

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE
REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN
VALLE HERMOSO - CAJAMARCA”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

TESISTA:

BACH. WILDER ALEJANDRO CHICHIPE PEREYRA

ASESOR:

ING. MARCOS MENDOZA LINARES

CAJAMARCA – PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. **Investigador:** WILDER ALEJANDRO CHICHIPE PEREYRA

DNI: 71788740

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:**

"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO – CAJAMARCA"

6. **Fecha de evaluación:** 29 de diciembre 2025

7. **Software antiplagio:**

TURNITIN

URKUND (OURIGINAL) (*)

8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 5%

9. **Código Documento:** oid:::3117:543525309

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

APROBADO

PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 29 de diciembre del 2025



FIRMA DEL ASESOR

Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

DNI: 26612819

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : *EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO – CAJAMARCA*

ASESOR : *Ing. Marcos Mendoza Linares.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple N° 0785-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 30 de diciembre de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los **cinco días del mes de enero de 2026**, siendo las diez horas (10:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A – Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

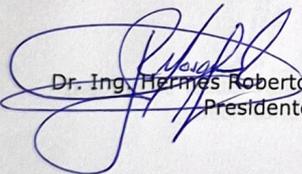
Presidente : Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Vocal : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Secretario : Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo.

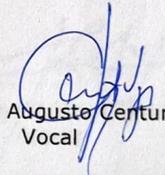
Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO – CAJAMARCA*, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil *WILDER ALEJANDRO CHICHIPE PEREYRA*, asesorado por el Ing. Marcos Mendoza Linares, para la obtención del Título Profesional

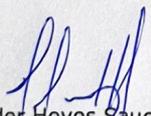
Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

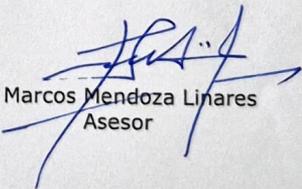
EVALUACIÓN PRIVADA : *6* PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : *11* PTS.
EVALUACIÓN FINAL : *17* PTS *DIECISIETE* (En letras)

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 *11:20* 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


Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo.
Secretario


Ing. Marcos Mendoza Linares
Asesor

Agradecimiento

A mis madres, Sandra y Olga

Por su amor y apoyo incondicional.

A mi padre Wilder

Por las oportunidades brindadas.

A Ariadna, mi compañera de vida

Por alentarme en todos mis proyectos y todo el amor que me da.

Dedicatoria

A mi mamá Sandra

Quien es la luz que siempre me guía en el camino y me da fuerzas para continuar.

A mi mamá Olga

Quien me crió y aún me ama como una madre.

A Ariadna, mi compañera de vida

Por ver en mí mis cualidades y defectos, aceptándome y amándome como soy.

En memoria de Guillermo Pereyra

Por haber sido mi figura paterna y haberme inculcado valores.

ÍNDICE

Agradecimiento.....	I
Dedicatoria.....	II
ÍNDICE.....	III
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Formulación del Problema.....	2
1.2. Justificación de la Investigación	2
1.3. Formulación de la Hipótesis	2
1.4. Delimitación de la Investigación	2
1.5. Limitaciones.....	3
1.5.1. Alcance Espacial Restringido	3
1.5.2. Acceso a la Información en Ciertas Tiendas	3
1.5.3. Técnicas de Evaluación Empleadas	3
1.6. Objetivos de la Investigación.....	4
1.6.1. Objetivo General.....	4
1.6.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO 2. Marco Teórico	5
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	5
2.1.1. Internacionales	5
2.1.2. Nacionales.....	6
2.1.3. Locales	6
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. Taxonomía de Lesiones.....	7
2.3. Definición de Términos Básicos	21
CAPÍTULO 3. Metodología	24

3.1. Aspectos Generales del Estudio	24
3.1.1. Ubicación Geográfica	24
3.1.2. Época de la Investigación	24
3.1.3. Tipo de Investigación.....	25
3.1.4. Nivel de Investigación	25
3.1.5. Diseño de Investigación.....	25
3.1.6. Población de Estudio.....	25
3.1.7. Muestra	25
3.1.8. Unidad de Análisis	26
3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	26
3.2.1. Inspección Visual Directa	26
3.2.2. Registro Fotográfico	26
3.2.3. Fichas de Recolección de Datos de Campo	26
3.2.4. Levantamiento Arquitectónico y Estructural	27
3.2.5. Consulta Documental.....	27
3.3. Procedimiento y Recopilación de Datos	27
3.3.1. Fase 0: Planificación y Revisión Documental	27
3.3.2. Fase 1: Reconocimiento en Campo y Levantamiento Geométrico.....	28
3.3.3. Fase 2: Inspección Visual Sistemática y Registro Fotográfico	28
3.3.4. Fase 3: Modelamiento de las Lesiones y Cuantificación BIM	29
3.3.5. Fase 4: Ensayos no Destructivos de Esclerometría.....	31
3.3.6. Fase 5: Elaboración de Planos de Lesiones y Consolidación	31
3.4. Tratamiento y Análisis de Datos y Presentación de Resultados	32
3.4.1. Análisis Estadístico de las Lesiones en los Módulos J y T	33
3.4.2. Análisis de los Resultados de Esclerometría.....	38
CAPÍTULO 4. Análisis y Discusión de Resultados.....	41
4.1. Identificación y Clasificación de Lesiones	41

4.1.1. Análisis.....	41
4.1.2. Discusión.....	42
4.2. Causas de las Lesiones Identificadas	43
4.2.1. Análisis.....	43
4.2.2. Discusión.....	44
4.3. Nivel de Deterioro.....	44
4.3.1. Análisis.....	44
4.3.2. Discusión.....	45
4.4. Propuesta técnica de Rehabilitación	46
4.4.1. Análisis.....	46
4.4.2. Discusión.....	49
CAPÍTULO 5. Conclusiones y Recomendaciones	51
5.1. Conclusiones	51
5.2. Recomendaciones	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS	57
Anexo 1: Carta de Aceptación Para Realizar el Análisis Patológico	58
Anexo 2: Fichas de Recolección de Datos de Campo	60
Anexo 3: Base de Datos	70
Anexo 3a: Lesiones en Módulo J.....	71
Anexo 3b: Lesiones en Módulo T.....	75
Anexo 4: Ensayo de Esclerometría	79
Anexo 5: Panel Fotográfico	101
Anexo 6: Planos	118

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Datos generales de pabellones en estudio</i>	28
Tabla 2. <i>Distribución general de lesiones por módulo y severidad</i>	33
Tabla 3. <i>Número y porcentaje de lesiones por tipo en los módulos J y T</i>	33
Tabla 4. <i>Lesiones por elemento en los módulos J y T</i>	34
Tabla 5. <i>Causas de biodeterioro, eflorescencia, humedad y manchas/suciedad</i>	35
Tabla 6. <i>Causas de desprendimientos, fisuras y nidos de abeja</i>	35
Tabla 7. <i>Lesiones vs. Causas</i>	35
Tabla 8. <i>Elemento vs. lesión en elementos estructurales del módulo T</i>	36
Tabla 9. <i>Elemento vs. lesión en elementos no estructurales del módulo T</i>	36
Tabla 10. <i>Elemento vs. lesión en elementos estructurales del módulo J</i>	36
Tabla 11. <i>Elemento vs. lesión en elementos no estructurales del módulo J</i>	37
Tabla 12. <i>Índice de severidad por tienda en el módulo T</i>	37
Tabla 13. <i>Índice de severidad por tienda en el módulo J</i>	38
Tabla 14. <i>Estadísticos descriptivos de $f'c$ estimada por tipo de elemento</i>	39
Tabla 15. <i>Clasificación de lecturas de esclerometría respecto al valor de diseño</i>	40

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Mercado Mayorista: Asociación Valle Hermoso</i>	24
Figura 2: <i>Ejemplo de Familia Parametrizada en Revit</i>	30
Figura 3. <i>Gráfico de barras de tipos de lesión en el conjunto de los módulos J y T</i>	33
Figura 4. <i>Gráfico de barras de lesiones por elemento afectado</i>	34
Figura 5. <i>Histograma de $f'c$ estimada del concreto</i>	39
Figura 6. <i>Distribución porcentual de clasificación por porcentaje de $f'c$ de diseño</i>	40
Figura 7: <i>Reconocimiento de campo, primera visita al módulo T</i>	102
Figura 8: <i>Verificación de medidas en campo con wincha</i>	102
Figura 09: <i>Verificación de dimensiones de eflorescencia en campo con wincha</i>	103
Figura 10: <i>Verificación de dimensiones de desprendimiento en campo con wincha</i>	103

Figura 11: <i>Identificación de desprendimientos por instalación de puerta metálica</i>	104
Figura 12: <i>Identificación de desprendimientos por instalación de tuberías de luz</i>	104
Figura 13: <i>Identificación de desprendimientos y lesiones por humedad</i>	105
Figura 14: <i>Identificación de nidos de abeja y lesiones por humedad</i>	105
Figura 15: <i>Identificación de fisuras por falta de junta</i>	106
Figura 16: <i>Identificación de fisuras en encuentro muro – columna</i>	106
Figura 17: <i>Verificación de dimensiones de desprendimiento en columna</i>	107
Figura 18: <i>Verificación de dimensiones de desprendimiento en muro no portante</i>	107
Figura 19: <i>Identificación de desprendimiento, fisuras y eflorescencias</i>	108
Figura 20: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda C1</i>	108
Figura 21: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda C12</i>	109
Figura 22: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda H3</i>	109
Figura 23: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda H9</i>	110
Figura 24: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas J5 y J6</i>	110
Figura 25: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas J12 y J13</i>	111
Figura 26: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas T04 y T05</i>	111
Figura 27: <i>Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda T18</i>	112
Figura 28: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga de tienda C1</i>	112
Figura 29: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga de tienda D1</i>	113
Figura 30: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas T12 y T13</i>	113
Figura 31: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas H02 y H03</i>	114
Figura 32: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga en tienda H9</i>	114
Figura 33: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas J05 y J06</i>	115
Figura 34: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas J13 y J14</i>	115
Figura 35: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas T04 y T05</i>	116
Figura 36: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas C12 y C13</i>	116
Figura 37: <i>Realización de ensayo de esclerometría en viga en tienda T18</i>	117

Resumen

Debido al deterioro evidenciado en el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, fue necesario identificar la patología existente y definir medidas de intervención. El objetivo fue determinar las patologías presentes y formular una propuesta de rehabilitación pertinente. La investigación se desarrolló con enfoque aplicado, alcance descriptivo–explicativo, diseño no experimental y corte transversal. Mediante inspección visual sistemática, registro fotográfico y levantamiento arquitectónico–estructural, la información se modeló y cuantificó en entorno BIM para clasificar las lesiones y caracterizar sus principales atributos; asimismo, se complementó con ensayos no destructivos de esclerometría en vigas y columnas representativas. Se registraron 303 lesiones (156 en el módulo J y 147 en el módulo T), predominando las moderadas (175), seguidas por leves (73), severas (42) y críticas (13). Las eflorescencias fueron las más frecuentes (30.36%), seguidas por desprendimientos (20.79%), fisuras (13.20%) y manchas/suciedad (12.87%); los elementos más afectados fueron losas y vigas (74 casos cada una) y columnas (52). La causa predominante correspondió a detalles constructivos (43.56%) asociados al ingreso de agua, seguida por acciones mecánicas (20.79%). La esclerometría indicó resistencias estimadas concentradas alrededor de 110 kg/cm², muy por debajo del f'_c de diseño (210 kg/cm²). Se concluyó que el deterioro fue generalizado y principalmente asociado a la humedad; por ello, la rehabilitación debió priorizar el control de filtraciones y escurrimientos, el saneamiento del concreto armado y la pasivación del acero, enfocando inicialmente las zonas de mayor severidad.

Palabras clave: patología de la construcción; concreto armado; humedad; eflorescencias; esclerometría; BIM; rehabilitación estructural; mercado mayorista.

Abstract

Due to the deterioration observed in the “Asociación Valle Hermoso” Wholesale Market, it was necessary to identify the existing building pathology and define intervention measures. The objective was to determine the prevailing defects and formulate an appropriate rehabilitation proposal. The research followed an applied approach with a descriptive–explanatory scope, a non-experimental design, and a cross-sectional layout. Through systematic visual inspection, photographic documentation, and architectural–structural surveying, the information was modeled and quantified in a BIM environment to classify defects and characterize their main attributes; additionally, non-destructive rebound hammer tests were performed on representative beams and columns. A total of 303 defects were recorded (156 in module J and 147 in module T), with moderate severity predominating (175), followed by minor (73), severe (42), and critical (13). Efflorescence was the most frequent defect (30.36%), followed by spalling (20.79%), cracks (13.20%), and stains/dirt (12.87%); the most affected elements were slabs and beams (74 cases each) and columns (52). The predominant cause was construction detailing deficiencies (43.56%) associated with water ingress, followed by mechanical actions (20.79%). Rebound hammer testing indicated estimated compressive strengths concentrated around 110 kg/cm², well below the design $f'c$ (210 kg/cm²). It was concluded that deterioration was widespread and mainly moisture-related; therefore, rehabilitation should prioritize controlling leaks and runoff, repairing reinforced concrete elements, and passivating the reinforcement steel, initially focusing on the most severe areas.

