

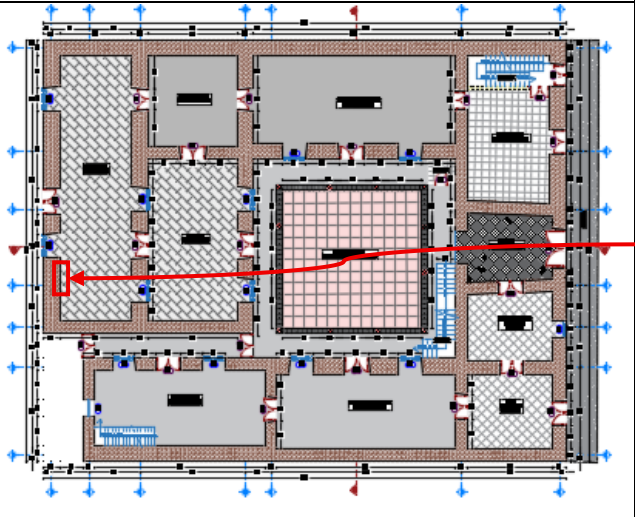
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	08
	Fecha de inspección:		19/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Muro, revestimiento	02	3-3	A-B	0.5-1cm	2.80m	-
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN						
- Se observa una fisura vertical bien pronunciada, lo cual indica una posible separación entre los adobes que conformen dicho muro. - Se percibe una erosión superficial, textura porosa, perdida de revoque, coloración en el revoque producto de la humedad y del agua de lluvia. - También se visualiza dos orificios de forma redondeada posiblemente consecuencia de intervenciones anteriores.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

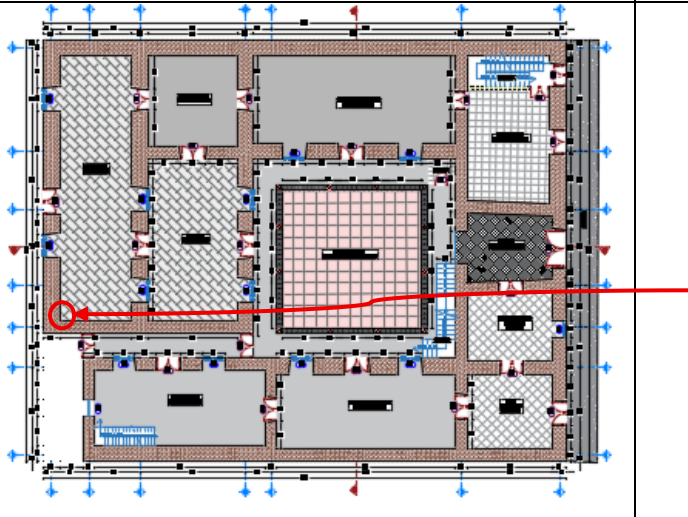
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	09
	Fecha de inspección:		20/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Muro, revestimiento	02	A-A	3-4	1cm	2.40m	-
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN						
- En el muro se evidencia una fisura vertical de considerable longitud, un desprendimiento parcial del revestimiento exponiendo al material original del adobe. - También se visualiza dos orificios de forma redondeada posiblemente consecuencia de intervenciones anteriores o provocadas por degradación mecánica. - Es notable un coloramiento diferencial, posiblemente por la humedad o exposición al intemperismo.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD	✓				
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

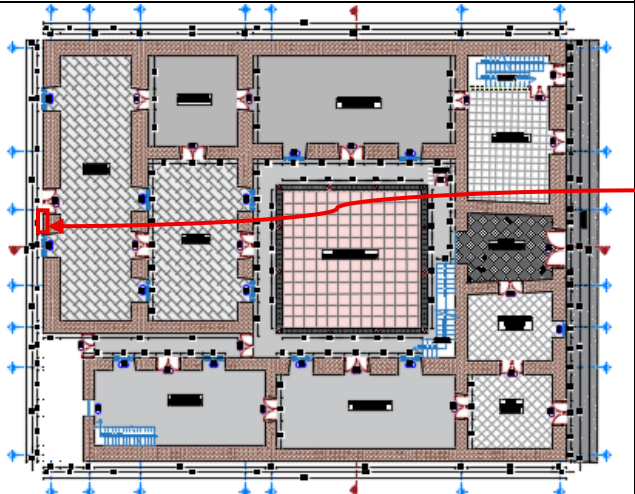
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	10
	Fecha de inspección:		20/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área	
Muro, revestimiento, techo	02	A-A	3-4	1.80m	2.40 m	4.32 m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa que la lesión se encuentra ubicada en la unión de dos muros estructurales en la cual se percibe una severa pérdida de material, existe desprendimientos considerables, grietas verticales en la unión entre los dos muros, indicando una posible pérdida de adherencia entre ellos. ✚ También presenta signos de erosión y desgaste, posiblemente causado por la exposición prolongada tanto a la humedad como al agua de lluvia, lo cual produce un debilitamiento estructural comprometiendo la estabilidad de la edificación.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

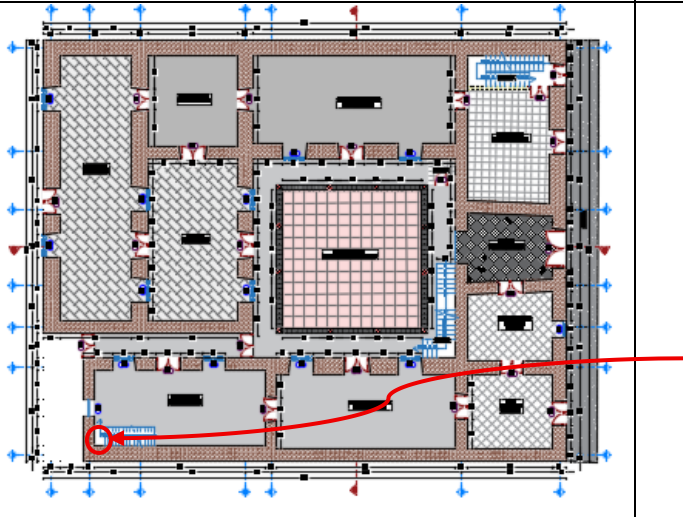
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	11
	Fecha de inspección:		20/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Revestimiento, vigas de madera	01	3-3	C-D	1mm	1.50 m	-	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa una fisura vertical, presencia de manchas verticales con tonalidades oscuras, posiblemente a causa de filtraciones de agua de lluvia. ✚ Degradación superficial del enlucido o revoque, con pérdida de cohesión y descascaramiento.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

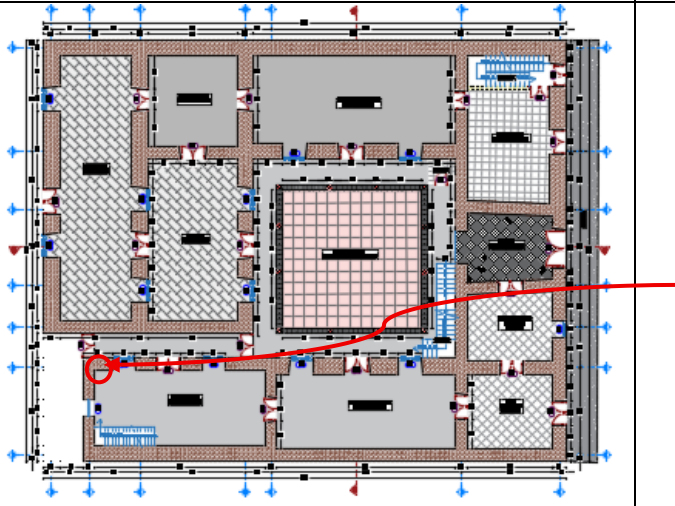
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	12
	Fecha de inspección:		20/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afec.	
Muro, revestimiento, vigas	01	C-C	4-5	1.02m	0.70m	0.71m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observan fisuras verticales, las cuales se originan desde un punto de concentración de esfuerzos (conexión viga – muro). ✚ Además, se visualiza un área con desprendimiento de revestimiento, dejando descubierto parte del muro y viga, lo que indica la presencia de degradación del acabado superficial.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
		FUNCIONALIDAD	✓				
		ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA		LEYENDA			
		MECÁNICA	✓	LEVE			
		QUÍMICA		MODERADO			
		BIOLÓGICA		SEVERO			

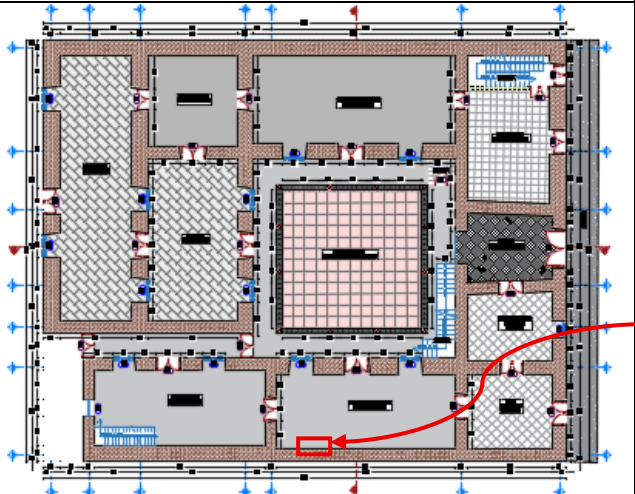
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	13
	Fecha de inspección:		20/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Muro, revestimiento, vigas	01	A-A	3-4	1-2mm	1.80m	-	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observan fisuras verticales ramificadas de diferente longitud y grosor, la fisura principal se origina desde la parte superior del muro (unión viga – muro). Además, se evidencia desprendimiento parcial de revoque, manchas oscuras ocasionadas por humedad, falta de adherencia en el acabado y pintura.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

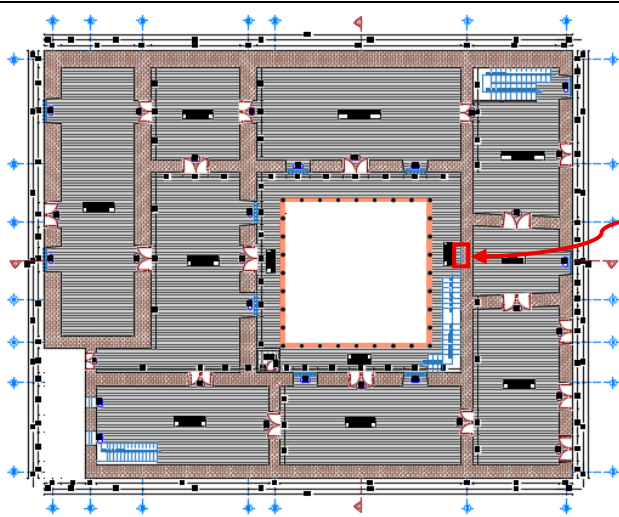
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA														
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"												
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean				FICHA N°:	14							
	Fecha de inspección:	20/05/2025												
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN														
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535												
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo												
		Sra. María Isabel Rojas Espejo												
Área construida:		688.06 m2												
N° de pisos:		02												
DETALLES DE LA LESIÓN														
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones										
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad								
Muro, revestimiento	01	A-A	3-4	3-10mm	3.40m	-								
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión										
														
DESCRIPCIÓN														
✚ Se visualiza una fisura vertical en la unión de dos muros en esquina, extendiéndose desde el cielorraso hasta el piso. La fisura es de tipo estructural, posiblemente causada por esfuerzos estructurales acumulados. ✚ También se puede percibir presencia de humedad, que ha generado manchas oscuras, degradación tanto del revestimiento como de la pintura.														
VALORACIÓN VISUAL														
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD										
		FUNCIONALIDAD	✓											
		ASPECTO	✓											
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			LEYENDA		LEVE		MODERADO		SEVERO	
		LEYENDA												
		LEVE												
		MODERADO												
SEVERO														
MECÁNICA	✓													
QUÍMICA														
BIOLOGICA														

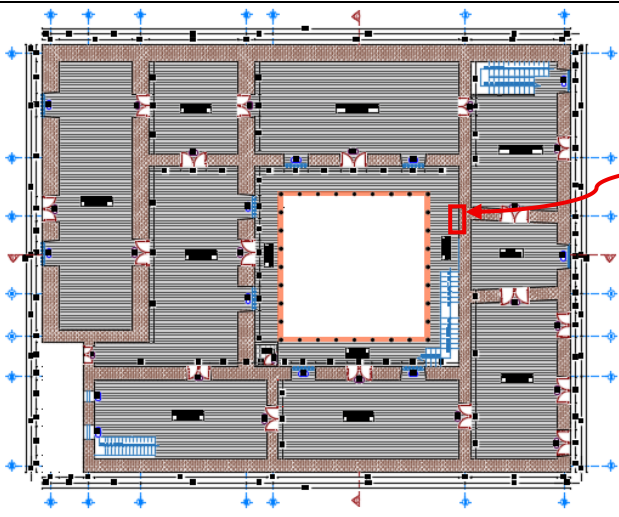
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	15
	Fecha de inspección:		20/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Revestimiento, rejas, balcón	01	A-A	4-5	4mm	1.30m	-
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN						
✚ Se observa una fisura vertical en forma de Y invertida que se extiende desde la parte superior del muro hacia la ventana. ✚ Se percibe desprendimiento tanto de revoque como de pintura dejando expuesto al material base del muro, rejas de venta muestran signos de oxidación, lo que podría ser causado por una humedad persistente, en la parte superior se logró visualizar la madera tanto de vigas y balcón con posibles daños por insectos o pudrición a causa de presencia de humedad.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