Keywords: building pathology; reinforced concrete; moisture; efflorescence; rebound hammer test; BIM; structural rehabilitation; wholesale market.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Los mercados mayoristas cumplen un rol estratégico en la seguridad alimentaria urbana y en el desempeño de las cadenas de suministro, por lo que su infraestructura debe asegurar continuidad operativa, funcionalidad y condiciones adecuadas de salubridad y seguridad. La literatura internacional ha resaltado que, para sostener ese rol, los mercados requieren edificaciones capaces de soportar uso intensivo y dinámicas operativas complejas, donde la calidad de la infraestructura y su mantenimiento resultan determinantes (FAO, 2022; World Bank, 2017).

En ese marco, las estructuras de concreto armado en ambientes de alta exposición al agua (lluvia, filtraciones, condensación o limpiezas frecuentes) tienden a manifestar lesiones asociadas a humedad, tales como eflorescencias y manchas, cuyo desarrollo se vincula a la presencia de agua que disuelve y transporta sales hacia la superficie (Brick Industry Association, 2019). Asimismo, cuando las condiciones de humedad y oxígeno alcanzan las armaduras, se favorecen procesos de corrosión, con formación de productos expansivos que pueden inducir fisuración y desprendimientos del recubrimiento (NRMCA, 2021).

Desde la perspectiva de la rehabilitación, la normativa técnica recomienda que la intervención en estructuras existentes se base en una evaluación previa que identifique daños, mecanismos de deterioro y necesidades de reparación, de modo que la estrategia de rehabilitación responda al estado real del elemento (ACI, 2019). En concordancia, ACI 562-21 estableció que la finalidad del código es salvaguardar al público mediante requisitos mínimos para la evaluación, reparación y rehabilitación de estructuras de concreto existentes (ACI, 2021).

El Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” representaba una oportunidad para el desarrollo comercial en la zona, sin embargo, se ha visto afectado por la exposición a factores ambientales y falta de mantenimiento, además de errores constructivos desde su construcción, en el año 2006.

Con base en esa problemática, la tesis se desarrolló en el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, en Cajamarca, y delimitó el análisis a los módulos J y T por compartir tipología y antigüedad con el conjunto, registrar alta intensidad de uso y concentrar diversidad de lesiones, permitiendo caracterizar mecanismos predominantes y establecer criterios de priorización. Para ello, se integraron inspección visual sistemática, registro fotográfico y levantamiento geométrico, con cuantificación y clasificación de lesiones en

entorno BIM y apoyo de esclerometría en elementos representativos, con el propósito de sustentar técnicamente una propuesta de rehabilitación alineada a la severidad y a los mecanismos de deterioro identificados.

1.1. Formulación del Problema

¿Cuál es la patología en el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” y qué propuesta de rehabilitación resulta pertinente, determinadas a partir de la evaluación de los módulos J y T?

1.2. Justificación de la Investigación

En el plano práctico, el trabajo respondió a la necesidad de la ciudad de Cajamarca de contar con un diagnóstico técnico actualizado del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, infraestructura clave para el abastecimiento y la economía local. Los resultados permitieron priorizar intervenciones por módulo, tienda y tipo de elemento, orientar inversiones en rehabilitación, reducir riesgos para comerciantes y usuarios, y mejorar las condiciones de funcionamiento, salubridad y percepción del espacio. El estudio de los módulos J y T se concibió como un piloto representativo, cuyos hallazgos y criterios de intervención pudieron aplicarse al resto de los pabellones, constituyendo una base técnica para la programación gradual de obras de rehabilitación en todo el mercado.

Metodológicamente, la tesis se justificó porque integra de manera estructurada la inspección visual sistemática, el uso de herramientas BIM para el modelado y cuantificación de lesiones y la aplicación de ensayos no destructivos de esclerometría, organizando la información en índices de severidad y criterios de priorización. Este procedimiento, alineado con las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones y con normas de evaluación y reparación de estructuras de concreto, puede ser replicado y adaptado como protocolo de evaluación patológica en otras edificaciones públicas.

1.3. Formulación de la Hipótesis

La patología del mercado presenta: eflorescencias, humedades, suciedad, biodeterioro, fisuras, desprendimientos y nidos de abeja; provocados por deficiencias en el diseño y la ejecución, juntamente con la ausencia de mantenimiento; por ello, la propuesta de rehabilitación se centró en la corrección de detalles constructivos vinculados al ingreso de humedad, el saneamiento de elementos de concreto armado y la pasivación del acero.

1.4. Delimitación de la Investigación

El estudio se desarrolló en el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, ubicado en el sector 24 – Villa Huacariz, distrito, provincia y departamento de Cajamarca, Perú, durante el periodo comprendido entre febrero y julio de 2025.

La investigación se orientó a la descripción, explicación y sistematización de las manifestaciones patológicas observables en los módulos J y T del mercado, los cuales se consideraron representativos por las siguientes razones:

- Compartieron la misma tipología estructural y antigüedad que el resto de pabellones.
- Presentaron tiendas bajo distintas condiciones de exposición.
- Exhibieron un conjunto diverso y relevante de lesiones, útil para caracterizar los mecanismos de deterioro predominantes.

El conocimiento se construyó a partir de la observación directa de la realidad (inspección visual, registro fotográfico y levantamiento geométrico), complementada con mediciones cuantitativas (cuantificación de lesiones en entorno BIM e interpretación de resultados de esclerometría). Estas técnicas permitieron formular juicios sustentados sobre el estado de la estructura y su necesidad de rehabilitación.

Los resultados obtenidos en los módulos J y T se interpretaron como referencia para el conjunto del mercado; no obstante, se reconoció que futuras investigaciones deberán contrastar y ajustar esta representatividad mediante diagnósticos adicionales en otros pabellones.

1.5. Limitaciones

1.5.1. Alcance Espacial Restringido

Aunque el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” estuvo compuesto por 20 módulos, la investigación se concentró en el análisis patológico detallado de dos de ellos (módulos J y T).

1.5.2. Acceso a la Información en Ciertas Tiendas

El acceso al interior de algunas tiendas estuvo condicionado por la disponibilidad y autorización de los propietarios o arrendatarios, lo que limitó la inspección detallada en determinados locales.

1.5.3. Técnicas de Evaluación Empleadas

El diagnóstico se basa en inspección visual, modelado BIM y ensayos de esclerometría, sin recurrir a extracción de testigos ni a ensayos químicos o electroquímicos.

1.6. Objetivos de la Investigación

1.6.1. Objetivo General

Determinar la patología presente en el Mercado Mayorista: “Asociación Valle Hermoso” mediante el análisis detallado de los módulos J y T, a fin de formular una propuesta de rehabilitación pertinente.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Identificar y cuantificar las lesiones predominantes en los módulos J y T.
- Determinar las principales causas asociadas a las lesiones identificadas.
- Evaluar el nivel de deterioro mediante severidad de lesiones.
- Formular la propuesta técnica de rehabilitación en función del diagnóstico.

CAPÍTULO 2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Internacionales

Dos Santos et al. (2024) desarrollaron el artículo “Study of pathological manifestations in concrete structures in the municipality of Carlos Chagas: case study” [Estudio de las manifestaciones patológicas en estructuras de concreto en el municipio de Carlos Chagas: estudio de caso], publicado en la Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, aplicado a una edificación de concreto en el municipio de Carlos Chagas, Minas Gerais, Brasil. El estudio se basó en una revisión bibliográfica y en un estudio de caso con visitas in situ, registrando las manifestaciones patológicas mediante inspección visual y registro fotográfico. Identificaron, entre otros daños, exposición de armaduras, segregación del concreto, fisuras, grietas y eflorescencias, y plantearon medidas de intervención orientadas a recuperar la seguridad, estabilidad y confort de los usuarios.

Colmenares y Fonseca (2022) elaboraron la tesis “Análisis patológico de los elementos no estructurales del Laboratorio de Estructuras de la Universidad Francisco de Paula Santander: un caso de estudio”, desarrollada en el campus de la Universidad Francisco de Paula Santander, en San José de Cúcuta (Colombia). Mediante inspecciones visuales, levantamiento geométrico y modelación del laboratorio, evaluaron el comportamiento de tabiques, cerramientos y otros elementos no estructurales, identificando fisuras, desprendimientos de recubrimiento y pérdidas de rigidez asociadas a deficiencias de diseño, errores constructivos y falta de mantenimiento. Concluyen que las patologías en elementos no estructurales pueden comprometer la seguridad y la funcionalidad del edificio, y recomiendan incorporarlas explícitamente en las evaluaciones de vulnerabilidad y en los planes de rehabilitación

Silveira y Azevedo (2022), en el artículo “Diagnóstico del estado de degradación mediante ensayos no destructivos: estudio de caso del edificio público de una institución educativa federal” realizaron un estudio de caso en una edificación industrial de concreto armado ubicada en Pelotas, al sur de Brasil, donde aplicaron una metodología combinada de mapeo de daños y ensayos no destructivos para caracterizar el estado patológico de la estructura. A partir de recorridos de inspección y levantamiento de mapas de fisuras, desprendimientos de recubrimiento y zonas con humedad, complementados con ensayos sobre el concreto endurecido, evidenciaron la concentración de lesiones en vigas y pilares perimetrales expuestos a agentes ambientales agresivos, con presencia de corrosión de armaduras y pérdida de sección de recubrimiento. El trabajo resalta la utilidad de integrar la

cartografía de daños con resultados de ensayos sobre el concreto para priorizar intervenciones de reparación y refuerzo.

2.1.2. Nacionales

Alvarado y Escudero (2021) desarrollan la investigación titulada “Evaluación de patologías y su influencia en una propuesta de mantenimiento de las edificaciones de concreto armado en el distrito de Juan Guerra, provincia y departamento de San Martín”. Analizan 10 viviendas de concreto armado ubicadas en la zona baja del distrito, con edades aproximadas entre 8 y 15 años, aplicando fichas de inspección visual, levantamiento de daños y registro fotográfico en elementos como muros, techos aligerados y columnas. Los autores concluyen que la humedad es la patología más frecuente y afecta a la mayoría de las viviendas, seguida por manchas por humedad, fisuras y grietas lineales y discontinuas; en menor proporción se registra eflorescencia. Tales daños se relacionan principalmente con procesos constructivos deficientes, autoconstrucción y ausencia de supervisión profesional, así como con la falta de aplicación del Reglamento Nacional de Construcciones y de control de calidad de materiales.

Rodríguez y Vargas (2021), en la tesis “Diagnóstico patológico estructural en el concreto, para la propuesta de reparación de edificaciones en instituciones educativas secundarias estatales, Puno–2021”, evaluaron siete instituciones educativas de la región Puno. Mediante inspecciones sistemáticas, clasificaron las lesiones en columnas, vigas, muros y losas según su origen físico, mecánico y químico, y por niveles de severidad. Hallaron una alta incidencia de fisuras mecánicas (266 lesiones, todas de severidad leve) y la ausencia de erosión en las edificaciones analizadas. Concluyen que las fisuras y grietas asociadas a acciones mecánicas constituyen la patología predominante y que su adecuada caracterización permite definir criterios técnicos y económicos de reparación.

Aparicio y Sagástegui (2021) desarrollaron la tesis “Evaluación de patologías en el concreto y albañilería de la Institución Educativa Señor de la Soledad, Huaraz, Ancash, 2021”, en la ciudad de Huaraz. A partir de una matriz de consistencia que incorpora tipo de patología, porcentaje de área afectada y niveles de severidad (leve, moderado, severo), evaluaron el estado de elementos de concreto y albañilería, calculando porcentajes de área dañada por tipo de lesión y por elemento (muros, losas, veredas, cercos perimetrales).

2.1.3. Locales

En el ámbito local de Cajamarca, Mosquera (2023) desarrolló la tesis “Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca”,

identifica patologías físicas (humedad, suciedad, erosión de acabados) que representan el 25 % de las observaciones; patologías mecánicas (grietas y fisuras) que alcanzan el 62.5 %; una patología química (eflorescencia) con 10.5 % de incidencia; y patologías biológicas (vegetación) con un 2.5 % del total. Además, determina que la resistencia promedio del concreto es 224.10 kg/cm², por debajo de la resistencia proyectada a 5 años de 284 kg/cm², lo que refuerza la necesidad de medidas de rehabilitación estructural y de control de la humedad.

Quiliche (2023) presentó la tesis “Evaluación patológica del pabellón 01 de la Institución Educativa Andrés Avelino Cáceres del distrito de Los Baños del Inca, con fines de reforzamiento”, mediante fichas patológicas y ensayos de esclerometría en columnas, vigas y losas, determina que solo el 27.3 % de las columnas ensayadas cumple la resistencia de diseño de 210 kg/cm², mientras que las vigas cumplen en un 90.9 % y las losas en un 50 %. El estudio reporta un alto índice de fisuras, eflorescencias, manchas de humedad y corrosión, atribuyendo estas lesiones a errores en la etapa de diseño y construcción, así como a la exposición ambiental y a la ausencia de mantenimiento sistemático.