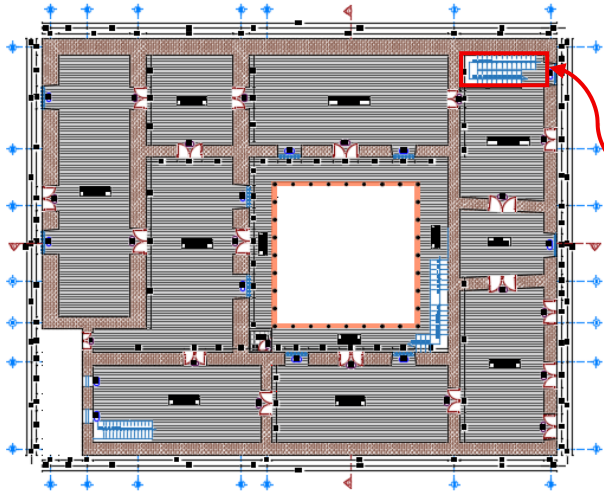
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	16
	Fecha de inspección:		20/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Revestimiento	01	B-B	1-2	1-5mm	1.55 m	-
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
 Se observa una fisura estructural longitudinal bien pronunciada en la unión de dos muros en esquina que se extiende desde cielorraso hasta un nivel medio de la pared.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD	  		
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

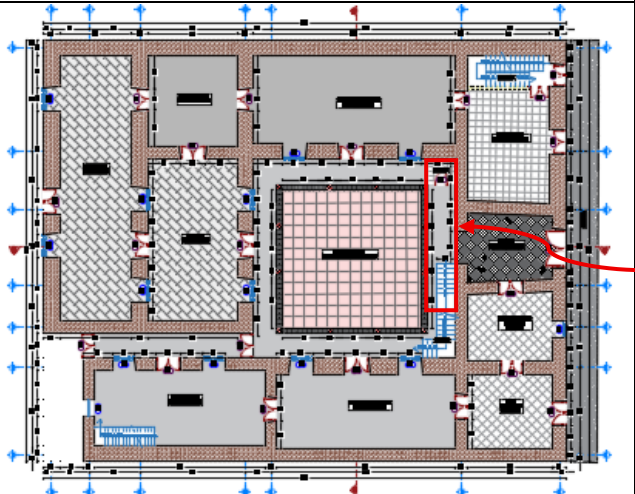
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"					
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean				FICHA N°:	17
	Fecha de inspección:	20/05/2025					
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Revestimiento	01	B-B	1-2	1-2mm	1.40 m	-	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa una fisura estructural longitudinal delgada pero visible en la unión de dos muros en esquina que se extiende desde cielorraso hasta un nivel medio de la pared.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA LEVE  MODERADO  SEVERO 				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

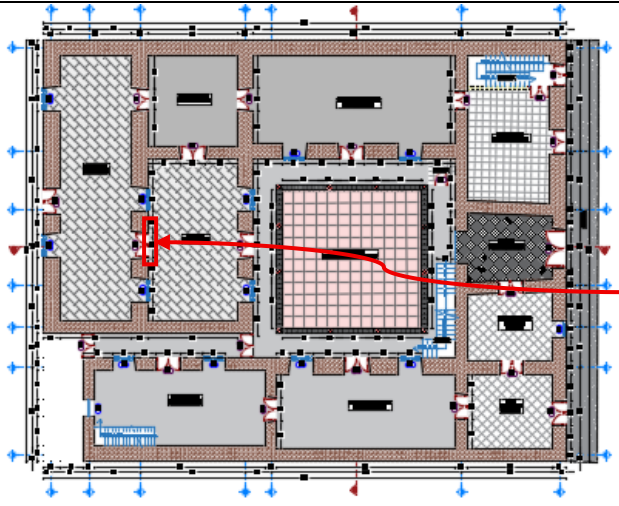
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	18
	Fecha de inspección:		20/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Muro, revestimiento	01	1-1	E-F	1mm	1.30 m	-
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
- Se observan fisuras de forma irregular que siguen una trayectoria diagonal, posiblemente por un esfuerzo estructural en la unión de viga – muro. - Tales fisuras se encuentran alrededor de las vigas de madera, lo cual indica un fallo entre estas y el revoque del muro. - También se percibe manchas amarillentas, lo que indica una posible humedad o presencia de agua.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE  MODERADO  SEVERO 			
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

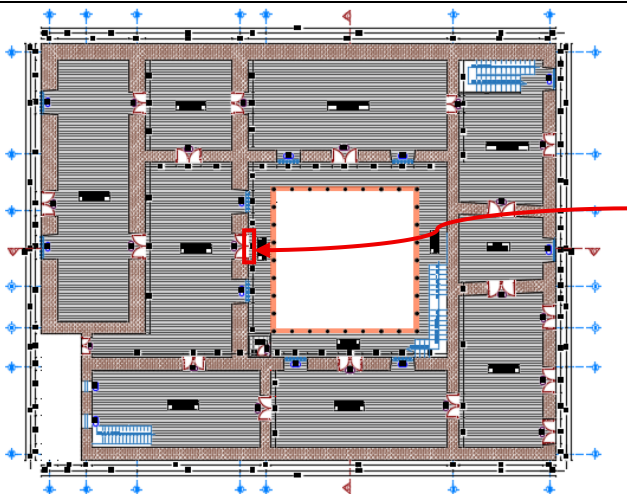
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	19
	Fecha de inspección:		21/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Revestimiento	02	F-F	4-5	1mm	2.60 m	-
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN						
✚ Se observa una fisura con grosor variable en el centro del muro extendiéndose en forma vertical. ✚ Se observa zonas con desprendimiento tanto del recubrimiento hecho a base de yeso como de la pintura.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA		LEVE MODERADO SEVERO	
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

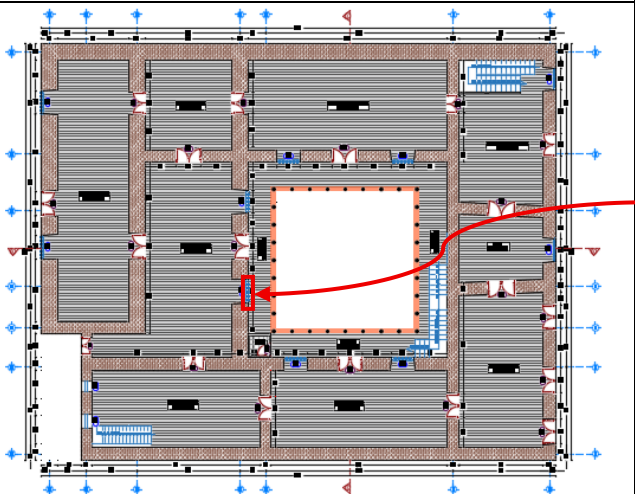
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	20
	Fecha de inspección:		21/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afec.	
Revestimiento, techo	02	F-F	4-5	0.80m	2.50m	2m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa evidencias de humedad por infiltración de agua desde la cubierta hasta la parte media de la pared lo cual ha generado manchas de humedad en forma vertical, eflorescencias, desprendimiento de pintura, degradación de revoque, oscurecimiento y decoloración del revestimiento.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE  MODERADO  SEVERO 				
	MECÁNICA						
	QUÍMICA	✓					
	BIOLÓGICA						

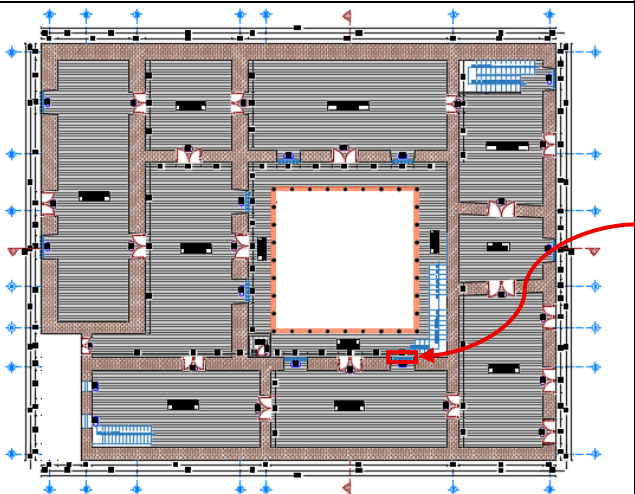
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	21
	Fecha de inspección:		21/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Área afec.	
Cielorraso, revestimiento, viga	02	7-7	F-G	2 m	4.56 m	9.12m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa una evidente filtración de agua en la esquina superior de la habitación, proveniente del techo, esto ha causado el desprendimiento del revestimiento, la presencia de manchas de humedad, eflorescencias salinas y deterioro de las vigas de madera, también se nota oscurecimiento del cielorraso.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD			
		FUNCIONALIDAD	✓				
		ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICAS	✓	LEYENDA			
		MECÁNICAS		LEVE			
		QUÍMICAS		MODERADO			
		BIOLÓGICAS	✓	SEVERO			

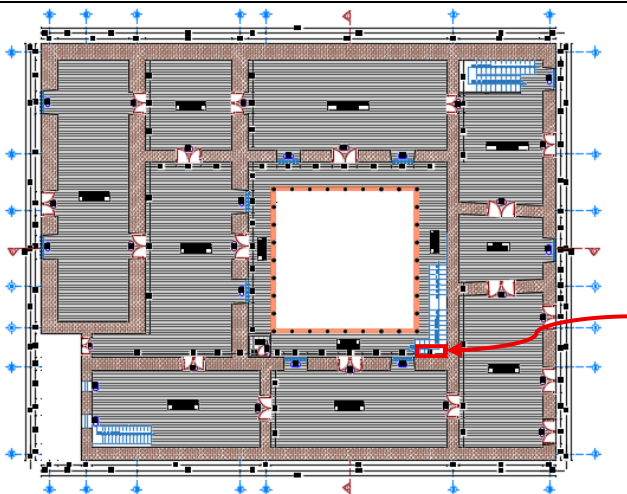
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	22
	Fecha de inspección:		21/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Área afec.
Vigas y balcón de madera	01	F-F	2-5	1.70m	8.41m	14.3m2
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
Se observa una degradación por humedad y ataques biológicos como hongos y moho, afectando considerablemente a vigas y entablado del balcón. También se visualiza una pérdida de integridad superficial de la madera con aparente pudrición y delaminación, todo esto por posibles filtraciones desde el techo.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD		
		FUNCIONALIDAD				
		ASPECTO	✓			
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓	LEYENDA		
		MECÁNICA				
		QUÍMICA		LEVE		
		BIOLÓGICA	✓	MODERADO		
				SEVERO		

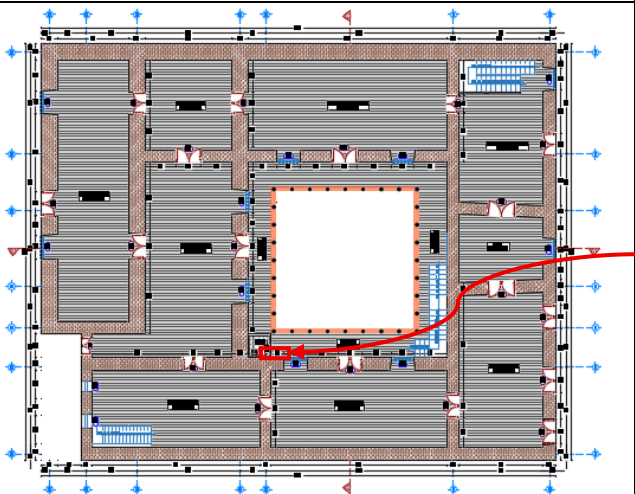
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	23
	Fecha de inspección:		21/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afec.	
Muro, revestimiento, vigas	01	C-C	4-5	3.60m	0.70	5.52m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa presencia de manchas oscuras consecuencia de humedad, desprendimiento de revoque dejando descubierto el material base del muro, pérdida de sección entre la unión de vigas y muro, descascarillamiento de pintura.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