Guevara Altamirano (2023), en su tesis “Evaluación patológica del puesto de salud nivel I-2 de Matara – Cajamarca”, evalúa las patologías del Puesto de Salud nivel I-2 de Matara, cuya construcción concluyó en 2020. Mediante inspección ocular, medición de dimensiones de fallas y ensayos de esclerometría, clasifica las patologías según su origen: 12.5 % corresponde a fallas de diseño (2 apariciones), 75 % a acciones físicas del concreto (12 apariciones) y 12.5 % a acciones mecánicas (2 apariciones). Concluye que la mayoría de las patologías se relacionan con deficiencias en el confinamiento de muros y la protección frente a la humedad, asociadas a la ausencia de una cubierta que proteja adecuadamente la estructura, lo que hace imprescindible plantear medidas de corrección y mantenimiento preventivo

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Taxonomía de Lesiones

La taxonomía de lesiones en edificaciones de concreto armado organiza los daños observados según mecanismo (p. ej., fisuración por flexión, retracción, cortante, humedad, corrosión), elemento afectado (vigas, columnas, losas, muros no portantes, tarrajeos), y condiciones de exposición y uso (cargas añadidas, ausencia de juntas, ingreso de agua). Esta organización permite vincular síntomas con causas probables y con métodos de intervención compatibles (Broto, 2005; EN 1504-9). Para cada lesión se precisan: (a) variantes y síntomas distintivos; (b) causas recurrentes; (c) criterios de severidad (magnitud, extensión, actividad y

efecto estructural/funcional); y (d) medidas de rehabilitación basadas en principios y métodos normalizados (EN 1504-2/3/5/7/9; ACI 562-21; ACI 224R-01).

2.2.1.1. Fisuras en Elementos de Concreto y en Paramentos de Albañilería. Se entiende por fisura toda discontinuidad visible y apreciable en la matriz del concreto o en el revestimiento/mampostería, con apertura típicamente inferior a la de una grieta “franca” (ACI Committee 224, 2001). En elementos estructurales, la fisuración puede formar parte del comportamiento en servicio (p. ej., fisuras por flexión en vigas y losas) siempre que se mantenga dentro de anchos controlados; en elementos no estructurales, suele asociarse a compatibilidad (retracción/temperatura, asiento diferencial o interacción muro–pórtico sin junta) (Mehta & Monteiro, 2014; ACI Committee 224, 2001).

Variantes y Síntomas Característicos

- Fisuras por flexión (elementos estructurales). Predominantemente verticales en la zona traccionada de vigas/losas; mayor abertura en la fibra de tracción y reducción hacia la compresión. En columnas es menos frecuente; si aparecen, suelen indicar redistribuciones o efectos secundarios (ACI Committee 224, 2001).
- Fisuras por cortante. Inclinadas ($\approx 45^\circ$) en almas de vigas, cercanas a apoyos o donde aumenta el esfuerzo cortante; a veces se combinan con flexión (patrón “en abanico”).
- Fisuras por retracción plástica o por secado. En primeras horas o en etapas tempranas: patrón en mapa superficial (“craquelado”) o retículas aleatorias; en elementos delgados y superficies expuestas (Mehta & Monteiro, 2014).
- Fisuras térmicas. Asociadas a gradientes de temperatura/restricciones: suelen ser rectilíneas o en mapa, repetitivas en juntas mal detalladas o cambios de sección (Neville, 2012).
- Fisuras por asiento diferencial. Ubicadas cerca de cambios de rigidez/apoyos (encuentros con elementos rígidos, encuentros viga–columna o entre losas y tabiques).
- Fisuras por corrosión. Usualmente longitudinales siguiendo la traza de armaduras; pueden presentar exudación férrica y desprendimiento del recubrimiento (ACI Committee 224, 2001).
- Fisuras por interacción muro–pórtico sin junta (en muros no portantes y tarrajeos). Diagonales o en “escalera” en paños, fisuras en el borde de contacto con

vigas/columnas, y fisuras verticales cercanas a encuentros por restricción al acortamiento/deriva (RNE E.030; Broto, 2005).

2.2.1.1.1. Causas Típicas (Mecanismos)

- Acciones mecánicas: flexión, cortante, torsión y combinación con sobrecargas no previstas (ACI 562-21).
- Acciones diferidas: retracción por secado, flujo plástico, gradientes térmicos y asentamientos (Mehta & Monteiro, 2014; Neville, 2012).
- Compatibilidad insuficiente: ausencia de juntas (estructurales, de movimiento, de aislación sísmica entre muro y marco), rigideces contrastantes, amarras rígidas de muros a pórticos (RNE E.030; Broto, 2005).
- Degradación por agentes: corrosión de armaduras (ingreso de CO₂ y cloruros), ciclos húmedo–seco (EN 1504-2; ACI Committee 224, 2001).

Criterios de Severidad. Se recomienda evaluar la severidad combinando:

- a) Abertura (w): referencia usual en servicio $w \lesssim 0,30$ mm en ambientes interiores secos, y límites más estrictos en ambientes húmedos o con riesgo de corrosión (ACI Committee 224, 2001).
- b) Extensión y patrón: longitud, densidad/malla, localización (zona crítica o no), y si atraviesa recubrimiento completo.
- c) Actividad: activa (evoluciona con carga/temperatura/humedad) vs pasiva (estabilizada).
- d) Función: efecto sobre resistencia/rigidez, servicio (filtraciones, desprendimientos) y durabilidad (ingreso de agentes).

A partir de los rangos de ancho de fisura recomendados por ACI 224R-01 y los criterios de desempeño de EN 1504-9, en este trabajo se adopta la siguiente clasificación de severidad: fisuras leves ($w \lesssim 0,2$ mm, pasivas, sin filtración); moderadas (0,2–0,4 mm, localizadas, con posible afectación de servicio); severas ($w > 0,4$ –0,5 mm, patrón estructural o con filtración/daño asociado); críticas cuando comprometen estabilidad o evidencian mecanismo peligroso (p. ej., cortante en apoyo, corrosión avanzada). Los umbrales deben ajustarse al grado de exposición y al desempeño requerido (ACI Committee 224, 2001; EN 1504-9).

2.2.1.1.2. Medidas de Rehabilitación (Principios y Métodos). La selección debe seguir los principios de la EN 1504-9 y criterios de evaluación del ACI 562-21:

- Fisuras no estructurales (compatibilidad, retracción/temperatura, juntas ausentes):

- Tratamiento causal: introducir/rehabilitar juntas de movimiento o de aislación entre muro no portante y pórtico; sustituir amarras rígidas por soluciones flexibles (RNE E.030; Broto, 2005).
- Métodos: sellado flexible (“routing & sealing”) con masillas elásticas en fisuras vivas; refuerzo de revoques con malla y re-tarrajeo compatible; impregnaciones hidrofóbicas o recubrimientos para limitar ingreso de agua/CO₂ cuando aplique (EN 1504-2).
- Fisuras estructurales (flexión/cortante) estabilizadas:
 - Métodos: inyección con resinas epoxi para restituir continuidad (fisuras secas y pasivas), conforme a EN 1504-5; saneo y reposición de recubrimiento con morteros R3/R4 cuando se haya perdido material (EN 1504-3).
 - Control: verificación pos-intervención (UPV/ultrasonidos, inspección) y, de ser necesario, refuerzo local (p. ej., FRP, encamisado) si la evaluación de capacidad lo exige (ACI 562-21).
- Fisuras asociadas a corrosión:
 - Tratamiento causal: reducir ingreso de agentes (sellos, recubrimientos barrera, control de humedades); profundizar diagnóstico con potencial de media celda y carbonatación (ASTM C876; EN 14630).
 - Métodos: saneo hasta concreto sano, pasivado de armaduras, reposición con morteros estructurales y recubrimientos de protección (EN 1504-7/3/2).
- Monitoreo y control: fisurómetros y registros fotográficos para confirmar estabilización; reapertura de juntas si reaparecen fisuras por restricción.

2.2.1.2. Desprendimientos y Delaminaciones del Recubrimiento. Se denomina desprendimiento (spalling) a la pérdida visible de porciones de recubrimiento o concreto en la superficie del elemento; cuando la separación se produce dentro del espesor del recubrimiento, sin abrirse todavía a la vista, se habla de delaminación (EN 1504-3; ACI 562-21). En revoques/tarrajados, el fenómeno análogo corresponde a la pérdida de adherencia y caída del mortero de acabado (Broto, 2005). Estas lesiones son relevantes porque favorecen el ingreso de agentes (CO₂, cloruros, agua), exponen armaduras y pueden generar riesgo de caída de fragmentos (Mehta & Monteiro, 2014; Neville, 2012).

2.2.1.2.1. Variantes y Síntomas Característicos.

- Desprendimiento superficial de recubrimiento: pérdida localizada de 5–15 mm; bordes irregulares; sonido hueco alrededor al percutir con martillo (EN 1504-3).
- Delaminación oculta: zona “sorda” o hueca al sondeo (chain-drag o martillo), sin pérdida visible; suele crecer alrededor de fisuras o puntos de humedad.
- Desconchón por impacto/erosión: daño angular en esquinas/aristas, con huellas de golpe o fricción (Broto, 2005).
- Pérdida de recubrimiento con acero expuesto: fisuras longitudinales paralelas a la barra, óxidos, aristas levantadas y “escamas” (ACI 562-21).
- “Nido de abeja” o coquera: cavidades por mal vibrado/segregación; textura porosa, presencia de áridos sueltos; puede coexistir con delaminación (Mehta & Monteiro, 2014).
- Escamación de tarrajeos/revestimientos: ampollamiento, mapa de fisuras finas y caída del revoque, especialmente en zonas con humedad recurrente (Broto, 2005).

2.2.1.2.2. Causas Típicas (Mecanismos)

- Defectos de ejecución: vibrado insuficiente, segregación, recubrimiento inadecuado, curado deficiente, baja energía de preparación de sustrato para revoques (Mehta & Monteiro, 2014; EN 1504-3).
- Corrosión de armaduras: productos de corrosión expansivos que empujan el recubrimiento hasta fracturarlo (Neville, 2012; ACI 562-21).
- Acciones mecánicas: impactos repetidos, abrasión/erosión en esquinas o zonas de tráfico (Broto, 2005).
- Agentes de durabilidad: ciclos húmedo–seco, carbonatación, cloruros y heladicidad donde aplique; en revoques, sales solubles y humedad detrás del paramento (EN 1504-2/3).
- Compatibilidad insuficiente: ausencia de juntas o de capas de adherencia adecuadas en tarrajeos, cambios bruscos de rigidez y movimientos restringidos (Broto, 2005).

2.2.1.2.3. Criterios de Severidad. Para clasificar la severidad conviene combinar profundidad, extensión, exposición de acero, actividad y efecto funcional/seguridad:

- Leve: pérdida superficial $\leq 5\text{--}10$ mm, sin acero expuesto, área puntual $\leq 0,02\text{--}0,05$ m², estable al monitoreo.
- Moderada: pérdida de 10–25 mm o delaminación confirmada en paño acotado, sin pérdida de sección de barras; posible ingreso de agua.

- Severa: pérdida mayor al recubrimiento (llega a armaduras) y/o acero expuesto, área local $\geq 0,10 \text{ m}^2$ o múltiple; caída potencial de fragmentos.
- Crítica: pérdida de sección significativa del acero o del concreto resistente, delaminaciones extensas en zonas críticas (apoyos, nudos, almas de vigas/losas), o riesgo inminente para usuarios.

Estos umbrales son orientativos y deben ajustarse al ambiente de exposición y a la importancia del elemento (EN 1504-3; ACI 562-21).

2.2.1.2.4. Medidas de Rehabilitación (Principios y Métodos). Con el objetivo de restituir la integridad del elemento, proteger las armaduras y cortar el mecanismo causal que originó el desprendimiento (EN 1504-3; EN 1504-2; ACI 562-21).

a) Diagnóstico y Delimitación.

1. Percusión sistemática (martillo/cadena) para delimitar delaminaciones; complementar con ultrasonidos o termografía cuando sea necesario.
2. Verificar recubrimientos y estado del acero; si hay óxidos y fisuras longitudinales, asumir mecanismo de corrosión.
3. Si el origen es impacto, evaluar necesidad de protecciones (guardas, topes) tras la reparación (Broto, 2005).

b) Preparación y Saneamiento

1. Corte perimetral ortogonal ($\approx 10\text{--}20 \text{ mm}$ desde el borde) para evitar “plumas” y lograr anclaje; demolición del material suelto hasta concreto sano (EN 1504-3).
2. Limpieza del sustrato (libre de polvo, lechadas débiles); proporcionar rugosidad adecuada para adherencia.
3. Acero: eliminar óxidos (cepillado/chorro), comprobar pérdida de sección; si la pérdida supera $\sim 10\text{--}15 \%$ o hay barras corroídas discontinuas, suplementar/anclar barras nuevas (ACI 562-21).
4. pasivado de armaduras con productos cementosos/inhibidores compatibles, según el sistema adoptado (EN 1504-7).

c) Reconstrucción del Recubrimiento/sección

1. Aplicar puente de adherencia (si el sistema lo requiere).
2. Reposición con mortero de reparación estructural R3/R4 (tixotrópico o de proyección) en capas; compactar, respetar juntas y geometría; reconstruir aristas con guías (EN 1504-3).

3. Curado conforme a recomendación del fabricante/ambiente; evitar retracciones plásticas.
4. Acabado con recubrimiento protector: barrera frente a CO₂/agua o impregnación hidrofóbica según exposición (EN 1504-2).

d) Control de Calidad y Prevención

1. Ensayar adherencia por tracción (pull-off) cuando aplique para verificar la reparación (EN 1542).
2. Corregir la causa: mejorar pendientes y drenajes, reinstalar juntas o capas de adherencia en revoques, proteger zonas de impacto/abrasión, y revisar recubrimientos mínimos en futuros trabajos (Broto, 2005; EN 1504-2/3).
3. Monitoreo: inspección periódica de paños rehabilitados, con registro fotográfico.

2.2.1.3. Humedad/Filtración y Eflorescencias. Se consideran lesiones por humedad aquellas asociadas al ingreso, transporte y acumulación de agua en los materiales o en el interior de la edificación (filtración, capilaridad, condensación, fugas internas), así como sus manifestaciones derivadas (eflorescencias y criptoflorescencias). La eflorescencia es el depósito superficial de sales cristalizadas (blanquecinas, a veces grisáceas) resultado del flujo de solución salina hacia la superficie y su evaporación; la criptoflorescencia cristaliza dentro del poro, pudiendo generar presiones capaces de fisurar o descostrarse el revestimiento (Mehta & Monteiro, 2014; Neville, 2012). En concreto y mampostería, la humedad acelera procesos de carbonatación y corrosión de armaduras, deteriora revoques y compromete la durabilidad (EN 1504-2; ACI 562-21).

2.2.1.3.1. Variantes y Síntomas Característicos

- Filtración directa (agua líquida): manchas activas, escurridos, goteras; halos con borde definido, mayor intensidad tras lluvias; pudrición de revoques y pintura con ampollamiento (EN 1504-2).
- Capilaridad (ascenso desde el terreno): zócalos húmedos a baja altura (≈10–80 cm o más según porosidad), sales visibles, desagregación de revoques; suele ser persistente (Neville, 2012).
- Condensación superficial/intersticial: veladuras y mohos en zonas frías, esquinas y detrás de mobiliario; marcada estacionalidad; ausencia de escurridos (Mehta & Monteiro, 2014).

- Fugas de instalaciones: humedades localizadas en paños altos/interiores, manchas con centro definido y crecimiento irregular; pueden coexistir con eflorescencias si arrastran sales.
- Eflorescencias/criptoflorescencias: depósitos salinos blancos o grisáceos en juntas y superficies; en criptoflorescencia puede aparecer descostrado y granulación arenosa del revoque (Broto, 2005). (Manchas “oscuras” suelen asociarse a humedad activa, suciedad o biodeterioro; no son eflorescencia en sentido estricto) (Mehta & Monteiro, 2014).

2.2.1.3.2. Causas Típicas (Mecanismos)

- Detalles constructivos: pendientes insuficientes, juntas y solapes defectuosos, ausencia de goterones, sellos envejecidos, canaletas/tragaluces con drenaje deficiente (EN 1504-2).
- Capilaridad por ausencia/falla de barrera: inexistencia de barrera capilar o ruptura de capas impermeables en contacto con el terreno (Neville, 2012).
- Puentes higrotérmicos y ventilación deficiente: condensación por baja temperatura superficial y aire interior húmedo (Mehta & Monteiro, 2014).
- Instalaciones y detalles interiores: fugas en redes, sellos sanitarios, encuentros mal resueltos, penetraciones sin sellar.
- Sales solubles y ciclos húmedo–seco: presencia de sulfatos, nitratos o cloruros en materiales/morteros que, con el flujo de agua, migran y cristalizan (Broto, 2005).

2.2.1.3.3. Criterios de Severidad. La severidad se clasifica combinando origen (externo/estructural vs interno/menor), actividad (presencia de aporte hídrico actual), extensión/profundidad, daños asociados y riesgo:

- Leve: manchas superficiales esporádicas; eflorescencia delgada; sin pérdida de cohesión ni descostramiento; sin indicios de corrosión.
- Moderada: humedad recurrente en paños definidos; eflorescencia abundante o criptoflorescencia incipiente; degradación de revoques/pinturas; riesgo moderado de corrosión.
- Severa: filtraciones activas, capilaridad persistente, descostramiento y pérdida de mortero; indicios de corrosión (óxidos, fisuras paralelas a armaduras).
- Crítica: afectación de elementos estructurales (p. ej., nudos, apoyos), daños extensos con riesgo para usuarios o integridad (EN 1504-2; ACI 562-21).

La verificación instrumental puede incluir sorptividad y absorción por capilaridad, mediciones de humedad (eléctrica/carburo), termografía y, si hay acero, potencial de media celda (Mehta & Monteiro, 2014; ACI 562-21).

2.2.1.3.4. Medidas de Rehabilitación (Principios y Métodos). Teniendo como principio rector el tratar primero la causa (entrada de agua y rutas de transporte), luego los síntomas (sales y acabados), y finalmente proteger para prevenir recurrencia (EN 1504-9; EN 1504-2; ACI 562-21).

a) Identificación y Corte de la Fuente

1. Cubiertas y fachadas: corregir pendientes, rehacer solapes y flashing, reinstalar goterones, limpiar y dimensionar drenajes; sellar juntas/penetraciones con sistemas elásticos compatibles (EN 1504-2).
2. Fugas internas: reparación de tuberías y sellos; pruebas de estanqueidad antes de cerrar.
3. Capilaridad: implementar barrera capilar (inyección de silanos/siloxanos en crema o morteros hidrófugos) o barrera física donde sea viable; mejorar drenajes perimetrales (Neville, 2012; Broto, 2005).
4. Condensación: control higrotérmico (ventilación, reducción de carga de humedad interior, aislamiento de puentes térmicos; pinturas permeables al vapor).

b) Tratamiento de Sales y Paramentos

1. Remoción en seco (cepillado/aspirado) de eflorescencias; evitar lavados intensos que reinyecten sales.
2. Para cargas salinas altas, aplicar compresas desalinizantes (poultices) en ciclos hasta estabilizar; reponer revoques de desalinización (base cal, porosos y transpirables) si hubo criptoflorescencia (Broto, 2005).
3. Rehacer revoques con morteros compatibles (baja densidad, alto poro accesible y μ moderado) para favorecer la evaporación controlada.
4. En mampostería, repunta de juntas con morteros compatibles, evitando ricos en sales.

c) Protección y Prevención

1. Impregnaciones hidrofóbicas (silano/siloxano) o recubrimientos barrera según exposición y vapor (EN 1504-2). En paramentos con capilaridad residual, preferir sistemas transpirables.

2. En elementos de concreto armado con riesgo de corrosión: saneo, pasivado de armaduras, morteros de reparación R3/R4 y recubrimientos protectores; en casos especiales, técnicas electroquímicas (realkalinización/extracción de cloruros) según evaluación (ACI 562-21; EN 1504-9).
3. Detalles constructivos: rehacer juntas y sellos en encuentros muro–pórtico para evitar transmisión indeseada de esfuerzos y vías de agua; añadir perfiles de goteo en aleros y vuelos.

d) Control de Eficacia

1. Verificación posintervención: humedad superficial, termografía y, si procede, ensayo de absorción/sorptividad; monitoreo estacional para confirmar estabilización (Mehta & Monteiro, 2014).

2.2.1.4. Corrosión de Armaduras en Concreto Armado. La corrosión de armaduras es la degradación electroquímica del acero embebido cuando se pierde su condición de pasividad, ya sea por carbonatación (descenso del pH en el recubrimiento) o por ingreso de cloruros que perforan la capa pasiva aun en pH alto. El proceso genera productos de corrosión expansivos que inducen fisuras longitudinales, delaminaciones y desprendimientos del recubrimiento, con pérdida de sección del acero y reducción de la capacidad resistente (Mehta & Monteiro, 2014; Neville, 2012). La presencia de humedad y oxígeno acelera el mecanismo; por ello, las zonas con filtraciones, capilaridad o superficies mal protegidas son especialmente vulnerables (EN 1504-2; ACI 562-21).

2.2.1.4.1. Variantes y Síntomas Característicos

- Corrosión localizada asociada a cloruros: manchas férricas puntuales, fisuras longitudinales siguiendo la traza de barras, “pitting” y pérdida rápida de sección en puntos específicos; frecuente en ambientes salinos o por materiales contaminados.
- Corrosión generalizada por carbonatación: fisuración más difusa del recubrimiento, delaminaciones amplias y desconchones; profundidad de carbonatación comparable o mayor que el recubrimiento (fenolftaleína incolora).
- Corrosión bajo recubrimiento deficiente/defectos de ejecución: coqueas, mal vibrado o recubrimiento insuficiente que facilitan el ingreso de agentes; muy común en esquinas, aristas y nudos.
- Indicadores visibles: exudación rojiza/marrón, fisuras paralelas a la barra, sonido “hueco” al percutir, áreas con acero expuesto y mortero disgregado (ACI 562-21; Broto, 2005).

2.2.1.4.2. Causas Típicas (Mecanismos)

- Carbonatación: reducción del pH por ingreso de CO₂ hasta alcanzar la armadura; depende de permeabilidad del concreto, espesor de recubrimiento y exposición (Mehta & Monteiro, 2014).
- Cloruros: umbral dependiente del material y condiciones (orden de magnitud: centésimas del peso del cemento); pueden provenir del ambiente, de agregados o de sales deshielantes, y se potencian con humedad cíclica (Neville, 2012).
- Humedad/oxígeno disponibles, tiempo de exposición y temperatura: controlan la cinética del proceso.
- Defectos constructivos: recubrimiento insuficiente, juntas mal selladas, coqueras y superficies fisuradas.
- Corrientes parásitas/galvanismo (casos especiales).

2.2.1.4.3. Criterios de Severidad. Para clasificar la severidad se recomienda integrar evidencia visual, mediciones in situ y riesgo estructural:

- Indicadores visuales: longitud/anchura de fisuras longitudinales, extensión de delaminaciones y área con acero expuesto.
- Pérdida de sección de barras y afectación estructural (p. ej., estribos en nudos, armadura a compresión en columnas, almas de vigas/losas).
- Guía práctica:
 - Leve: manchas y fisuras finas, sin acero expuesto, sin delaminación al sondeo; potencial con baja probabilidad y carbonatación menor al recubrimiento.
 - Moderada: fisuras longitudinales visibles, delaminaciones en paños acotados o acero puntualmente expuesto; probabilidad intermedia/alta o mecanismo confirmado; pérdida de sección no significativa.
 - Severa: delaminaciones extensas, acero expuesto en múltiples puntos, pérdida apreciable de sección, o afectación de estribos; impacto probable en capacidad y ductilidad.
 - Crítica: barras con pérdida severa de sección, falla de anclaje/traslapo, o daño localizado en zonas críticas (nudos, apoyos) con riesgo para la estabilidad/seguridad (ACI 562-21; EN 1504-7/3).

2.2.1.4.4. Medidas de Rehabilitación (Principios y Métodos). Objetivo: (I) interrumpir o reducir el mecanismo, (II) restaurar recubrimiento y capacidad donde corresponda, (III) proteger a largo plazo (EN 1504-9; EN 1504-2/3/5/7; ACI 562-21).

a) Diagnóstico y preparación

1. Delimitar delaminaciones por percusión y, si es necesario, UPV/termografía.
2. Verificar carbonatación y/o cloruros para orientar la estrategia (fenolftaleína; muestreo).
3. Demoler hasta concreto sano: bordes ortogonales; retirar todo el recubrimiento fisurado o contaminado.

b) Tratamiento del acero

1. Limpieza del acero (cepillado/chorro) y evaluación de pérdida de sección; suplementar armaduras si excede límites admisibles o se afecta el anclaje/traslapo.
2. Pasivado/protección de armaduras conforme a EN 1504-7 (productos de pasivado, inhibidores, sistemas con ánodos galvánicos discretos para mitigar “ánodo incipiente” en perímetros de parches).

c) Reconstrucción del recubrimiento / restauración local

1. Puente de unión cuando el sistema lo requiera.
2. Morteros de reparación estructural R3/R4 (tixotrópicos o proyectados) para reponer sección y recubrimiento (EN 1504-3).
3. Curado adecuado para limitar retracciones y microfisuración.

d) Protección superficial y medidas globales

1. Recubrimientos barrera frente a CO₂/agua o impregnaciones hidrofóbicas según la permeabilidad al vapor requerida (EN 1504-2).
2. Control de la fuente: resolver filtraciones, capilaridad, drenajes y detalles de juntas; sin ello, la reparación recidiva.
3. Técnicas electroquímicas para áreas extensas: realkalinización, extracción de cloruros o protección catódica cuando el diagnóstico y la economía lo justifiquen (ACI 562-21; EN 1504-9).
4. Monitoreo: potenciales de referencia, inspecciones periódicas y registro fotográfico para validar la estabilización del proceso.