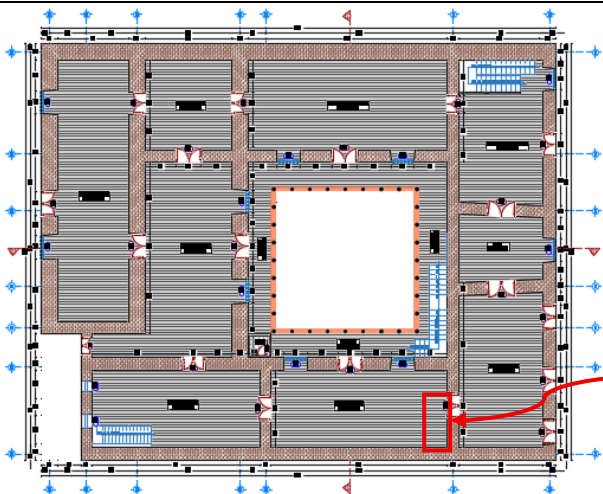
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"					
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean				FICHA N°:	24
	Fecha de inspección:	21/05/2025					
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Muro, revestimiento, techo	02	D-D	4-5	1-3mm	1.10m	-	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se visualiza fisuras diagonales en elementos estructurales y en el recubrimiento superficial que se extiende desde la base del techo hacia la parte inferior del muro.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

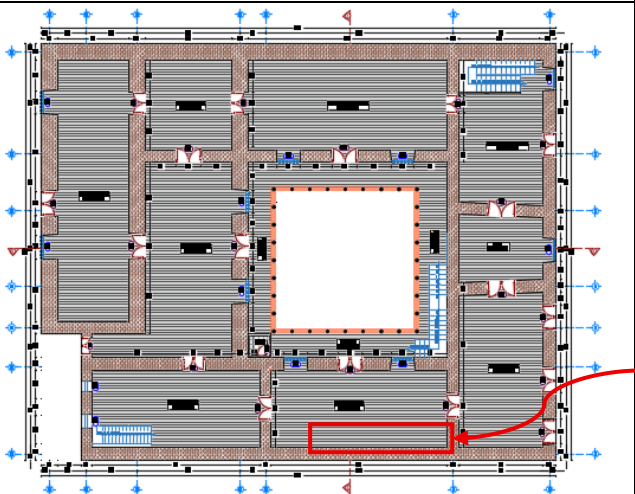
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	25
	Fecha de inspección:		22/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afec.
Revestimiento, techo	02	D-D	3-4	1.20 m	0.90 m	1.08 m2
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
✚ Se observa un desprendimiento y deterioro del enlucido, producido por filtraciones de agua de lluvia que se desprende desde la cubierta hacia la parte superior de la ventana. ✚ También se aprecian elementos de madera con signos de desgaste y presencia de corrosión en las barras metálicas de protección, lo que indica un entorno con alta humedad.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓			
		FUNCIONALIDAD				
		ASPECTO	✓			
		NIVEL DE SEVERIDAD				
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓			
		MECÁNICA				
		QUÍMICA				
		BIOLÓGICA				
		LEYENDA				
		LEVE				
		MODERADO				
		SEVERO				

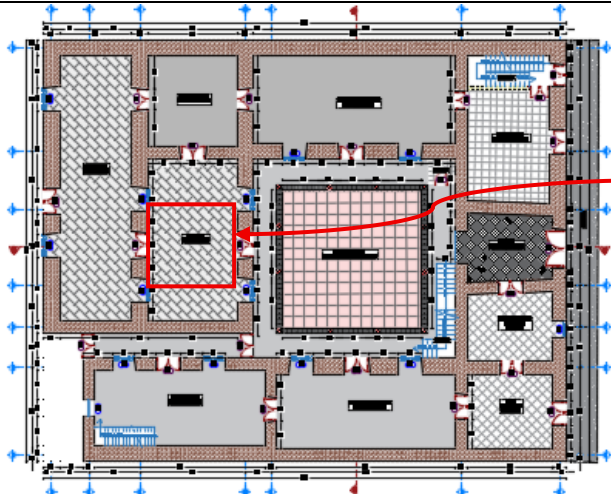
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	26
	Fecha de inspección:		22/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afec.	
Revestimiento, techo	02	2-2	E-F	0.50m	0.70m	0.35m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa una mancha oscura central, degradación de la superficie de recubrimiento con leves desprendimientos desde la cubierta hacia la parte baja del muro, lo cual es producido por posibles filtraciones de agua de lluvia.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE  MODERADO  SEVERO 				
	MECÁNICA						
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

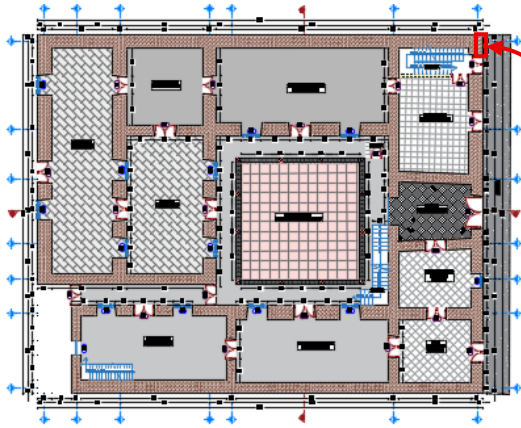
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	27
	Fecha de inspección:		22/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afect.
Revestimiento	02	2-2	E-F	0.90	0.70	0.63m2
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión			
						
DESCRIPCIÓN						
 Se observa presencia de manchas oscuras y verdosas (moho), indicando presencia de humedad por filtración desde el techo.  Presencia de una fisura vertical, posiblemente provocada por asentamientos diferenciales y agravados por la humedad. Además, se observa desprendimiento de revestimiento debido a la acción continua del agua.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA		LEVE	
	MECÁNICA	✓			MODERADO	
	QUÍMICA				SEVERO	
	BIOLÓGICA	✓				

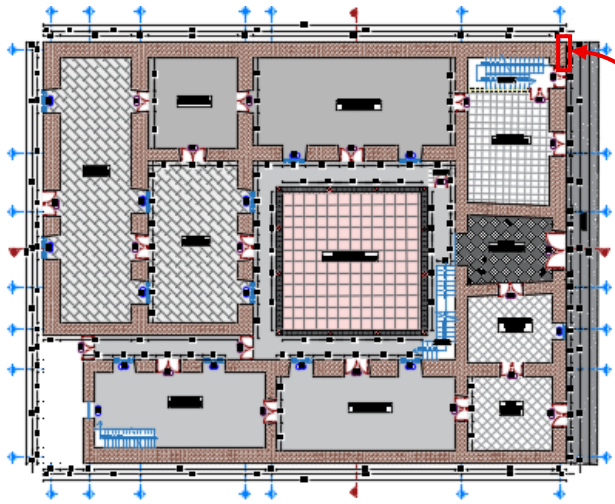
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:	"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	28
	Fecha de inspección:	22/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad
Revestimiento	02	2-2	E-F	1-2mm	0.70m	-
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
 Se observa una fisura de trazo irregular, localizada en la parte alta del muro, justo bajo la cubierta. La fisura parece extenderse de forma sinuosa afectando directamente al revestimiento. También se observan zonas con pérdida leve de material superficial y posibles filtraciones o entrada de humedad en los bordes superiores.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD			
	FUNCIONALIDAD					
	ASPECTO	✓				
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA		LEVE MODERADO SEVERO	
	MECÁNICA	✓				
	QUÍMICA					
	BIOLÓGICA					

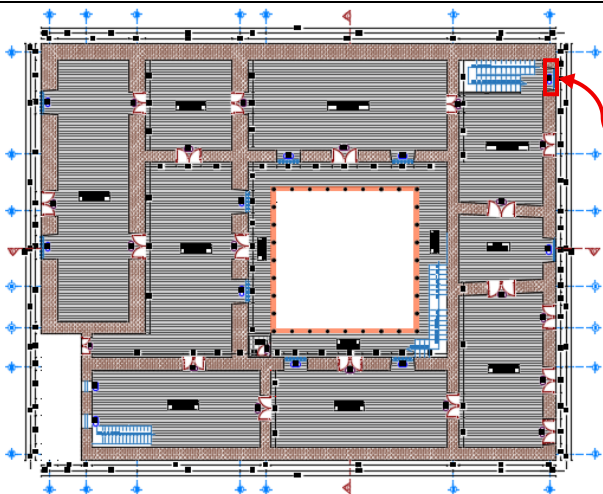
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	29
	Fecha de inspección:		22/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Cielorraso, vigas, revestimiento	02	F-F	1-2	1-2mm	4.40m	-	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observan fisuras horizontales en la parte superior del muro, justo en la unión de viga y cielorraso, también se visualiza manchas de humedad en la viga de madera, con un círculo notable de moho o eflorescencias producto de filtraciones de agua de lluvia. ✚ Se observa desprendimiento o debilitamiento del revestimiento interior por debajo de la viga de madera, se percibe también una ligera fisuración entre la unión de los muros en esquina.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	30
	Fecha de inspección:		23/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Profundidad	
Cielorraso-vigas-revestimiento	02	1-1	E-F	2mm	4.97m	-	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observan fisuras horizontales en la parte superior del muro, justo donde se une con el cielorraso, también se visualiza manchas de color marrón amarillento lo cual indica presencia de filtraciones desde el techo. ✚ Se observa desprendimiento de pintura o acabado superficial cerca del borde de muro.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	✓				
		FUNCIONALIDAD					
		ASPECTO	✓				
		NIVEL DE SEVERIDAD					
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA	✓				
		MECÁNICA	✓				
		QUÍMICA					
		BIOLÓGICA					
		LEYENDA					
		LEVE					
		MODERADO					
		SEVERO					

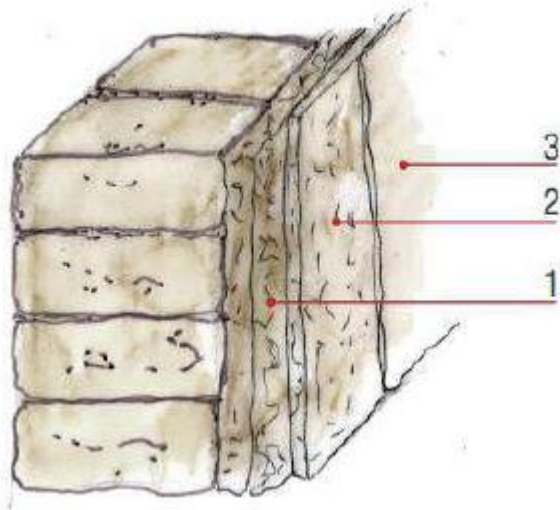
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	31
	Fecha de inspección:		23/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Área afect.	
Cielorraso, viga de madera	01	C-C	4-5	3.68m	4.94m	18.17m2	
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión			
							
DESCRIPCIÓN							
 Se observa el desprendimiento y pérdida de barro el cual ha servido como revestimiento del cielorraso lo cual indica presencia de agua, se visualiza también degradación de madera posiblemente por ataques de xilófagos o pudrición.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD	✓					
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA						
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

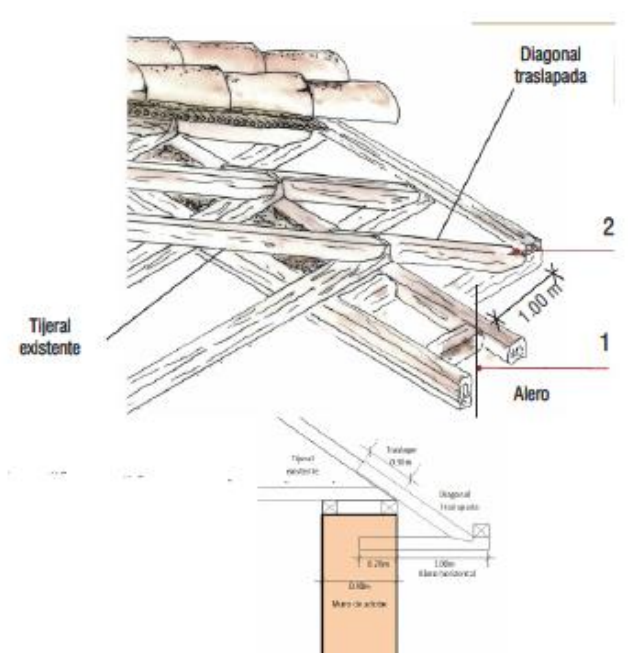
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA						
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"			
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean		FICHA N°:	32
	Fecha de inspección:		23/05/2025			
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN						
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535				
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo				
		Sra. María Isabel Rojas Espejo				
Área construida:		688.06 m2				
N° de pisos:		02				
DETALLES DE LA LESIÓN						
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones		
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afect.
Revestimiento	01	G-G	6-7	1.39m	1.72m	2.39m2
Ubicación de la lesión en el plano				Fotografía de la lesión		
						
DESCRIPCIÓN						
- Se observan fisuras en el revestimiento del muro distribuidas de forma irregular. - Algunas fisuras son superficiales, pero otras presentan mayor apertura, lo que indica posibles problemas estructurales más profundos. - La base de la pared muestra señales de degradación de pintura y enlucido, especialmente cerca del zócalo rojo, lo cual puede deberse a la capilaridad o al contacto constante con agua de lluvia o condensación.						
VALORACIÓN VISUAL						
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN		SEGURIDAD		NIVEL DE SEVERIDAD		
		FUNCIONALIDAD				
		ASPECTO	✓			
TIPO DE LESIÓN		FÍSICA		LEYENDA		  
		MECÁNICA	✓			
		QUÍMICA				
		BIOLÓGICA				

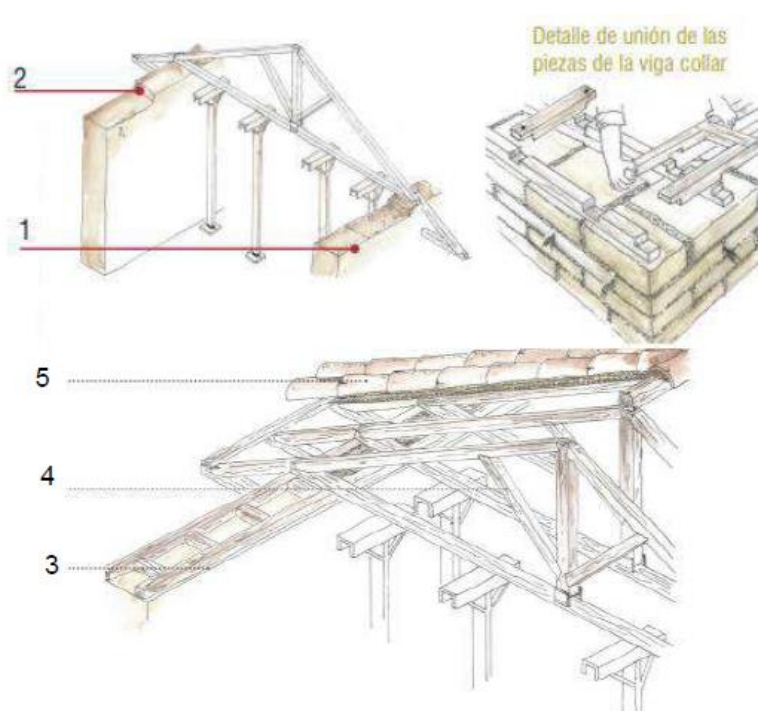
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	33
	Fecha de inspección:		23/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación:		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida:		688.06 m2					
N° de pisos:		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afect.	
Muro - revestimiento	01	G-G	6-7	1.39	1.47m	2.04m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
✚ Se observa una fisura vertical, desprendimiento parcial de revestimiento superficial, descascaramiento de pintura lo que indica que hay contacto de humedad. ✚ La posible causa de esta lesión sería por filtraciones de agua de lluvia.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA		LEYENDA		 		
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

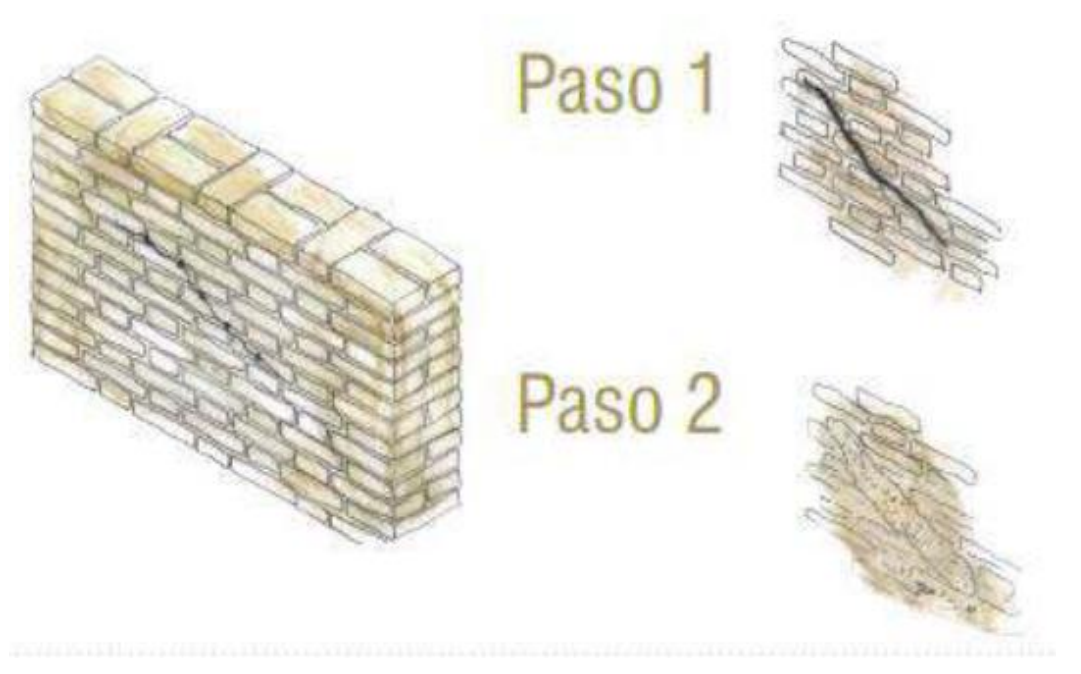
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA							
	Tesis:		"Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024"				
	Tesisista:		Jhon Gitler Cotrina Tantalean			FICHA N°:	34
	Fecha de inspección:		23/05/2025				
DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN							
Ubicación		Jr. Tarapacá N° 535					
Propietarios:		Sr. Segundo Daniel Díaz Vigo					
		Sra. María Isabel Rojas Espejo					
Área construida		688.06 m2					
N° de pisos		02					
DETALLES DE LA LESIÓN							
Elemento afectado	Ubicación			Dimensiones			
	N° de piso	Eje	Tramo	Ancho	Alto	Área afect.	
Revestimiento, muro, rejas	02	G-G	6-7	1.40m2	0.50	0.70m2	
Ubicación de la lesión en el plano			Fotografía de la lesión				
							
DESCRIPCIÓN							
- Se observa una pérdida evidente del recubrimiento, dejando al descubierto el mortero o incluso el material base del muro. La reja de la ventana presenta signos de oxidación, lo que puede ser un indicio de filtraciones de agua. - La zona bajo la ventana muestra fisuras y material disgregado, posiblemente por acción de la humedad o movimiento estructural.							
VALORACIÓN VISUAL							
AFECTACIÓN DE LA LESIÓN	SEGURIDAD	✓	NIVEL DE SEVERIDAD				
	FUNCIONALIDAD						
	ASPECTO	✓					
TIPO DE LESIÓN	FÍSICA	✓	LEYENDA LEVE MODERADO SEVERO				
	MECÁNICA	✓					
	QUÍMICA						
	BIOLÓGICA						

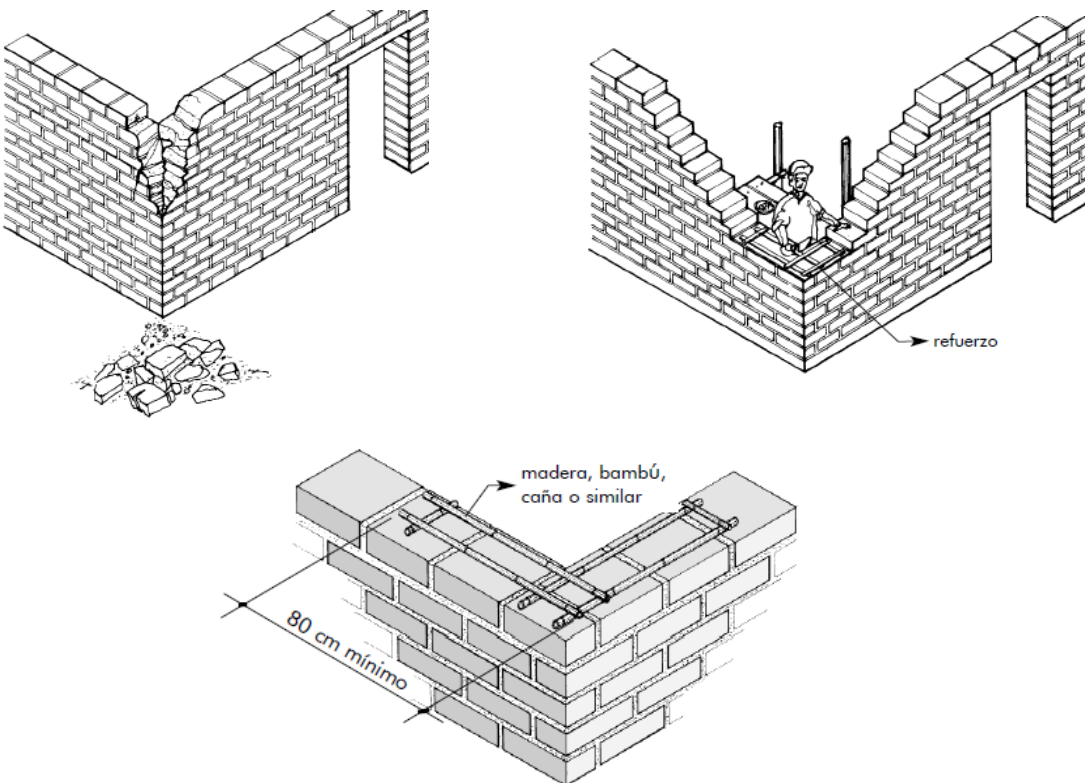
ANEXO N°02: FICHAS DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA

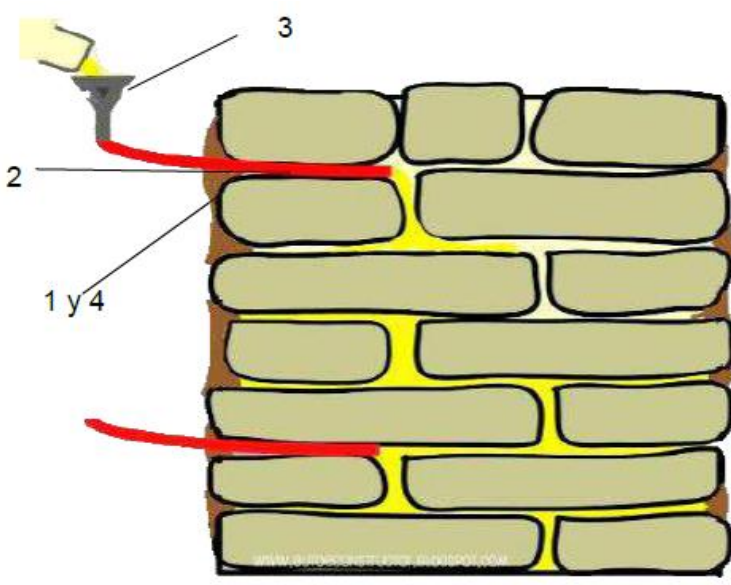
FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 01 (FR01)	
REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO	
Materiales	Equipos y herramientas
 Barro y paja  Sellador y endurecedor de adobe  Cal  Arena  Arcilla	 Plancha  Carretilla  Andamio  Escalera
Esquema	
 El diagrama muestra un muro de adobe con una sección transversal. Se indican tres capas de reparación numeradas del 1 al 3, desde la base hasta la superficie exterior. La capa 1 es la más gruesa y está en la base. La capa 2 es más delgada y está encima de la capa 1. La capa 3 es la más delgada y está en la superficie exterior del muro.	
Procedimiento:	
1. Quitar el revestimiento dañado y preparar el nuevo material de barro y paja incluyendo cal, arena y arcilla. 2. Colocar una capa de material nuevo con un espesor de 16mm y luego colocar una capa de 8mm. 3. Colocar una tercera capa de 4mm adicionando el sellador y endurecedor de adobe.	
Mano de obra:	
 Albañil  Ayudante	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 02 (FR02)	
IMPERMEABILIDAD DE COBERTURA DE TECHO	
Materiales	Equipos y herramientas
- Madera - Clavos - Barro y paja - Cobertura (tejas o calamina)	- Serrucho - Puntales - Andamio - Martillo - Plancha
Esquema	
 The diagram illustrates the structural components of a roof during repair. It shows existing rafters ('Tijeral existente') and the addition of diagonal bracing ('Diagonal traslapada'). A section labeled 'Alero' shows the eave structure with dimensions: 1.00 m for the horizontal overhang and 0.25 m for the vertical drop. A cross-section below shows the roof assembly over a wall ('Muro de adobe'), including rafters ('Tijera existente'), diagonal bracing ('Diagonal traslapada'), and a horizontal beam ('Viga collar').	
Procedimiento:	
- Apuntalar el techo con pies derechos para tener una seguridad al momento de maniobrar. - Colocar una viga collar (sacando una hilada de adobe) para fijar a ella los techos formando una estructura más estable y rígida. - Reparar la cobertura de techo utilizando cañas perpendiculares a los tijerales, mortero de paja – barro y cobertura de tejas o calamina. - Construir aleros de un metro para que la lluvia no erosione los muros.	
Mano de obra:	
- Carpintero - Albañil - Ayudante	