2.2.1.5. Manchas/Suciedad y Biodeterioro Superficial. Se agrupan aquí las alteraciones cromáticas superficiales por depósito de partículas (polvo, hollín, aerosoles

grasos), manchas orgánicas (grasas, aceites) y biodeterioro (moho, algas, biopelículas) que no implican, por sí mismas, pérdida de capacidad resistente, pero que favorecen la absorción de agua, ocultan otras lesiones y aceleran procesos de degradación si coexisten con humedad (Broto, 2005; EN 1504-2). Debe diferenciarse de: (a) eflorescencias (depósitos blanquecinos salinos, ya tratadas), y (b) exudaciones férricas por corrosión de armaduras (pardo-rojizas con fisuras longitudinales), que remiten a mecanismos distintos (Mehta & Monteiro, 2014; Neville, 2012).

2.2.1.5.1. Variantes y Síntomas Característicos

- Suciedad ambiental/hollín: pátinas gris-negruczas más intensas en goteos, goterones y salientes; se marcan las isoyetas y zonas bajo chorreos.
- Manchas de grasa/aceite: halos oscurecidos con brillo superficial, típicos de áreas cercanas a cocinas, mercados o maniobras de portones (depósito de lubricantes).
- Biodeterioro (moho/algas): veladuras verdosas/negro-verdosas en zonas frías y húmedas, bordes difusos, crecimiento estacional; puede acompañarse de olor y tacto jabonoso.
- Exudación férrica (a verificar): vetas pardas asociadas a acero cercano; suelen coexistir con fisuras o desprendimientos (se trata como corrosión).

2.2.1.5.2. Causas Típicas (Mecanismos)

- Aporte de humedad (filtración, capilaridad o condensación) que mantiene las superficies “pegajosas” y favorece colonización biológica.
- Exposición y uso: presencia de grasas o combustión (tránsito, cocinas, puertas metálicas lubricadas).
- Detalles constructivos: ausencia de goterones, malas pendientes, sellos envejecidos que canalizan chorreos y falta de tarrajeo (EN 1504-2; Broto, 2005).

2.2.1.5.3. Criterios de Severidad

- Leve: pátina superficial continua, sin descohesión del revoque ni presencia de humedad activa; impacto principalmente estético.
- Moderada: manchas persistentes asociadas a humedad recurrente o biodeterioro visible; degradación incipiente de pintura/revoque.
- Severa: colonización extensa + descostramiento/arenización del revoco, o manchas oscuras ligadas a corrosión (exudación férrica) en elementos de RC.

- Crítica: afectación de higiene y salubridad (por uso público), o evidencia de mecanismo subyacente (humedad/filtración o corrosión) con riesgo para la durabilidad (EN 1504-2; Mehta & Monteiro, 2014).

2.2.1.5.4. Medidas de Rehabilitación (Principios y Métodos). Principio rector: tratar la causa (humedad, chorreos, aporte de grasa) y luego limpiar/proteger con sistemas compatibles y transpirables (EN 1504-2; ACI 562-21).

a) Corte de fuente y adecuación de detalles

1. Corregir pendientes y goterones, limpiar/redistribuir drenajes, rehacer sellos en encuentros.
2. Control higrotérmico: ventilación y reducción de condensación; pinturas permeables al vapor en interiores.
3. Gestión de uso: barreras/guardas en zonas de roce, control de grasas y lubricantes.

b) Limpieza y saneo del paramento.

1. Limpieza en seco: aspirado/cepillado suave para polvos y hollín adherido.
2. Lavado suave con detergentes neutros y agua atomizada de baja presión; evitar alta presión que desagregue el revoque.
3. Desengrasado con agentes específicos de pH controlado; enjuague y neutralización según ficha técnica.
4. Biodeterioro: aplicación de biocidas específicos (ciclos húmedo-tiempo-enjuague), cuidando compatibilidad y seguridad; repetir si reaparece.
5. Diferenciar exudación férrica: si hay traza de armaduras, redirigir a protocolo de corrosión (saneamiento, pasivado y recubrimiento).

c) Protección y prevención

1. Impregnaciones hidrofóbicas (silano/siloxano) o recubrimientos microporosos para limitar reensuciamiento sin sellar por completo el vapor (EN 1504-2).
2. En áreas de impacto/rozamiento: zócalos de sacrificio o protectores mecánicos; antigrafiti (sacrificable o permanente) donde proceda.
3. Mantenimiento programado: limpieza periódica, verificación estacional de humedad y reposición de sellos.

Nota técnica. Las limpiezas químicas siempre deben ensayarse en paños de prueba, controlando pH, tiempo de contacto y enjuague. Evitar mezclas ácido-alcalinas no controladas que generen sales secundarias o aumenten la porosidad del sustrato (Broto, 2005; EN 1504-2).

2.3. Definición de Términos Básicos

A continuación, se definen los principales términos utilizados en la presente investigación, a fin de precisar su sentido dentro del contexto de los pabellones J y T del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”.

- **Patología de la construcción**

Conjunto de conocimientos orientados al estudio de las manifestaciones de daño en las edificaciones (fisuras, desprendimientos, humedades, corrosión, etc.), sus causas y su evolución en el tiempo, con el propósito de establecer diagnósticos y proponer medidas de reparación o rehabilitación.

- **Patología del concreto**

Rama de la patología de la construcción que se centra en las lesiones que afectan al concreto (fisuración, segregación, nidos de abeja, pérdida de recubrimiento, corrosión de armaduras, entre otras), analizando su origen, su incidencia en la durabilidad y sus posibles consecuencias estructurales.

- **Concreto armado**

Material compuesto por concreto y acero de refuerzo dispuesto de manera conjunta, de modo que ambos trabajen solidariamente frente a las sollicitaciones. El acero resiste principalmente los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión. En el mercado estudiado, vigas, columnas y losas están ejecutadas en concreto armado.

- **Elemento estructural**

Componente de la edificación cuya función principal es resistir cargas y garantizar la estabilidad (por ejemplo, columnas, vigas, losas y cimentaciones). Su deterioro puede afectar directamente la seguridad estructural del pabellón.

- **Elemento no estructural**

Componente que no participa directamente en la resistencia global de la estructura, pero contribuye a la compartimentación, cerramiento, protección y acabados (muros no portantes, tabiques, falsos pisos, revestimientos, etc.). Su daño incide en la funcionalidad, la salubridad y la percepción de seguridad.

- **Lesión**

Manifestación visible del daño en un elemento constructivo (fisura, mancha de humedad, eflorescencia, desprendimiento, deformación, entre otros). En esta investigación, cada lesión se registra como una unidad de análisis asociada a un elemento, una tienda y un nivel de severidad.

- **Severidad de la lesión**

Grado de importancia de la lesión en función de su extensión, profundidad, posible causa y efecto sobre la seguridad, durabilidad o servicio. Se clasifica en categorías (por ejemplo, leve, moderada, severa, crítica) que permiten jerarquizar la necesidad de intervención.

- **Índice de severidad**

Valor numérico que integra el número de lesiones y su severidad en una tienda o elemento. Se obtiene a partir de la suma ponderada de las lesiones registradas y se utiliza para priorizar intervenciones (alta, media o baja prioridad).

- **Ensayo no destructivo**

Prueba que permite obtener información sobre las propiedades o el estado de un material o elemento sin extraer muestras ni producir daños significativos. En esta tesis se emplea la esclerometría como ensayo no destructivo sobre el concreto.

- **Esclerometría**

Ensayo no destructivo que utiliza un esclerómetro o martillo de rebote para estimar indirectamente la resistencia a la compresión del concreto endurecido, a partir del rebote de un émbolo sobre la superficie del elemento. Sus resultados se expresan como resistencia estimada $f'c$ y se interpretan en combinación con el diagnóstico visual.

- **Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$)**

Valor que representa la capacidad del concreto para resistir esfuerzos de compresión, usualmente expresado en kg/cm^2 o MPa. En el mercado estudiado se compara la $f'c$ estimada mediante esclerometría con la resistencia de diseño del proyecto.

- **Building Information Modeling (BIM)**

Metodología de trabajo basada en modelos digitales tridimensionales que integran geometría e información asociada (materiales, cantidades, parámetros, etc.). En esta investigación se emplea BIM para modelar el pabellón T, registrar las lesiones y cuantificarlas por elemento y tienda.

- **Rehabilitación estructural**

Conjunto de intervenciones destinadas a recuperar o mejorar la capacidad resistente y la durabilidad de una estructura existente, lo que puede incluir reparaciones de recubrimiento, refuerzo de elementos, mejora de detalles constructivos y protección frente a agentes agresivos.

- **Rehabilitación de elementos no estructurales**

Intervenciones dirigidas a restituir el funcionamiento, la protección y el acabado de muros, tabiques, falsos pisos y revestimientos (por ejemplo, saneo de tarrajeos, tratamiento de humedades, reparación de fisuras y reposición de acabados deteriorados).

- **Mercado mayorista**

Infraestructura destinada al comercio al por mayor de productos, especialmente agroalimentarios, que concentra un alto flujo de personas, cargas y descargas. El Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” es el caso de estudio en el cual se sitúan los pabellones J y T.

- **Pabellón o módulo**

Unidad constructiva dentro del mercado que agrupa un conjunto de tiendas organizadas bajo una misma estructura de concreto armado. En esta tesis, los pabellones J y T son los módulos analizados en detalle para el diagnóstico patológico y la propuesta de rehabilitación.

CAPÍTULO 3. Metodología

3.1. Aspectos Generales del Estudio

3.1.1. Ubicación Geográfica

El proyecto de investigación se desarrolló en el Mercado Mayorista: Asociación Valle Hermoso, ubicado en el distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca. Se encuentra a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 – Villa Huacariz, su ubicación se representó a mayor detalle en el plano U-01 (Ver **Anexo 6**)

Figura 1:

Mercado Mayorista: Asociación Valle Hermoso



3.1.2. Época de la Investigación

El trabajo de campo y el procesamiento de información se llevaron a cabo entre los meses de febrero y julio del año 2025, periodo en el cual se realizaron las visitas de reconocimiento, la inspección visual sistemática, el levantamiento geométrico y el procesamiento de datos en entorno BIM.

3.1.3. Tipo de Investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, ya que buscó resolver un problema concreto asociado al estado de conservación de la infraestructura del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” y aportar criterios técnicos para su rehabilitación. A su vez, el estudio fue de tipo no experimental y transversal, dado que no se manipularon variables de manera deliberada y los datos se recolectaron en un solo momento en el tiempo.

3.1.4. Nivel de Investigación

El nivel de investigación fue descriptivo–explicativo: descriptivo en cuanto al diagnóstico de las patologías presentes en los módulos estudiados, y explicativo en lo referido a la identificación de causas probables y a la formulación de alternativas de intervención técnica.

3.1.5. Diseño de Investigación

Se adoptó un diseño metodológico no experimental, de tipo transversal, ya que la evaluación patológica se realizó en un periodo determinado de tiempo, durante el cual se observaron y describieron las variables. La información se recopiló mediante inspecciones técnicas, aplicación de ensayos no destructivos, registros fotográficos y modelamiento en software BIM, para luego analizar los datos, diagnosticar las lesiones, identificar sus causas y proponer medidas de rehabilitación.

3.1.6. Población de Estudio

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de módulos que integran el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, es decir, los 20 pabellones que conformaron el conjunto construido.

3.1.7. Muestra

Se decidió trabajar con una muestra conformada por dos módulos representativos: los módulos J y T.

La selección se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y juicio experto, considerando los siguientes criterios:

- Accesibilidad y facilidad para realizar la inspección detallada.
- Nivel de deterioro aparente y presencia visible de patologías.
- Diferencias en ubicación, condiciones de exposición y uso dentro del mercado, asegurando una mayor representatividad.

De este modo, el módulo T fue el pabellón más alejado de la vía, colindante a calles sin asfaltar y con tráfico reducido, mientras que el módulo J aporta un segundo caso de estudio, alejado del módulo T y colindante a la vía con un tráfico elevado. La combinación de ambos módulos permitió captar una mayor variabilidad de lesiones y mecanismos de daño dentro del mercado y sustentar la posterior aplicación de la metodología y de los criterios de intervención al resto de pabellones.

3.1.8. Unidad de Análisis

La unidad de análisis estuvo constituida por los elementos estructurales y no estructurales de los módulos J y T del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, ubicados en el Sector 24 – Villa Huacariz, distrito, provincia y región de Cajamarca.

Se consideraron como elementos estructurales las vigas, columnas, losas y escaleras de concreto armado, mientras que como elementos no estructurales se consideraron muros de albañilería, tabiques, elementos de cerramiento y acabados directamente vinculados al sistema resistente.

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

3.2.1. Inspección Visual Directa

Permitió identificar síntomas y lesiones evidentes en los módulos J y T. La inspección se efectuó recorriendo sistemáticamente pasillos, tiendas y zonas de circulación de ambos módulos.