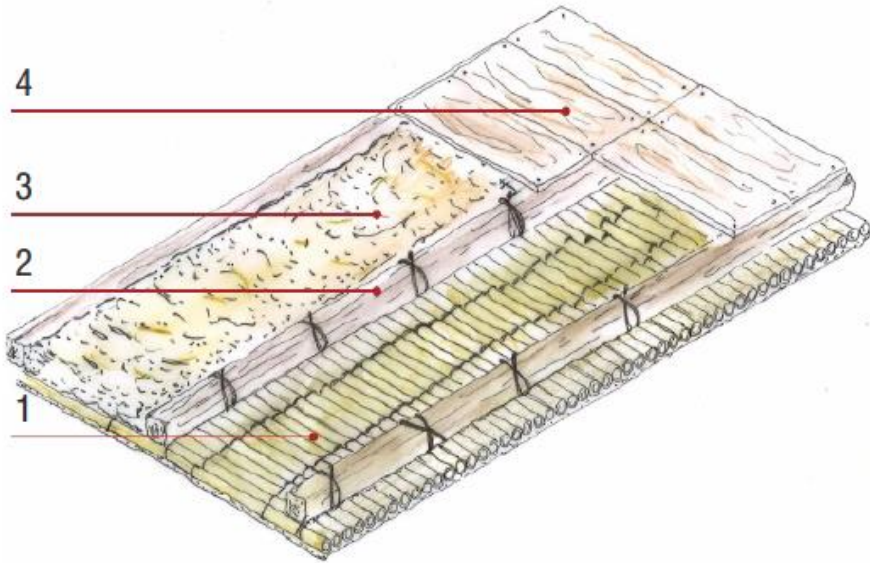
FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 03 (FR03)	
COLOCAR VIGA COLLAR EN MUROS ESTRUCTURALES	
Materiales	Equipos y herramientas
- Barro y paja - Madera para viga collar - Tabla de madera de 1''x6'', puntales y uñas - Clavos - Alambre	- Plancha - Carretilla - Martillo - Escalera - Tortol
Esquema	
	
Procedimiento:	
- Apuntalar los tijerales del techo. - Sacar la hilada superior de adobe más el espesor del mortero. - Dimensionar la madera de viga collar. - Colocar una capa de mortero y la viga collar, rellenar los vacíos entre largueros y travesaños con barro y paja. Dejar secar el mortero y relleno. - Retirar los puntales y asegurar los tijerales a la viga collar con clavos y amarres. Colocar estacas de acero para anclar la viga collar al muro.	
Mano de obra:	
- Albañil - Ayudante	

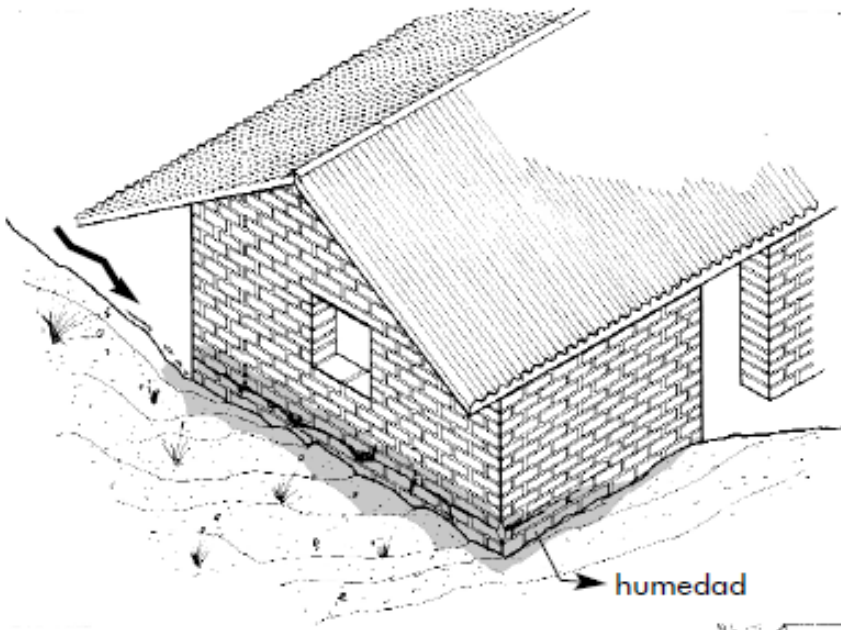
FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 04 (FR04)	
REPARACIÓN DE FISURAS Y GRIETAS	
Materiales	Equipos y herramientas
✚ Barro y paja ✚ Sellador y endurecedor de adobe ✚ Cal ✚ Arena ✚ Arcilla	✚ Plancha ✚ Carretilla ✚ Andamio ✚ Escalera
Esquema	
 El diagrama ilustra el proceso de reparación de fisuras en un muro de adobe. A la izquierda, se muestra un muro de adobe con una grieta diagonal. A la derecha, se detallan dos pasos: 'Paso 1' muestra la grieta siendo ensanchada y profundizada; 'Paso 2' muestra la grieta ya ensanchada y rellena con un mortero de reparación.	
Procedimiento:	
✚ Quitar los revestimientos existentes tanto de las fisuras y grietas existentes. ✚ Frente a grietas menores a 10mm, picar la grieta ensanchando hasta 10mm y rellenar con mortero fluido (1 parte de agua por 3 de tierra mezclada con cal y arcilla tamizada por la malla fina de 1mm más sellador y endurecedor de adobe). ✚ Con respecto a las grietas con ancho mayor a 10mm, sin ensanchar se debe rellenar con el mortero anterior.	
Mano de obra:	
✚ Albañil ✚ Ayudantes	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 05 (FR05)	
RECONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES EN ESQUINA	
Materiales	Equipos y herramientas
- Adobes de barro y paja - Sellador y endurecedor de adobe - Cal - Arena - Arcilla - Madera de 80cm de longitud	- Plancha - Carretilla - Andamio - Escalera - Palana
Esquema	
 El diagrama ilustra el proceso de reconstrucción de un muro en esquina. La parte superior izquierda muestra un muro con una grieta en la esquina. La parte superior derecha muestra un trabajador en un andamio realizando la reconstrucción, con una etiqueta 'refuerzo' que apunta a la esquina. La parte inferior muestra un muro terminado con refuerzos de madera, bambú o caña de 80 cm de longitud embebidos en el muro, con una etiqueta '80 cm mínimo' que indica la longitud del refuerzo.	
Procedimiento:	
- Desmontar el muro en forma de escalera de toda la parte afectada y de ambos muros. - Se levanta los muros con nuevos adobes y un asentado utilizando arena, arcilla, cal y endurecedor. - Cada cuatro hiladas colocar refuerzos de madera en escuadra de una longitud mínima de 80 cm que quedará embebida en el muro. - Luego de terminar la reconstrucción se debe de revestir con mortero antes mencionado.	
Mano de obra:	
- Albañil - Ayudantes	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 06 (FR06)	
CONSOLIDACIÓN DE MUROS CON INYECCIONES DE BARRO Y CAL	
Materiales	Equipos y herramientas
 Barro  Paja  Cal	 Taladro  Plancha  Andamio  Escalera  Inyectora
Esquema	
	
Procedimiento:	
1. Limpiar la Zona donde se va a aplicar la mezcla. 2. Realizar perforaciones con el taladro, los cuales deben llegar al centro del muro. 3. Inyectar el material de mezcla de Cal con barro el cual este tamizado por malla fina de 5 mm. 4. Cubrir la superficie con material de barro, paja.	
Mano de obra:	
 Albañil  Ayudante	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 07 (FR07)	
INJERTOS DE MADERA	
Materiales	Equipos y herramientas
- Madera - Drizas - Clavos	- Serrucho - Formón - Andamio - Nivel - Puntales - Martillos - Clavos
Esquema	
Paso 1 Viga vecina Viga afectada Viga vecina Paso 2 Detalle de amarres 2+2 oídos (ambos cara s) s 3 1/2"	
Procedimiento:	
- Determinar el porcentaje de vacíos producido por los insectos, si es alrededor del 20% de su sección, el elemento debe ser reparado o realizar un injerto de madera nueva, tal como se detalla a continuación: - Debe de apuntalarse convencionalmente la zona afectada para permitir el retiro temporal. - Se recomienda uniones a media ladera, unida con dos pernos paralelos y amarrada exteriormente con drizas o tientos de cuero. - Se debe realizar revisiones y mantenimiento permanente de las estructuras de madera.	
Mano de obra:	
- Albañiles - Carpintero - ayudantes	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 08 (FR08)	
REPARACIÓN DE FALSO TECHO	
Materiales	Equipos y herramientas
 Caña  Barro y paja  Sogas sintéticas  Agua	 Andamio  Plancha  Nivel
Esquema	
 1. Cañas revestida de una capa de yeso 2. Tensores de la viga con drizas para amarrar las cañas 3. Relleno con Paja-barro 4. Entablado de madera	
Procedimiento:	
 Retiro de cielorraso deteriorado  Tratamiento contra humedad y/o insectos  Reparación de estructura superior (vigas, entablado)  Instalación de nuevo cielorraso con barro y paja  Aplicación de pintura o acabado final apropiado más impermeabilizante	
Mano de obra:	
 Albañil  Ayudante	

FICHA DE REHABILITACIÓN PATOLÓGICA 09 (FR09)	
AISLAMIENTO DE HUMEDAD POR CAPILARIDAD DEL PISO	
Materiales	Equipos y herramientas
✚ Mortero de cal hidráulica ✚ Inyecciones hidrofóbicas ✚ Barrera antihumedad ✚ Arena ✚ Arcilla ✚ Pintura	✚ Plancha ✚ Paleta ✚ Taladro ✚ Boquillas de inyección ✚ Pintura
Esquema	
	
Procedimiento:	
✚ Retiro del revoque dañado hasta 1.5 m de altura ✚ Aplicación de inyecciones de resinas hidrofóbicas o mortero impermeabilizante a base de cal y aditivos repelentes ✚ Colocación de una barrera física antihumedad si es viable (lámina de polietileno o membrana bituminosa en base) ✚ Mejora del sistema de drenaje perimetral y ventilación interior ✚ Revoque con mortero de cal hidráulica y arena gruesa con aditivos antisalitre ✚ Aplicación de pintura transpirable.	
Mano de obra:	
✚ Albañil ✚ Ayudantes	

ANEXO N°03: ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MATERIALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	<i>“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”</i>			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	01	CÓDIGO:	M1
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
01	10.10	9.90			
	10.20	10.10			
	10.00	10.10			
PROMEDIO	10.10	10.03			
ÁREA DE CONTACTO =		101.34 cm ²			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
3.78 Kg/cm ²					
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	02	CÓDIGO:	M2
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
02	10.30	10.00			
	10.30	9.90			
	10.50	10.00			
PROMEDIO	10.37	9.97			
ÁREA DE CONTACTO =		103.32 cm ²			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
3.98 Kg/cm ²					

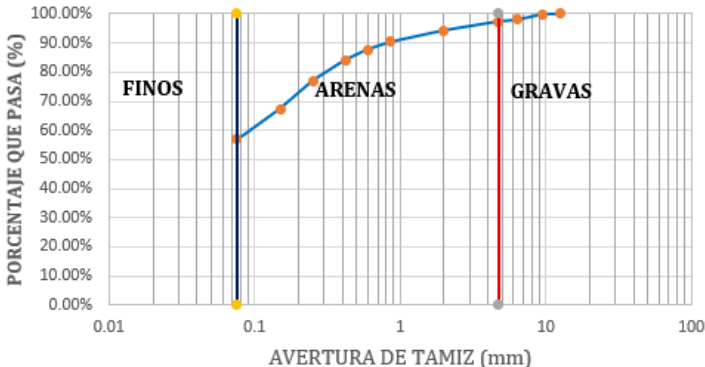
LABORATORIO DE MATERIALES																												
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
	Tesis:	“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”																										
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean																										
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares																										
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN																										
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	03	CÓDIGO:	M3																							
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025																							
<table><tr><th colspan="3">DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR</th></tr><tr><td>MUESTRA N°</td><td>LARGO (cm)</td><td>ANCHO (cm)</td></tr><tr><td rowspan="3">03</td><td>10.00</td><td>10.00</td></tr><tr><td>10.10</td><td>10.10</td></tr><tr><td>10.10</td><td>10.00</td></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>10.07</td><td>10.03</td></tr></table>						DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	03	10.00	10.00	10.10	10.10	10.10	10.00	PROMEDIO	10.07	10.03	<table><tr><th colspan="2">FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR																												
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)																										
03	10.00	10.00																										
	10.10	10.10																										
	10.10	10.00																										
PROMEDIO	10.07	10.03																										
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																												
																												