3.2.1.1. Ficha de Registro de Campo. Instrumento que permitió la recolección de datos básicos del mercado.

3.2.2. Inspección de Campo

Se realizaron recorridos con la finalidad de obtener información sobre la arquitectura, estructura y patologías presentes, apoyándose de los siguientes instrumentos:

3.2.2.1. Registro Fotográfico. Se realizó un registro fotográfico, con al menos una fotografía de contexto y una de detalle por cada lesión identificada. Estas imágenes constituyeron un respaldo objetivo del estado de los elementos y se utilizaron tanto para el panel fotográfico como para la elaboración de fichas patológicas y planos de lesiones

3.2.2.2. Fichas de Recolección de Datos de Campo. Se emplearon para registrar y sistematizar la información obtenida durante el trabajo de campo. En ellas se consignó, para

cada lesión identificada, el código fotográfico correspondiente, el módulo y la tienda de ubicación, así como sus dimensiones y características principales.

3.2.2.3. Levantamiento Arquitectónico y Estructural. Incluyó la determinación de dimensiones básicas (luces y secciones de vigas, secciones de columnas, espesores de losas, frentes y profundidades de tiendas, ubicación de muros y elementos de cerramiento), así como la verificación geométrica de la configuración del mercado a partir del peritaje de 2009. Estos datos sirvieron de base para el modelamiento en entorno BIM.

3.2.3. Revisión Documental

Se revisó la información secundaria disponible, entre la que destaca el documento “Peritaje de Parte de la Construcción del Mercado Mayorista ‘Asociación Valle Hermoso’” (septiembre de 2009), que contiene tablas de metrados y descripciones de elementos estructurales. Asimismo, se recabó información mediante entrevistas con representantes de la Asociación Valle Hermoso y algunos comerciantes, a fin de conocer antecedentes de construcción, ampliaciones, filtraciones, intervenciones previas y condiciones de uso.

3.3. Procedimiento y Recopilación de Datos

El procedimiento seguido para la evaluación patológica de los módulos J y T del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso – Cajamarca” se organizó en fases sucesivas que articularon la revisión documental, el reconocimiento en campo, la inspección visual, el modelado BIM de las lesiones, la aplicación de ensayos no destructivos y la elaboración de planos y fichas patológicas. A continuación, se describieron las fases y los principales insumos generados en cada una de ellas.

3.3.1. Fase 0: Planificación y Revisión Documental

En la fase inicial se recopiló y analizó la información secundaria disponible sobre la edificación. La Asociación Valle Hermoso facilitó el documento “Peritaje de Parte de la Construcción del Mercado Mayorista ‘Asociación Valle Hermoso’” (septiembre de 2009), a partir del cual se obtuvo:

- La descripción general del proyecto y la configuración del mercado.
- Las dimensiones de los elementos estructurales mediante tablas de metrados.

Con esta información se definió la sectorización del estudio en dos módulos de referencia (J y T), se identificaron los elementos estructurales principales de ambos y se programaron las visitas de campo, estableciendo rutas de inspección, puntos de verificación dimensional e instrumentos de registro para la posterior inspección patológica.

3.3.2. Fase 1: Reconocimiento en Campo y Levantamiento Geométrico

En la fase de reconocimiento se delimitó el ámbito de estudio a los módulos J y T del mercado, identificando y codificando las tiendas

Sobre la base del peritaje de 2009, se procedió a verificar en campo las dimensiones de los elementos estructurales y de las tiendas, utilizando wincha y herramientas de medición manual para:

- Luces y secciones de vigas.
- Secciones de Columnas.
- Espesores de losas y muros.
- Frentes y profundidades de cada tienda.

Esta contrastación permitió detectar pequeñas discrepancias y depurar el metrado geométrico que se utilizaría en el modelado.

Con la información verificada se elaboró una tabla de datos generales de la edificación (ver **Tabla 1**)

A partir de los datos depurados se modelaron los módulos J y T en un entorno BIM, generando un modelo tridimensional de la estructura sin lesiones, que representa columnas, vigas, losas, escaleras y muros relevantes. Planos de este modelo (Planos: U-01; A-01; A-02 y E-01) y fotografías del trabajo de campo (mediciones in situ) se incluyeron en los anexos 5 y 6.

Tabla1.

Datos generales de pabellones en estudio

Nombre	Pabellones J y T del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”
Ubicación	Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca. Se encuentra a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 – Villa Huacariz.
Propietarios	Asociación Valle Hermoso
Sistema estructural	Sistema aporricado conformado por vigas y columnas de concreto armado, losas aligeradas y muros de albañilería.
Tipo de cimentación	Zapatillas conectadas a través de cimientos corridos y vigas de cimentación.
Número de tiendas.	36 tiendas (18 tiendas en cada pabellón)
Año de diseño	2005
Construcción	2006
Área	961.37 m ² (481.6 m ² en T y 479.77 m ² en J)

Nota: Datos obtenidos de la ficha de registro de campo, complementada con revisión documental

3.3.3. Fase 2: Inspección Visual Sistemática y Registro Fotográfico

Con los modelos geométricos de referencia se llevó a cabo la inspección visual sistemática de los elementos de los módulos J y T: columnas, vigas, losas, escaleras, muros portantes, muros no portantes y elementos de cerramiento. La inspección se organizó por recorridos, siguiendo ejes y niveles, de manera que cada tienda y cada paño estructural fueran observados al menos por una cara accesible.

Durante la inspección se identificaron las principales lesiones visibles: fisuras, desprendimientos de recubrimiento, nidos de grava, humedades, eflorescencias, corrosión con acero expuesto, entre otras. Para registrar esta información se utilizó una ficha de recolección de datos de campo, en la que se consignaron, de forma simplificada:

- Código de la fotografía.
- Lesión.
- Módulo y tienda.
- Observaciones relevantes (profundidad o espesor aproximado de la lesión, superficie afectada, porcentaje estimado de área dañada, etc.).
- Cuando se identificaron lesiones con las mismas características en una misma fotografía, se anotó la cantidad.

Estas fichas, empleadas exclusivamente durante las visitas de campo, se adjuntaron en el **Anexo 2**.

En paralelo se efectuó un registro fotográfico sistemático con cámara digital. Para cada lesión se procuró contar con:

- Al menos una foto de contexto (ubicación general en la tienda o en el módulo).
- Una foto de detalle.

Estas fotografías sirvieron de insumo para el panel fotográfico (Ver **Anexo 5**) y para la documentación gráfica de las fichas patológicas y planos de lesiones (Ver planos E-02 hasta E-36 en **Anexo 6**), y se incluyeron en los anexos agrupadas por tipo de lesión y por tienda.

3.3.4. Fase 3: Modelamiento de las Lesiones y Cuantificación BIM

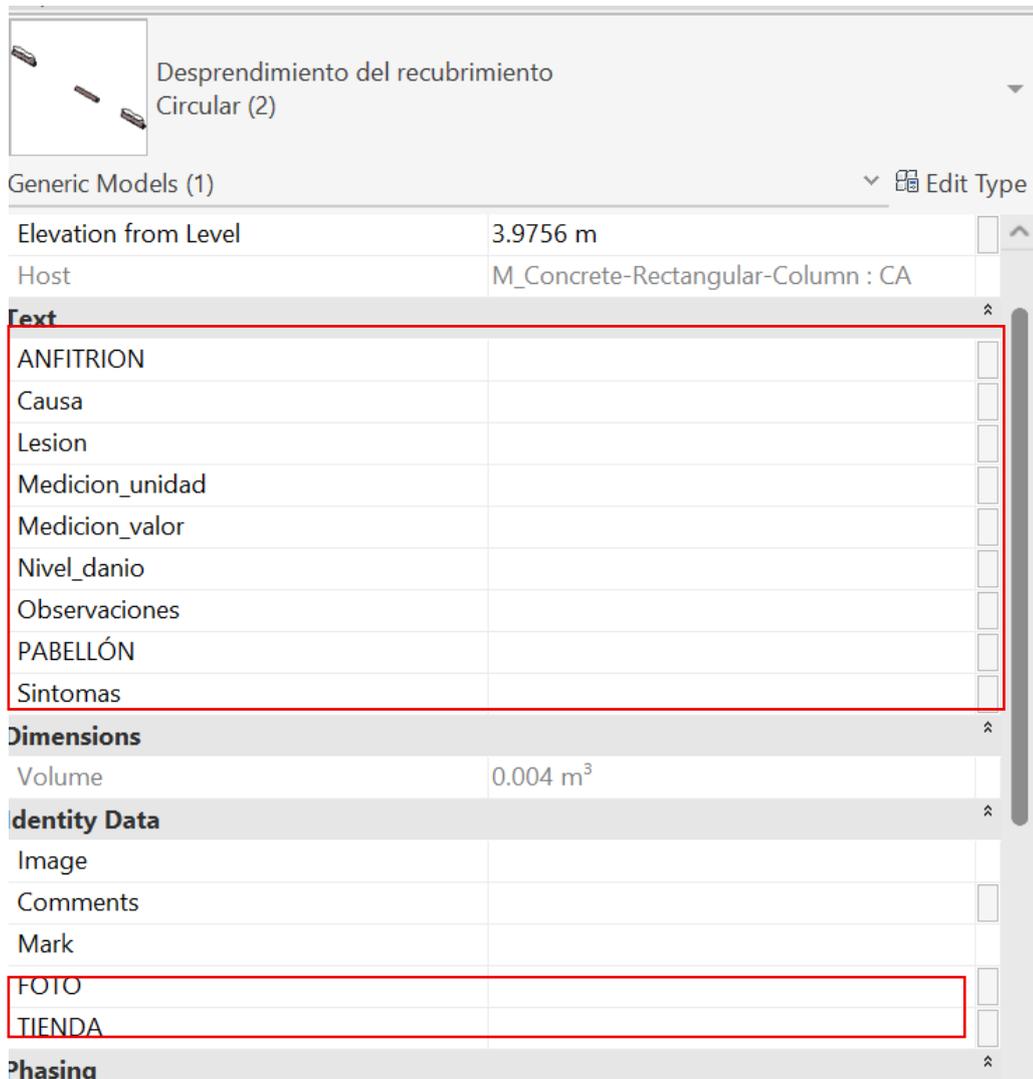
En esta fase se trasladó la información recolectada en campo a los modelos BIM de los módulos J y T, centrándose específicamente en el modelado de las lesiones y su cuantificación.

Para ello se definieron familias específicas de patología (fisuras, desprendimientos, humedades, nidos de grava, corrosión, etc.), a las que se asignaron parámetros compartidos tales como:

- Lesión.
- Foto.
- Tienda.
- Pabellón (módulo).
- Anfitrión (elemento afectado).
- Síntomas.
- Causa.
- Nivel de daño (severidad).
- Medición_unidad y medición_valor (extensión).
- Observaciones (medida de rehabilitación preliminar).

Figura 2:

Ejemplo de Familia Parametrizada en Revit



Nota: En la imagen se puede apreciar una familia creada en Autodesk Revit que poseía parámetros que permitieron su identificación y cuantificación.

Cada lesión identificada en campo se representó en el modelo mediante la familia correspondiente y el elemento estructural o no estructural afectado, tanto en el módulo J como en el módulo T.

El modelo permitió generar una tabla de cuantificación automática de las lesiones, que fue exportada a una hoja de cálculo (ver **Anexo 3**). En esta tabla se agruparon las lesiones por:

- Tienda.
- Tipo de lesión.
- Elemento estructural.
- Severidad.

Esta tabla constituyó la base de datos cuantitativa principal para el análisis de daños.

3.3.5. Fase 4: Ensayos no Destructivos de Esclerometría

Para complementar el diagnóstico visual y valorar de manera indirecta la resistencia a compresión del concreto, se ejecutaron ensayos no destructivos de esclerometría (Martillo de Schmidt) en elementos representativos del sistema estructural del mercado.

Se seleccionaron columnas y vigas de los módulos C, D, H, J y T, distribuidas en distintos ejes, procurando cubrir elementos con diferentes grados de exposición y de aparente daño. En cada punto de ensayo se registró:

- Identificación de elemento (columna o viga).
- Serie de lecturas de rebote.
- Número de lecturas válidas.
- Número de rebote promedio.
- Resistencia estimada a partir de la curva de correlación del equipo.

La ejecución de los impactos, la preparación de las superficies, registro en campo, procesamiento de los datos y la emisión del informe estuvieron a cargo del tesista. El informe completo se incorpora en el **Anexo 4**, junto con:

- Una tabla resumen de números de rebote y resistencias estimadas.

A partir de esta tabla se compararon los valores estimados con la resistencia de diseño ($f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$), identificando elementos o zonas con resistencia inferior, similar o superior al valor de referencia. Estos resultados se integraron posteriormente en el análisis de severidad estructural y en la propuesta de rehabilitación.

3.3.6. Fase 5: Elaboración de Planos de Lesiones y Consolidación

En la última fase se integró toda la información obtenida:

- Datos geométricos depurados.
- Fichas de campo.
- Modelado BIM de lesiones.
- Resultados de esclerometría.

Con ello se generaron fichas patológicas en formato de plano, donde se resume, por tienda de cada módulo:

- Tipos de lesiones presentes.
- Elementos afectados.
- Causas probables.
- Grado de severidad.
- Medida de rehabilitación preliminar sugerida.

Estos planos y fichas (recopilados en los planos E-02 hasta E-36) se incorporan en el **Anexo 6**, constituyendo el soporte visual y sintético del diagnóstico.

Finalmente, toda la información fue depurada y unificada en una base de datos consolidada, verificando la coherencia entre fichas, modelos BIM, tablas de cuantificación y resultados de laboratorio.

3.4. Tratamiento y Análisis de Datos y Presentación de Resultados

A partir de la información levantada en campo y registrada en las fichas patológicas de los módulos J y T, se construyó una base de datos en Excel con 303 registros de lesiones (Ver **Anexo 3**), donde cada fila corresponde a una lesión y cada columna consigna: módulo, tienda, elemento afectado, tipo de lesión, severidad y observaciones relevantes. Sobre esta base se aplicó estadística descriptiva (tablas dinámicas, conteos, porcentajes e índices de severidad), diferenciando los resultados por módulo, por tipo de lesión, por elemento y por tienda, así como un consolidado global de ambos módulos.

De forma complementaria, se procesaron los resultados del ensayo de esclerometría realizado en elementos estructurales seleccionados (columnas y vigas), comparando la resistencia estimada del concreto con la resistencia de diseño ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) para valorar el nivel de deterioro mecánico.

Los resultados se plasmaron en forma de tablas y gráficos de apoyo, agrupados en: (i) análisis estadístico de las lesiones y (ii) análisis de los resultados de esclerometría.

3.4.1. Análisis Estadístico de las Lesiones en los Módulos J y T

3.4.1.1. Distribución General de Lesiones por Módulo y Severidad. Agrupando las lesiones encontradas módulo y por severidad, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 2.

Distribución general de lesiones por módulo y severidad.

Módulo	Grado de Severidad				Total
	Leve	Moderado	Severo	Crítico	
J	49	75	23	9	156
T	24	100	19	4	147
Total	73	175	42	13	303

Nota: Distribución del número total de lesiones en los módulos J y T según nivel de severidad.

3.4.1.2. Distribución por Tipo de Lesión. La estadística por tipo de lesión, considerando el conjunto de ambos módulos, evidenció que las patologías estaban distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 3.

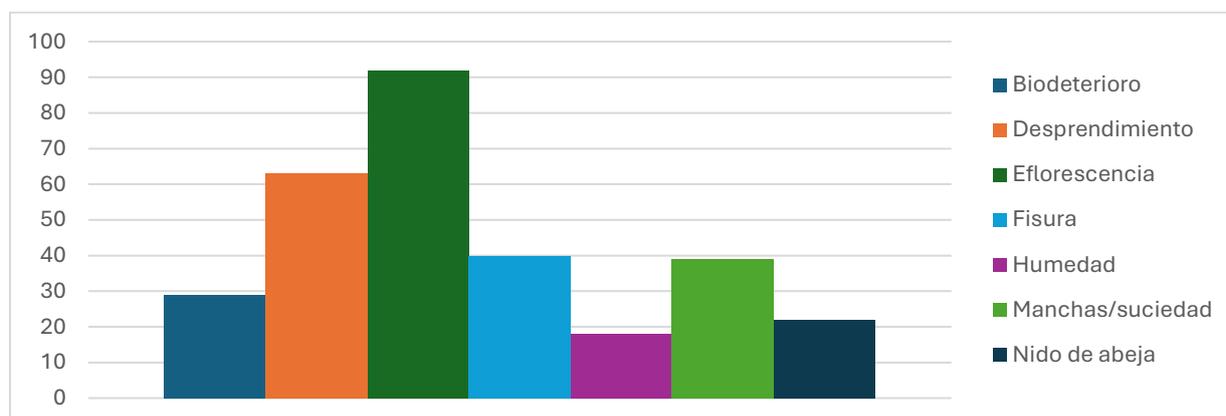
Número y porcentaje de lesiones por tipo en los módulos J y T

Lesión	Módulo J		Módulo T		Módulos J + T	
	Conteo	hi %	Conteo	hi%	Total	hi%
Biodeterioro	20	12.82%	9	6.12%	29	9.57%
Desprendimiento	33	21.15%	30	20.41%	63	20.79%
Eflorescencia	39	25.00%	53	36.05%	92	30.36%
Fisura	16	10.26%	24	16.33%	40	13.20%
Humedad	5	3.21%	13	8.84%	18	5.94%
Manchas/suciedad	27	17.31%	12	8.16%	39	12.87%
Nido de abeja	15	10.26%	6	4.08%	22	7.26%
Total	156	100.00%	147	100.00%	303	100.00%

Nota: Resumen del número y porcentaje de lesiones por tipo (eflorescencias, desprendimientos, fisuras, humedades, nidos de abeja, biodeterioro, etc.) en el conjunto de los módulos J y T.

Figura 3.

Gráfico de barras de tipos de lesión en el conjunto de los módulos J y T



3.4.1.3. Distribución por Elemento Afectado. Cuando se agruparon las lesiones por elemento, el consolidado de los módulos J y T mostró.

Tabla 4.

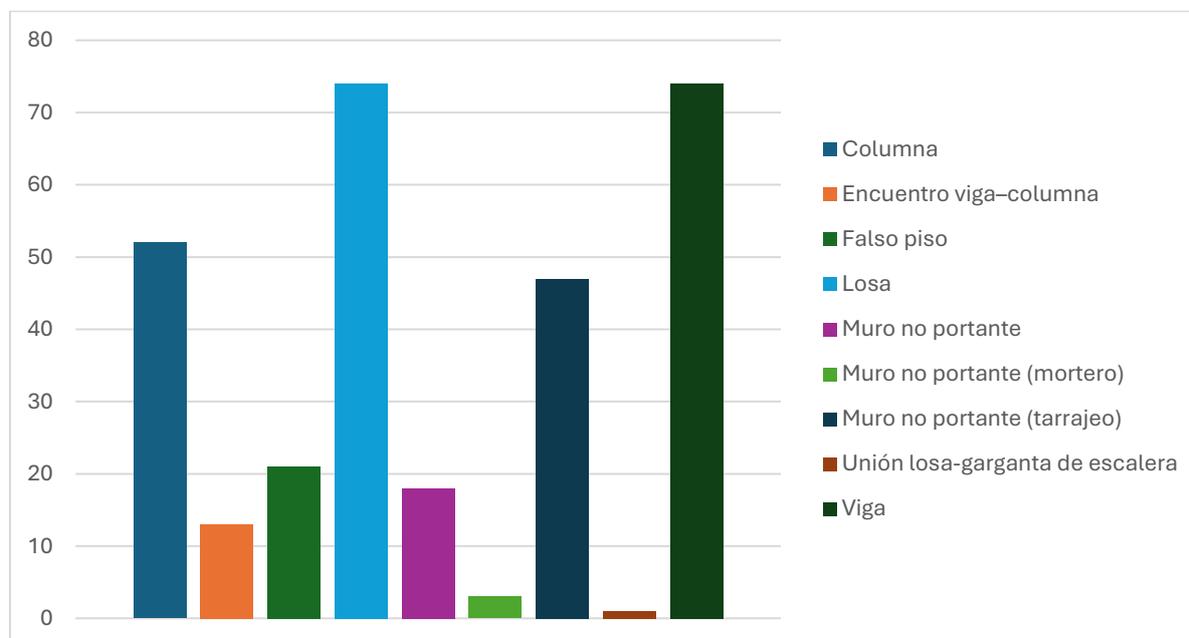
Lesiones por elemento en los módulos J y T

Lesión	Módulo J	Módulo T	Total
Columna	32	20	52
Encuentro viga-columna	9	4	13
Falso piso	13	8	21
Losa	36	38	74
Muro no portante	15	3	18
Muro no portante (mortero)	3	-	3
Muro no portante (tarrajeo)	9	38	47
Unión losa-garganta de escalera	-	1	1
Viga	39	35	74
Total	156	147	303

Nota: Número de lesiones registradas en los distintos elementos estructurales (vigas, columnas, losas, escaleras) y no estructurales (muros no portantes, cerramientos, falsos pisos, etc.) para los módulos J y T.

Figura 4.

Gráfico de barras de lesiones por elemento afectado



Nota: Gráfico de barras que compara el número de lesiones por tipo de elemento en el conjunto de los módulos J y T.

3.4.1.4. Distribución por Lesión y Causa. Al agrupar las lesiones por sus causas, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5.*Causas de biodeterioro, eflorescencia, humedad y manchas/suciedad*

Lesión	Aporte de humedad	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	Detalles constructivos	Exposición y uso
Biodeterioro	21	6	2	-
Eflorescencia	-	9	83	-
Humedad	-	3	15	-
Manchas/suciedad	5	-	31	3
Total	26	18	131	3

Nota: Se agrupan estas tres lesiones, pues se originaron todas en presencia de humedad.

Tabla 6.*Causas de desprendimientos, fisuras y nidos de abeja*

Lesión	Acciones diferidas	Acciones mecánicas	Compatibilidad insuficiente	Defectos de ejecución	Degradación por agentes
Desprendimiento	-	61	-	2	-
Fisura	19	2	15	-	4
Nido de abeja	-	-	-	22	-
Total	19	63	15	24	4

Tabla 7.*Lesiones vs. Causas*

Causa	Módulo T	Módulo J	Módulos T + J	hi%
Acciones diferidas	11	8	19	6.27
Acciones mecánicas	28	35	63	20.79
Aporte de humedad	11	15	26	8.58
Capilaridad por ausencia/falla de barrera	5	13	18	5.94
Compatibilidad insuficiente	9	6	15	4.95
Defectos de ejecución	8	16	24	7.92
Degradación por agentes	4	-	4	1.32
Detalles constructivos	69	62	131	43.23
Exposición y uso	2	1	3	0.99
Total	147	156	303	100.00

Nota: Causas de lesiones encontradas, clasificadas siguiendo los criterios del marco teórico.

3.4.1.5. Distribución por Elemento y Lesión. Al clasificar por elementos y lesión, se encontraron los siguientes resultados:

Tabla 8.*Elemento vs. lesión en elementos estructurales del módulo T*

Lesión	Columna	Encuentro viga- columna	Losa	Unión losa- escalera	Viga
Biodeterioro	-	-	-	-	1
Desprendimiento	13	-	2	1	4
Eflorescencia	4	-	16	-	19
Fisura	2	-	12	-	1
Humedad	-	-	6	-	2
Manchas o suciedad	-	-	2	-	7
Nido de abeja	1	4	-	-	1
Total	20	4	38	1	35

Nota: Lesiones encontradas, agrupadas por elemento estructural afectado, en módulo T**Tabla 9.***Elemento vs. lesión en elementos no estructurales del módulo T*

Lesión	Falso piso	Muro no portante	Muro no portante (tarrajeo)
Biodeterioro	7	-	1
Desprendimiento	1	2	7
Eflorescencia	-	-	14
Fisura	-	-	9
Humedad	-	1	4
Manchas o suciedad	-	-	3
Total	8	3	38

Nota: Lesiones encontradas, agrupadas por elemento no estructural afectado, en módulo T**Tabla 10.***Elemento vs. lesión en elementos estructurales del módulo J*

Lesión	Columna	Encuentro viga- columna	Losa	Viga
Biodeterioro	-	-	1	1
Desprendimiento	17	2	2	11
Eflorescencia	5	-	17	13
Fisura	4	-	4	-
Humedad	-	-	1	1
Manchas o suciedad	1	-	10	11
Nido de abeja	5	7	1	2
Total	32	9	36	39

Nota: Lesiones encontradas, agrupadas por elemento estructural afectado, en módulo J

Tabla 11.*Elemento vs. lesión en elementos no estructurales del módulo J*

Lesión	Falso piso	Muro no portante	Muro no portante (mortero)	Muro no portante (Tarrajeo)
Biodeterioro	12	6	-	-
Desprendimiento	-	-	-	1
Eflorescencia	-	1	3	-
Fisura	-	4	-	4
Humedad	-	-	-	3
Manchas o suciedad	-	4	-	1
Nido de abeja	1	-	-	-
Total	13	15	3	9

Nota: Lesiones encontradas, agrupadas por elemento no estructural afectado, en módulo J

3.4.1.6. Distribución por Tienda e Índices de Severidad. Además del conteo de lesiones por tienda, se calculó un índice de severidad (ID) que pondera el número de lesiones leves, moderadas, severas y críticas mediante pesos crecientes (1, 2, 3 y 4 según la gravedad), obteniéndose un indicador global por tienda. Los resultados se plasmaron en las siguientes tablas:

Tabla 12.*Índice de severidad por tienda en el módulo T*

Tienda	Leve	Moderado	Severo	Crítico	Índice de Severidad
T1+T10	1	8	3	1	30
T2	-	2	1	-	7
T3	3	11	-	-	25
T4	2	7	-	-	16
T5	3	8	4	-	31
T6	2	10	-	-	22
T7	1	2	-	-	5
T8	4	8	-	-	20
T9	1	8	3	1	30
T11	1	1	-	-	3
T12	3	13	-	-	29
T13	-	10	-	-	20
T14	-	4	2	-	14
T15	1	2	-	-	5
T16	-	1	2	-	8
T17	1	3	-	-	7
T18	1	2	4	2	25
Total	24	100	19	4	297

Nota: Índice de severidad calculado por tienda en el módulo T, incluyendo número de lesiones por severidad y valor del índice global por tienda.