ÁREA DE CONTACTO =		101.00 cm2																										
<table><tr><th colspan="2">RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA</th></tr><tr><td colspan="2">4.80 Kg/cm2</td></tr></table>						RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA		4.80 Kg/cm2																				
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA																												
4.80 Kg/cm2																												
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN																										
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	04	CÓDIGO:	M4																							
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025																							
<table><tr><th colspan="3">DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR</th></tr><tr><td>MUESTRA N°</td><td>LARGO (cm)</td><td>ANCHO (cm)</td></tr><tr><td rowspan="3">04</td><td>10.40</td><td>9.90</td></tr><tr><td>10.30</td><td>10.00</td></tr><tr><td>10.40</td><td>9.90</td></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>10.37</td><td>9.93</td></tr></table>						DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	04	10.40	9.90	10.30	10.00	10.40	9.90	PROMEDIO	10.37	9.93	<table><tr><th colspan="2">FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR																												
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)																										
04	10.40	9.90																										
	10.30	10.00																										
	10.40	9.90																										
PROMEDIO	10.37	9.93																										
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																												
																												
ÁREA DE CONTACTO =		102.98 cm2																										
<table><tr><th colspan="2">RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA</th></tr><tr><td colspan="2">6.78 Kg/cm2</td></tr></table>						RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA		6.78 Kg/cm2																				
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA																												
6.78 Kg/cm2																												

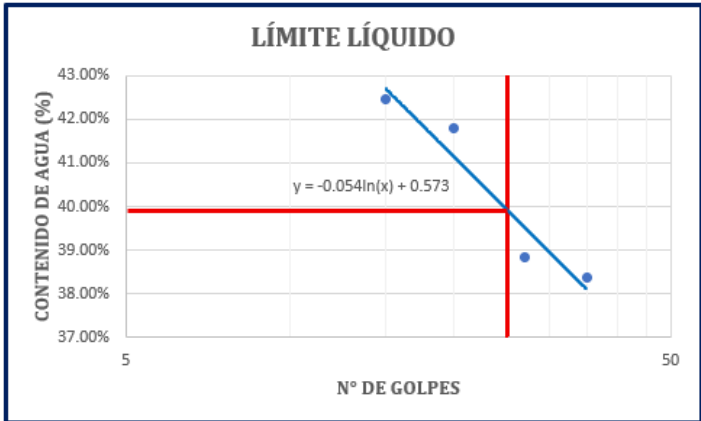
LABORATORIO DE MATERIALES																									
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																									
	Tesis:	“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”																							
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean																							
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares																							
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN																							
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	05	CÓDIGO:	M5																				
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025																				
<table><tr><th colspan="3">DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR</th></tr><tr><td>MUESTRA N°</td><td>LARGO (cm)</td><td>ANCHO (cm)</td></tr><tr><td rowspan="3">05</td><td>10.20</td><td>10.00</td></tr><tr><td>10.30</td><td>10.10</td></tr><tr><td>10.20</td><td>10.00</td></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>10.23</td><td>10.03</td></tr></table> <table><tr><td>ÁREA DE CONTACTO =</td><td>102.67 cm2</td></tr></table> <table><tr><td>RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA</td></tr><tr><td>4.08 Kg/cm2</td></tr></table>						DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	05	10.20	10.00	10.30	10.10	10.20	10.00	PROMEDIO	10.23	10.03	ÁREA DE CONTACTO =	102.67 cm2	RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA	4.08 Kg/cm2
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR																									
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)																							
05	10.20	10.00																							
	10.30	10.10																							
	10.20	10.00																							
PROMEDIO	10.23	10.03																							
ÁREA DE CONTACTO =	102.67 cm2																								
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA																									
4.08 Kg/cm2																									
			<table><tr><th colspan="2">FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																			
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																									
																									
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN																							
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	06	CÓDIGO:	M6																				
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025																				
<table><tr><th colspan="3">DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR</th></tr><tr><td>MUESTRA N°</td><td>LARGO (cm)</td><td>ANCHO (cm)</td></tr><tr><td rowspan="3">06</td><td>10.4</td><td>10.2</td></tr><tr><td>10.2</td><td>10.3</td></tr><tr><td>10.2</td><td>10.2</td></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>10.27</td><td>10.23</td></tr></table> <table><tr><td>ÁREA DE CONTACTO =</td><td>105.06 cm2</td></tr></table> <table><tr><td>RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA</td></tr><tr><td>4.26 Kg/cm2</td></tr></table>						DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	06	10.4	10.2	10.2	10.3	10.2	10.2	PROMEDIO	10.27	10.23	ÁREA DE CONTACTO =	105.06 cm2	RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA	4.26 Kg/cm2
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR																									
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)																							
06	10.4	10.2																							
	10.2	10.3																							
	10.2	10.2																							
PROMEDIO	10.27	10.23																							
ÁREA DE CONTACTO =	105.06 cm2																								
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA																									
4.26 Kg/cm2																									
			<table><tr><th colspan="2">FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																			
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA																									
																									

LABORATORIO DE MATERIALES					
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	<i>“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”</i>			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	07	CÓDIGO:	M7
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA 		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
07	10.30	9.90			
	10.30	9.80			
	10.20	10.00			
PROMEDIO	10.27	9.90			
ÁREA DE CONTACTO =		101.64 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
3.89 Kg/cm2					
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	08	CÓDIGO:	M8
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA 		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
08	10.00	9.90			
	10.10	10.00			
	10.30	9.90			
PROMEDIO	10.13	9.93			
ÁREA DE CONTACTO =		100.66 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
3.67 Kg/cm2					

LABORATORIO DE MATERIALES					
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	<i>“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”</i>			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	09	CÓDIGO:	M9
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
09	10.00	9.90			
	10.10	10.00			
	10.00	9.80			
PROMEDIO	10.03	9.90			
ÁREA DE CONTACTO =		99.33 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
4.27 Kg/cm2					
					
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	10	CÓDIGO:	M10
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
10	10.10	10.20			
	10.10	10.20			
	10.20	10.00			
PROMEDIO	10.13	10.13			
ÁREA DE CONTACTO =		102.68 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
4.12 Kg/cm2					
					

LABORATORIO DE MATERIALES					
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	11	CÓDIGO:	M11
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
11	10.20	10.30			
	10.30	10.00			
	10.10	10.30			
PROMEDIO	10.20	10.13			
ÁREA DE CONTACTO =		103.36 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
5.78 Kg/cm2					
					
ENSAYO		RESISTENCIA A COMPRESIÓN			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	12	CÓDIGO:	M12
FECHA DE MUESTREO:		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO:		20/06/2025
DIMENSIONES DE LA MUESTRA A ENSAYAR			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)			
12	10.20	10.30			
	10.30	10.00			
	10.10	10.20			
PROMEDIO	10.20	10.17			
ÁREA DE CONTACTO =		103.70 cm2			
RESISTENCIA ÚLTIMA DE LA MUESTRA ENSAYADA					
4.53 Kg/cm2					
					

LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	01	CÓDIGO:	M1
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
DATOS					
Norma:		A.S.T.M D 422			
Peso de la Muestra:		500 gr			
Peso de la Muestra Seca después del lavado:		218.5 gr			
Peso del Suelo Perdido después del lavado:		281.5 gr			
TAMIZ		Retenido (gr)	% Retenido	% R. Acum.	% Pasa
Nº	Abertura (mm)				
1/2	12.7	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8	9.53	0.90	0.18%	0.18%	99.82%
1/4	6.35	9.30	1.86%	2.04%	97.96%
Nº04	4.75	3.81	0.76%	2.80%	97.20%
Nº10	2.00	14.32	2.86%	5.67%	94.33%
Nº20	0.85	19.88	3.98%	9.64%	90.36%
Nº30	0.60	14.11	2.82%	12.46%	87.54%
Nº40	0.42	17.41	3.48%	15.95%	84.05%
Nº60	0.25	35.95	7.19%	23.14%	76.86%
Nº100	0.15	47.19	9.44%	32.57%	67.43%
Nº200	0.075	51.92	10.38%	42.96%	57.04%
Cazoleta	0.000	285.21	57.04%	100.00%	0.00%
Peso total de la muestra =		500 gr			
CURVA GRANULOMÉTRICA					
CURVA GRANULOMÉTRICA  FINOS ARENAS GRAVAS PORCENTAJE QUE PASA (%) AVERTURA DE TAMIZ (mm)					

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA						
	Tesis:	“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”				
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean				
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares				
ENSAYO		LÍMITES DE CONSISTENCIA				
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	01	CÓDIGO:	M1	
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025	
NORMA:		A.S.T.M D 4318				
TARA	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	LL-01	LL-02	LL-03	LL-04	LP-01	LP-02
Wt (gr)	27.4	26.4	27.4	27.5	27.3	26.5
Wmh + t (gr)	37.8	35.9	39.2	39.4	35.5	36.6
Wms + t (gr)	34.7	33.1	35.9	36.1	33.6	34.3
N° de Golpes	15	20	27	35	-	-
Ww (gr)	3.1	2.8	3.3	3.3	1.9	2.3
Wms (gr)	7.3	6.7	8.5	8.6	6.3	7.8
W %	42.47%	41.79%	38.82%	38.37%	30.16%	29.49%
LÍMITE	39.92%				29.82%	
CÁLCULO DE LÍMITE LÍQUIDO Ecuación de la Gráfica: $y = -0.054\ln(x) + 0.573$ Para N° de Golpes = 25 $x = 25$ Reemplazando: $y = -0.054 \ln(25) + 0.573$ y = 39.92% ÍNDICE DE PLASTICIDAD 10.10%						
GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
	Tesis:	<i>“Análisis patológico con fines de rehabilitación de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 en la ciudad de Cajamarca, 2024”</i>			
	Tesista:	Jhon Gitler Cotrina Tantalean			
	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares			
ENSAYO		CONTENIDO DE HUMEDAD			
ELEMENTO A ENSAYAR:	UNIDAD DE ADOBE	MUESTRA:	01 - 02	CÓDIGO:	M1 – M2
FECHA DE MUESTREO		13/06/2025	FECHA DE ENSAYO		20/06/2025
CÁLCULO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
MUESTRA N°01					
Peso de la tara (Wt) =		27.70 gr			
Peso de la tara + muestra húmeda (Wt + mh) =		89.70 gr			
Peso de la tara + muestra seca (Wt + ms) =		86.40 gr			
CONTENIDO DE HUMEDAD =		5.62 %			
MUESTRA N°01					
Peso de la tara (Wt) =		26.80 gr			
Peso de la tara + muestra húmeda (Wt + mh) =		111.20 gr			
Peso de la tara + muestra seca (Wt + ms) =		106.10 gr			
CONTENIDO DE HUMEDAD =		6.43%			
CONTENIDO DE HUMEDAD =		6.03 %			
FOTOGRAFÍAS					
FOTOGRAFÍA N°01			FOTOGRAFÍA N°02		
					

ANEXO N°04: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 32:

Toma de datos del levantamiento arquitectónico.



Figura 33:

Realizando el levantamiento arquitectónico de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.



Figura 34:

Toma de datos de la arquitectura de la casona en estudio.



Figura 35:

Toma de datos de las patologías presentes en la casona en estudio.



Figura 36:

Adaptando cubos de adobe para ser ensayados.

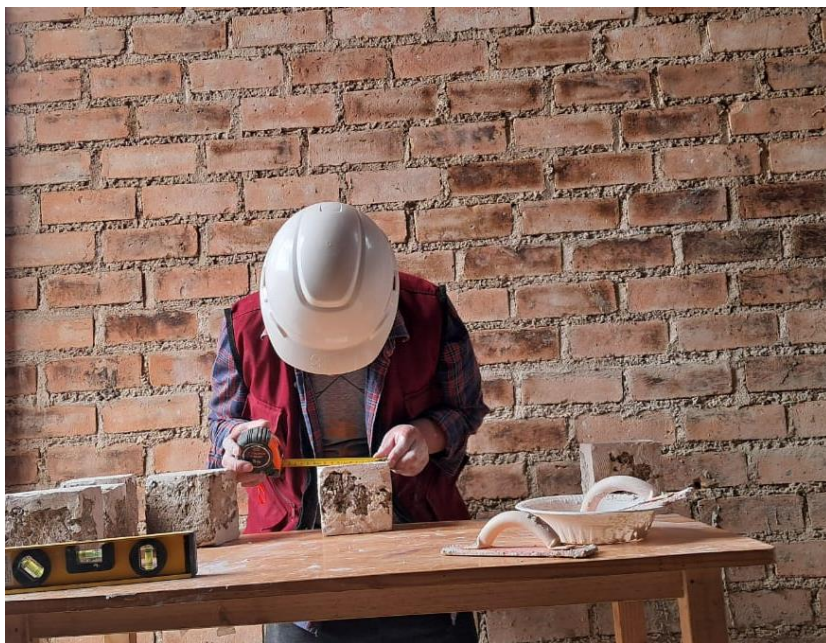


Figura 37:

Ensayo a compresión en cubos de adobe.



Figura 38:

Realizando ensayo a compresión en cubos de adobe.



Figura 39:

Realizando ensayo de límites de consistencia en el laboratorio de mecánica de suelos de la UNC.



Figura 40:

Realizando mediciones de los muros de la casona en estudio.



Figura 41:

Verificación de verticalidad de muros



ANEXO N°05: CONSTANCIAS



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. COTRINA TANTALEAN JHON GITLER, 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: **"ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535 DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024"**. La actividad se desarrolló el 20 de junio de 2025.

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

Cajamarca, 26 de junio de 2025.

Atentamente:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Mauro Centurión Vargas
JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

c.c. a:
_Archivo



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° 004 – 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 **JHON GITLER COTRINA TANTALEAN**, 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: "ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACA N° 535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024", en el siguiente periodo:

El 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, 31 de julio del 2025



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

ING. MARCO W. HOYOS SAUCEDO
Reg. CIP 28931

CONSTANCIA DE LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

El que suscribe, Sr. **SEGUNDO DANIEL DIAZ VIGO** con **DNI N° 26623422** en representación de la Casona Ubicada en El Jr. Tarapacá N°535.

HACE CONSTAR:

Que, **JHON GITLER COTRINA TANTALEAN**, identificado con **DNI N°74627514**, Bachiller de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, que por razones de estudio está realizando la tesis de grado de titulación con el siguiente título: **“ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024”**, y por ser de gran importancia para la realización de tal estudio, realizó el levantamiento arquitectónico en varias etapas en las cuales han sido acompañadas de mi persona por los diferentes ambientes que conforman la Casona Ubicada en el Jr. Tarapacá N°535.

Se expide la presente, como constancia a solicitud del interesado para los fines que estime pertinente.

Cajamarca, 16 de mayo del 2025

Atentamente;



DIAZ VIGO SEGUNO DANIEL
DNI:26623422

Dirección: Jr. Tarapacá N°535. Cajamarca

Teléfono: 945 593 884

CONSTANCIA DE ENTREGA DE UNIDADES DE ADOBE

El que suscribe, **Sr. SEGUNDO DANIEL DIAZ VIGO** con **DNI N° 26623422** en representación de la Casona Ubicada en El Jr. Tarapacá N°535.

HACE CONSTAR:

Que, **JHON GITLER COTRINA TANTALEAN**, identificado con **DNI N°74627514**, Bachiller de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, que por razones de estudio está realizando la tesis de grado de titulación con el siguiente título: **“ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024”**, y por ser de gran importancia para la realización de tal estudio, se le entregó unidades de adobe que fueron extraídas del muro de la casona ubicada en el Jr. Tarapacá N°535 , para los ensayos que se crea conveniente.

Se expide la presente, como constancia a solicitud del interesado para los fines que estime pertinente.

Cajamarca, 13 de junio del 2025

Atentamente;

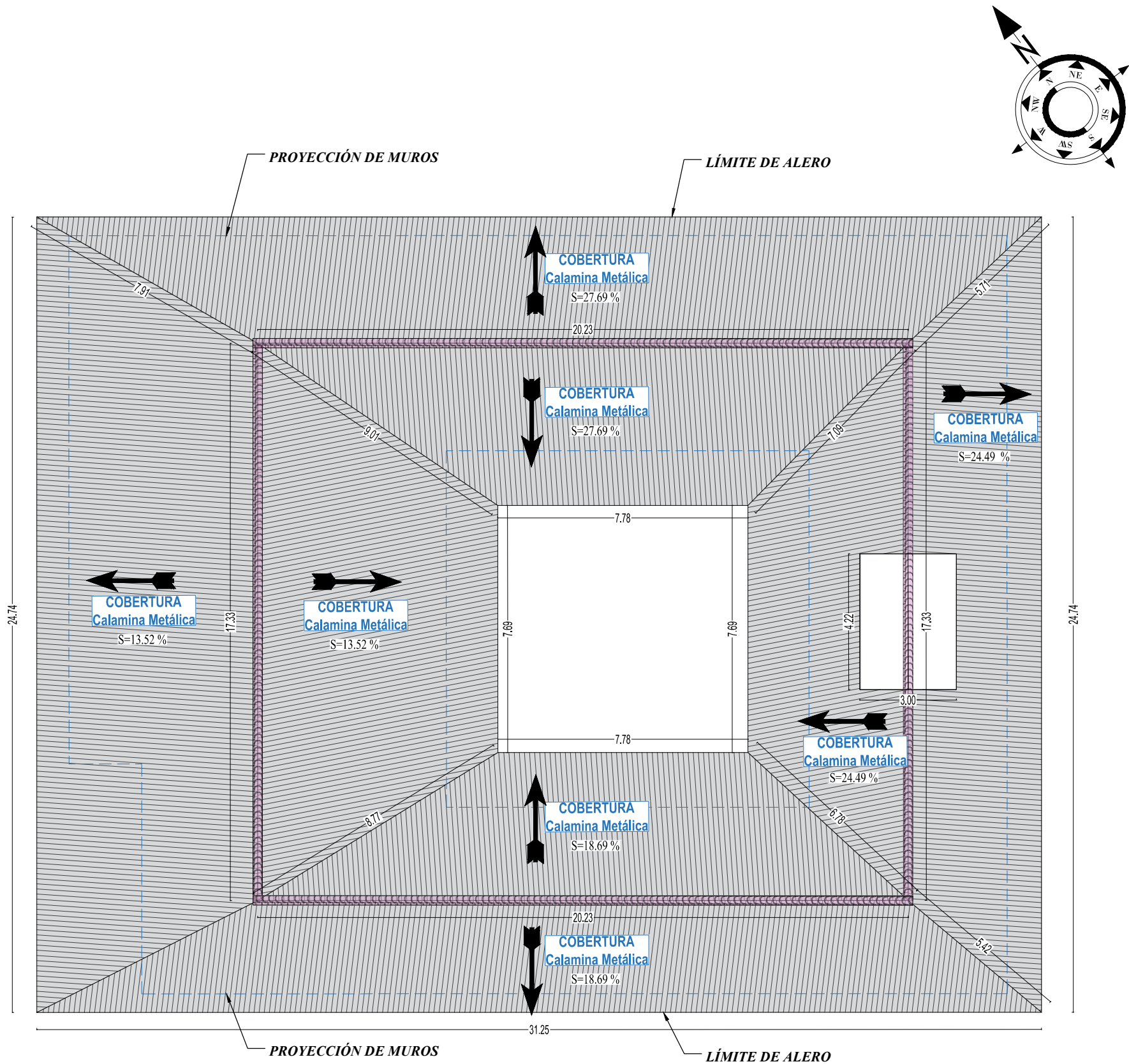


DIAZ VIGO SEGUNO DANIEL
DNI:26623422

Dirección: Jr. Tarapacá N°535. Cajamarca

Teléfono: 945 593 884

ANEXO N°06: PLANOS



TECHOS

CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535

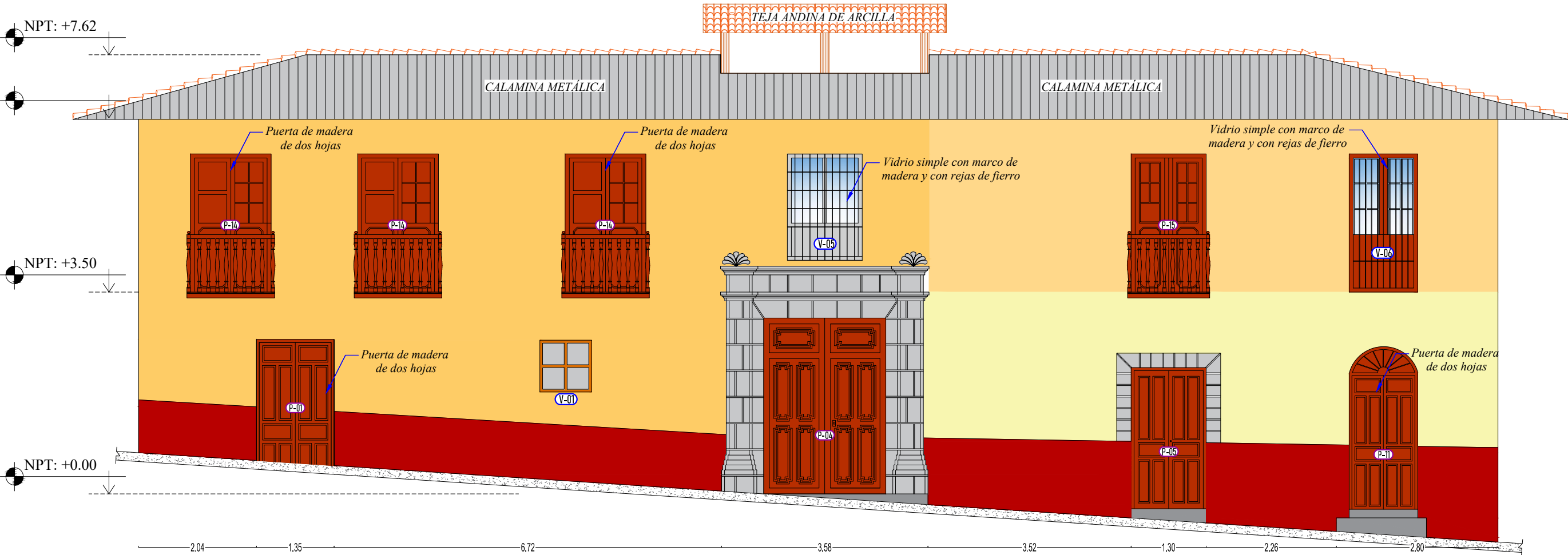
Escala 1/75

CUADRO DE ACABADOS -SEGUNDO NIVEL										
PARTIDAS	PISOS	REVESTI-MIENTOS		CARPINTERÍA		BAÑOS		PINTURAS		
	PISOS	MUROS INTERIORES	MUROS EXTERIORES	CIELO RAZO	PUERTAS	VENTANAS	SANITARIOS	ENCHAPES	EN MUROS Y COLUMNAS	EN PUERTAS Y VENTANAS
ACABADOS (descripción)	CERÁMICA 40 X 40 CM	MACHIMBRADO	ESTUCADO DE BARRO	ESTUCADO DE BARRO	PUERTA DE MADERA DE DOS HOJAS	CONTRAPLACADA	VIDRIO SIMPLE CON MARCO DE MADERA Y CON REJAS DE FIERRO	VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE Y MARCO DE MADERA	INODORO Y/O LAVATORIO DE PORCELANATO BLANCO	INODORA Y/O LAVATORIO DE PORCELANATO DE COLOR
									MAYÓLICA O CERÁMICO	MÁRMOL O SIMILAR
									LATEX DE COLOR PARA INTERIORES	LATEX DE COLOR PARA EXTERIORES
									ESMALTE PARA CARPINTERÍA METÁLICA DE COLOR	ESMALTE PARA CARPINTERÍA DE MADERA DE COLOR

PISO	AMBIENTE																			
2º NIVEL	Sala	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Cocina-Comedor 01	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Cocina-Comedor 02	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 01	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 02	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 03	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 04	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 05	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Dormitorio 06	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	Balcón	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	SS HH	X						X			X	X		X		X	X			

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024		ESCALA: 1/150
	PLANO: TECHOS		PLANO: T1
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	
	TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN		
	FECHA: 18/07/2025		



FACHADA PRINCIPAL
CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535
Escala 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-01	1.35	1.30	-	Puerta de madera de dos hojas
P-02	1.30	2.45	-	Puerta de madera de dos hojas
P-03	1.42	1.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-04	2.12	3.00	-	Puerta de madera de dos hojas
P-05	1.30	2.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-06	1.19	2.80	-	Puerta de madera de dos hojas
P-07	1.00	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-08	1.40	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-09	1.35	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-10	1.34	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-11	1.20	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-12	1.25	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-13	0.70	1.75	-	PVC

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-01	0.90	0.90	1.54	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-02	1.30	2.60	0.05	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-03	1.21	2.20	0.60	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-04	1.00	1.00	1.30	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-14	1.40	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-15	1.30	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-16	1.56	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-17	1.35	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-18	1.00	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-19	1.40	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-20	1.21	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-21	1.37	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-22	1.20	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-23	1.95	2.20	-	Puerta de madera de dos hojas
P-24	0.70	1.75	-	Puerta de madera de dos hojas

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-05	1.30	1.85	0.55	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-06	1.19	2.40	0.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-07	1.30	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-08	1.80	1.00	0.65	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-09	0.65	1.15	1.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-10	1.32	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro



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

TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024

ESCALA: 1/75

PLANO: ELEVACIONES

PLANO: F1

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN

FECHA: 18/07/2025



ELEVACIÓN POSTERIOR
CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535
Escala 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-01	1.35	1.30	-	Puerta de madera de dos hojas
P-02	1.30	2.45	-	Puerta de madera de dos hojas
P-03	1.42	1.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-04	2.12	3.00	-	Puerta de madera de dos hojas
P-05	1.30	2.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-06	1.19	2.80	-	Puerta de madera de dos hojas
P-07	1.00	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-08	1.40	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-09	1.35	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-10	1.34	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-11	1.20	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-12	1.25	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-13	0.70	1.75	-	PVC

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-01	0.90	0.90	1.54	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-02	1.30	2.60	0.05	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-03	1.21	2.20	0.60	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-04	1.00	1.00	1.30	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-14	1.40	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-15	1.30	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-16	1.56	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-17	1.35	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-18	1.00	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-19	1.40	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-20	1.21	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-21	1.37	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-22	1.20	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-23	1.95	2.20	-	Puerta de madera de dos hojas
P-24	0.70	1.75	-	Puerta de madera de dos hojas

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-05	1.30	1.85	0.55	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-06	1.19	2.40	0.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-07	1.30	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-08	1.80	1.00	0.65	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-09	0.65	1.15	1.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-10	1.32	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024			ESCALA: 1/75
PLANO: ELEVACIONES			PLANO: F2
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	
TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN		FECHA: 18/07/2025	



CORTE A - A
CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535
Escala 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-01	1.35	1.30	-	Puerta de madera de dos hojas
P-02	1.30	2.45	-	Puerta de madera de dos hojas
P-03	1.42	1.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-04	2.12	3.00	-	Puerta de madera de dos hojas
P-05	1.30	2.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-06	1.19	2.80	-	Puerta de madera de dos hojas
P-07	1.00	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-08	1.40	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-09	1.35	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-10	1.34	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-11	1.20	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-12	1.25	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-13	0.70	1.75	-	PVC

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-01	0.90	0.90	1.54	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-02	1.30	2.60	0.05	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-03	1.21	2.20	0.60	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-04	1.00	1.00	1.30	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-14	1.40	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-15	1.30	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-16	1.56	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-17	1.35	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-18	1.00	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-19	1.40	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-20	1.21	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-21	1.37	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-22	1.20	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-23	1.95	2.20	-	Puerta de madera de dos hojas
P-24	0.70	1.75	-	Puerta de madera de dos hojas

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-05	1.30	1.85	0.55	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-06	1.19	2.40	0.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-07	1.30	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-08	1.80	1.00	0.65	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-09	0.65	1.15	1.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-10	1.32	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro



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

TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024

ESCALA: 1/75

PLANO: CORTES

PLANO: C1

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN

FECHA: 18/07/2025



CORTE B - B
CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535
Escala 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-01	1.35	1.30	-	Puerta de madera de dos hojas
P-02	1.30	2.45	-	Puerta de madera de dos hojas
P-03	1.42	1.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-04	2.12	3.00	-	Puerta de madera de dos hojas
P-05	1.30	2.60	-	Puerta de madera de dos hojas
P-06	1.19	2.80	-	Puerta de madera de dos hojas
P-07	1.00	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-08	1.40	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-09	1.35	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-10	1.34	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-11	1.20	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-12	1.25	2.65	-	Puerta de madera de dos hojas
P-13	0.70	1.75	-	PVC

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - PRIMER NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-01	0.90	0.90	1.54	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-02	1.30	2.60	0.05	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-03	1.21	2.20	0.60	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-04	1.00	1.00	1.30	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro

CUADRO DE VANOS - PUERTAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR	DESCRIPCIÓN
P-14	1.40	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-15	1.30	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-16	1.56	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-17	1.35	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-18	1.00	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-19	1.40	2.50	-	Puerta de madera de dos hojas
P-20	1.21	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-21	1.37	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-22	1.20	2.40	-	Puerta de madera de dos hojas
P-23	1.95	2.20	-	Puerta de madera de dos hojas
P-24	0.70	1.75	-	Puerta de madera de dos hojas

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692

CUADRO DE VANOS - VENTANAS - SEGUNDO NIVEL				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	OBSERVACIONES
V-05	1.30	1.85	0.55	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-06	1.19	2.40	0.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-07	1.30	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-08	1.80	1.00	0.65	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-09	0.65	1.15	1.00	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro
V-10	1.32	2.40	0.10	Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro



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

TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024

ESCALA: 1/75

PLANO: CORTES

PLANO: C2

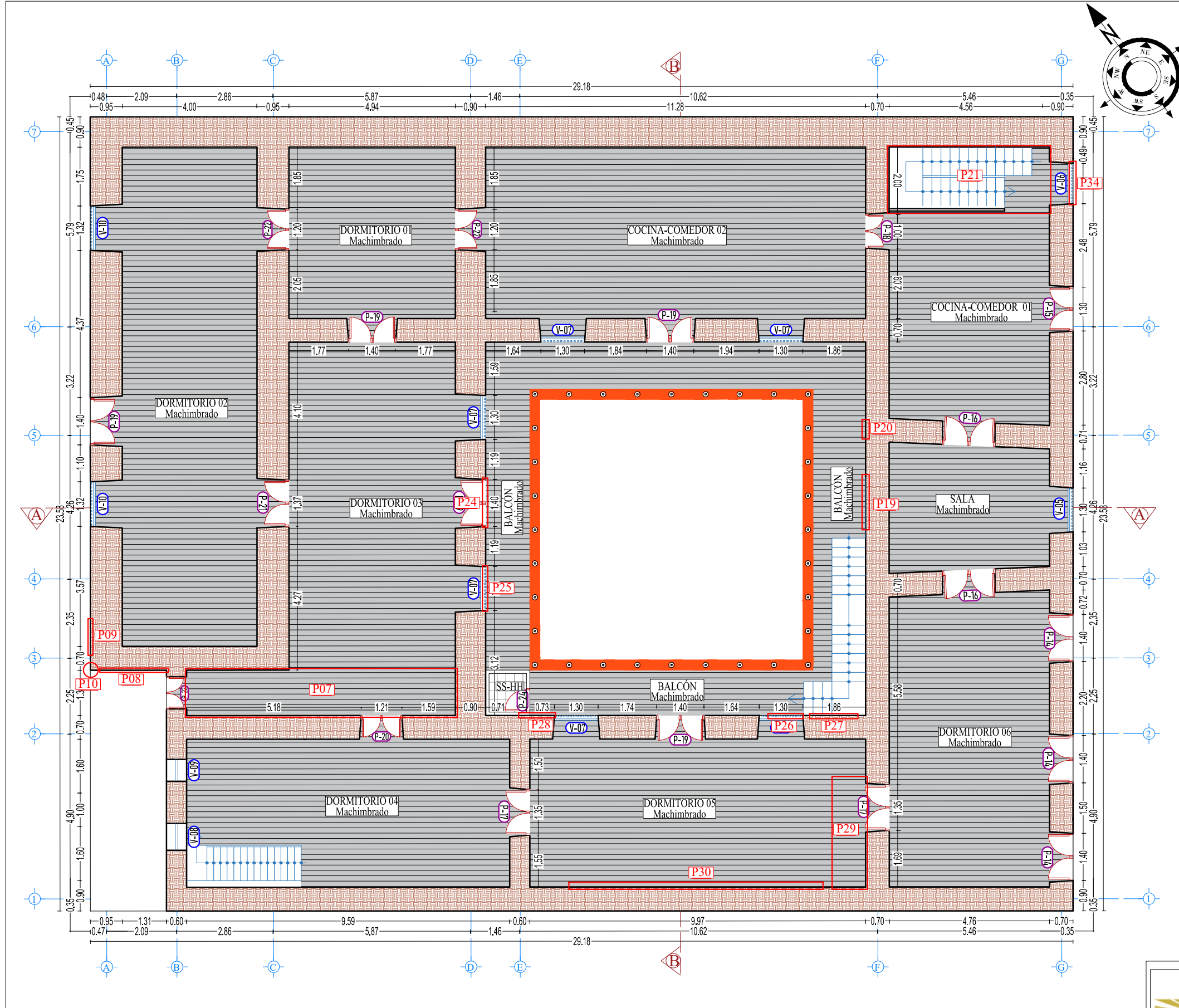
REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CAJAMARCA

DISTRITO: CAJAMARCA

TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN

FECHA: 18/07/2025



CUADRO DE ACABADOS -SEGUNDO NIVEL																		
PARTIDAS			PISOS Y ZÓCALOS		REVESTI- MIENTOS	CARPINTERÍA		BAÑOS		PINTURAS								
			PISOS	ZÓCALO	CONTRAZÓCALO	MUROS INTERIORES	MUROS EXTERIORES	CIELO RAZO	PUERTAS	VENTANAS	SANITARIOS	ENCHAPES	EN MUROS Y COLUMNAS	EN PUERTAS Y VENTANAS				
			ACABADOS (descripción)															
			CERÁMICA 40 X 40 CM															
MACHIMBRADO																		
CEMENTO PULIDO																		
CEMENTO PULIDO																		
ESTUCADO DE BARRO																		
ESTUCADO DE BARRO																		
ESTUCADO DE BARRO																		
PUERTA DE MADERA DE DOS HOJAS																		
CONTRAPLACADA																		
MARCO DE MADERA Y CON REJAS DE FIERRO																		
VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE Y MARCO DE MADERA																		
INODORO Y/O LAVATORIO DE PORCELANATO BLANCO																		
INODORA Y/O LAVATORIO DE PORCELANATO DE COLOR																		
MAYÓLICA O CERÁMICO																		
MÁRMOL O SIMILAR																		
LATEX DE COLOR PARA INTERIORES																		
LATEX DE COLOR PARA EXTERIORES																		
ESMALTE PARA CARPINTERÍA METÁLICA DE COLOR																		
ESMALTE PARA CARPINTERÍA DE MADERA DE COLOR																		
PISO	AMBIENTE																	
2º NIVEL	Sala	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Cocina-Comedor 01	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Cocina-Comedor 02	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 01	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 02	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 03	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 04	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 05	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Dormitorio 06	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
	Balcón	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
SS HH	X								X		X	X		X	X	X	X	
CUADRO DE VANOS - PUERTAS - SEGUNDO NIVEL																		
TIPO	ANCHO	ALTURA	ALFEIZAR		DESCRIPCIÓN													
P-14	1.40	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-15	1.30	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-16	1.56	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-17	1.35	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-18	1.00	2.50	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-19	1.40	2.50	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-20	1.21	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-21	1.37	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-22	1.20	2.40	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-23	1.95	2.20	-		Puerta de madera de dos hojas													
P-24	0.70	1.75	-		Puerta de madera de dos hojas													
CUADRO DE VANOS - VENTANAS - SEGUNDO NIVEL																		
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR		OBSERVACIONES													
V-05	1.30	1.85	0.55		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													
V-06	1.19	2.40	0.00		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													
V-07	1.30	2.40	0.10		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													
V-08	1.80	1.00	0.65		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													
V-09	0.65	1.15	1.00		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													
V-10	1.32	2.40	0.10		Vidrio simple con marco de madera y con rejas de fierro													

PLANO EN PLANTA DEL SEGUNDO NIVEL - CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N° 535
Escala 1/125

PROPIETARIOS DE LA CASONA	
PROPIETARIO	DNI
DÍAZ VIGO, Segundo Daniel	26623422
ROJAS ESPEJO, María Isabel	26622692



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: ANÁLISIS PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA CASONA UBICADA EN EL JR. TARAPACÁ N°535 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024			ESCALA: 1/125
PLANO: UBICACIÓN DE LESIONES - SEGUNDO NIVEL			PLANO: L2
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	
TESISTA: JHON GITLER COTRINA TANTALEAN		FECHA: 18/07/2025	