Tabla 13.*Índice de severidad por tienda en el módulo J*

Tienda	Leve	Moderado	Severo	Crítico	Índice de Severidad
J1	2	1	5	3	31
J2	3	2	2	-	13
J3	2	1	-	1	8
J4	2	1	1	-	7
J5	5	5	-	-	15
J6	3	9	1	-	24
J7	2	1	1	-	7
J8	4	2	-	-	8
J9	3	4	3	1	24
J10	3	2	-	-	7
J11	-	1	-	-	2
J12	-	2	4	1	20
J13	5	9	1	1	30
J14	7	10	-	-	27
J15	2	8	1	-	21
J16	4	9	-	1	26
J17	1	1	2	-	9
J18	1	7	2	1	25
Total	49	75	23	9	304

Nota: Índice de severidad calculado por tienda en el módulo J, incluyendo número de lesiones por severidad y valor del índice global por tienda.

3.4.2. Análisis de los Resultados de Esclerometría

Para complementar el diagnóstico visual, se realizaron ensayos de esclerometría en columnas y vigas de distintos módulos del mercado, con el objetivo de estimar la resistencia a compresión del concreto in situ y compararla con la resistencia de diseño especificada ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$).

En total se procesaron 20 lecturas de esclerometría, obteniéndose los valores de $f'c$ estimada y su frecuencia. El resumen por valores discretos fueron los siguientes:

Tabla 14.

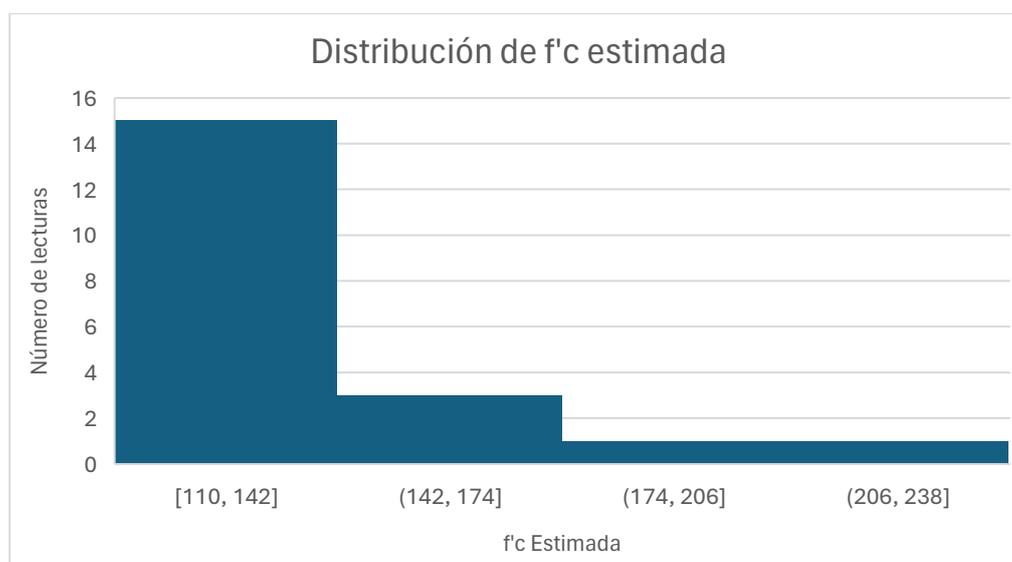
Estadísticos descriptivos de f'c estimada por tipo de elemento

Elemento	Código	f'c	Media	Min	Max	S ²
COLUMNA	J5 - J6	110	110	110	110	0
	J12 - J13	110				
	H2 - H3	110				
	H9	110				
	D1	110				
	D12 - D13	110				
	C1	110				
	C12 - C13	110				
	T4 - T5	110				
	T18	110				
VIGA	J5 - J6	158	150.9	238	238	38.86
	J13 - J14	140				
	H2 - H3	238				
	H9	165				
	D1	120				
	D12 - D13	180				
	C1	130				
	C12 - C13	110				
	T4 - T5	110				
	T18	158				

Nota: Resumen de los valores mínimo, máximo, promedio y desviación estándar de la resistencia a compresión estimada (f'c) del concreto, diferenciados por tipo de elemento.

Figura 5.

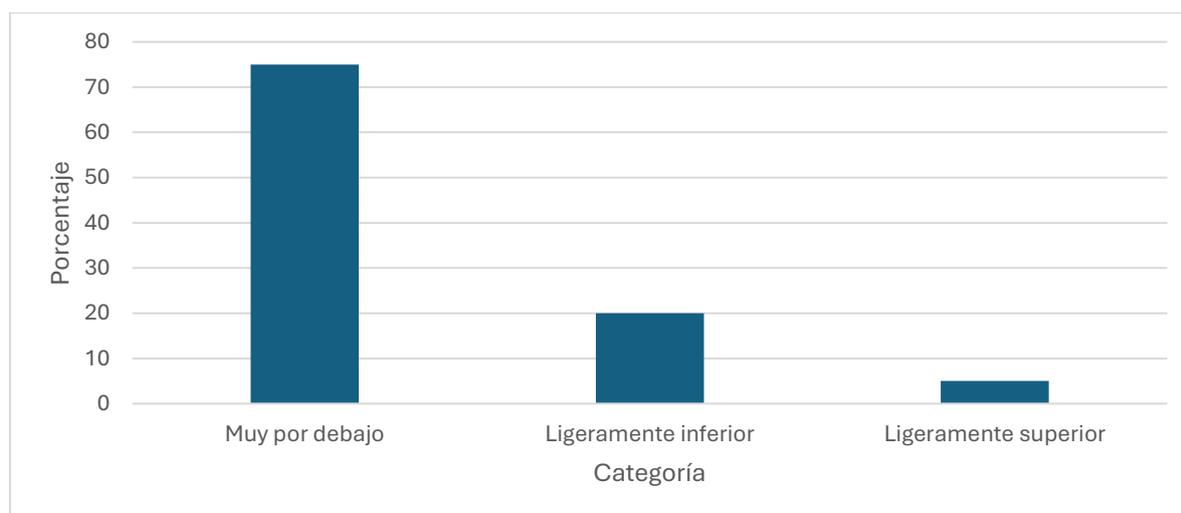
Histograma de f'c estimada del concreto



Nota: Histograma que representa la frecuencia de los valores de resistencia a compresión estimada (f'c) obtenidos mediante esclerometría en los elementos estructurales evaluados.

Tabla 15.*Clasificación de lecturas de esclerometría respecto al valor de diseño.*

Elemento	Codigo	f'c	% de f'c de diseño (210 Kg/cm ²)	Clasificación por rango de resistencia
COLUMNA	J5 - J6	110	52.38	Muy por debajo
	J12 - J13	110	52.38	Muy por debajo
	H2 - H3	110	52.38	Muy por debajo
	H9	110	52.38	Muy por debajo
	D1	110	52.38	Muy por debajo
	D12 - D13	110	52.38	Muy por debajo
	C1	110	52.38	Muy por debajo
	C12 - C13	110	52.38	Muy por debajo
	T4 - T5	110	52.38	Muy por debajo
	T18	110	52.38	Muy por debajo
VIGA	J5 - J6	158	75.24	Ligeramente inferior
	J13 - J14	140	66.67	Muy por debajo
	H2 - H3	238	113.33	Ligeramente superior
	H9	165	78.57	Ligeramente inferior
	D1	120	57.14	Muy por debajo
	D12 - D13	180	85.71	Ligeramente inferior
	C1	130	61.9	Muy por debajo
	C12 - C13	110	52.38	Muy por debajo
	T4 - T5	110	52.38	Muy por debajo
	T18	158	75.24	Ligeramente inferior

Figura 6.*Distribución porcentual de clasificación por porcentaje de f'c de diseño*

CAPÍTULO 4. Análisis y Discusión de Resultados

4.1. Identificación y Clasificación de Lesiones

4.1.1. Análisis

En la **Tabla 2**, se pudo apreciar que en el consolidado de los módulos J y T se identificaron 303 lesiones, de las cuales 156 corresponden al módulo J y 147 al módulo T.

En términos relativos, el módulo J concentró ligeramente más casos ($\approx 52\%$) que el módulo T ($\approx 48\%$), lo que confirmó que ambos pabellones presentaron un nivel de deterioro comparable y que tienen peso suficiente para representar el comportamiento patológico del mercado mayorista en su conjunto.

Al analizar la severidad global de las 303 lesiones, se obtuvo la siguiente distribución: leves (73 casos); moderadas (175 casos); severas (42 casos); críticas (13 casos)

Es decir, predominaron las lesiones moderadas, seguidas de un grupo menor de lesiones leves, mientras que las severas y críticas, aunque menos frecuentes, son relevantes porque concentran el mayor riesgo de compromiso funcional y estructural.

Por módulo, el comportamiento fue distinto:

- En el módulo T (147 lesiones), el porcentaje de lesiones moderadas fue claramente dominante, por encima de dos tercios del total, mientras que las severas y críticas representaron un porcentaje menor, aunque no despreciable.
- En el módulo J (156 lesiones), se observaron una proporción mayor de lesiones leves en comparación con el módulo T, pero también una presencia ligeramente superior de lesiones críticas, lo que indicó que, aunque buena parte del daño fue superficial o incipiente, ya existen puntos con deterioro avanzado que requieren atención prioritaria.

Esta comparación muestra que el módulo J concentró más lesiones en número, mientras que el módulo T presentó un deterioro algo más concentrado en niveles moderados, lo que fue clave al momento de priorizar intervenciones por tienda y por elemento.

En la **Tabla 3** y **Figura 3**, se puso en evidencia que las eflorescencias constituyeron la patología más frecuente (30.36%), seguida por desprendimientos (20.79%), entre ambos tipos de lesión se concentró más de la mitad (51.15%) de las lesiones encontradas; seguidas por fisuras (13.20%) y manchas de suciedad (12.87%); y en menor medida se encontró biodeterioros (9.87%), nidos de abeja (7.26%) y humedades (5.94%). Cabe señalar que este porcentaje reducido de humedades representa a las lesiones que poseen solamente esta patología, hubo casos en los cuales encontraron eflorescencias y biodeterioros que poseen o

fueron originados por humedades, pero no se cuantificaron como humedades, dado que la lesión predominante pasa a ser otra.

Por otra parte, en la **Tabla 4** y la **Figura 4**, se tuvo que las losas y vigas son los elementos con mayor número de lesiones (74 casos cada una), seguidos por las columnas (52 casos) y los muros no portantes tarrajeados (47 casos).

En cambio, los muros no portantes sin tarrajeo, las uniones losa–garganta de escalera y los falsos pisos concentraron un número menor de lesiones, aunque en algunos casos se trató de daños localizados pero severos (por ejemplo, fisuras en encuentros viga–columna o desprendimientos en puntos de concentración de esfuerzos).

Este patrón confirmó que el deterioro no se restringe a elementos superficiales, sino que afectó también elementos estructurales (vigas y columnas), lo que refuerza la necesidad de una evaluación integral que incluya tanto la apariencia superficial como la capacidad resistente del concreto.

A partir de la **Tabla 8** y la **Tabla 10**, se concluyó que las eflorescencias constituyen la lesión más frecuente en elementos estructurales, al representar 74 de 214 casos registrados (34.58%). Este resultado es coherente con los hallazgos generales del estudio, que señalan a las eflorescencias como patología predominante y a vigas y losas como los elementos más afectados.

De manera complementaria, la **Tabla 9** y la **Tabla 11** evidenciaron, en los elementos no estructurales, la predominancia conjunta de eflorescencias y biodeterioro, con 44 de 89 casos (49.44%). En conjunto, estos resultados refuerzan la interpretación de que el deterioro observado se encuentra principalmente asociado a humedades y filtraciones de agua, como mecanismo de daño recurrente en el mercado.

De este análisis se pudo afirmar que el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, en su conjunto, presentó un deterioro extendido y relativamente homogéneo a nivel tipológico, el patrón dominante estuvo marcado por lesiones asociadas directa o indirectamente a la humedad y al deterioro superficial del concreto como eflorescencias y desprendimientos, seguidos por fisuras y manchas/suciedad, mientras que biodeterioro, nidos de abeja y humedades “puras” aparecieron en menor proporción.

4.1.2. Discusión

La predominancia de eflorescencias y desprendimientos en vigas, losas y columnas resultó concordante con lo reportado por Dos Santos et al. (2024) y con antecedentes locales como Quiliche (2023), donde se describieron patologías recurrentes en concreto en contextos

de uso intensivo y exposición ambiental. Sin embargo, se observó una divergencia parcial con Rodríguez y Vargas (2021), quienes reportaron mayor énfasis en fisuras asociadas a acciones mecánicas; esta diferencia se explicó por variaciones en el uso (alta carga operativa e intervenciones empíricas), en la exposición a humedad/filtración y en los criterios de registro, dado que varias manifestaciones vinculadas a humedad se expresaron principalmente como eflorescencias y biodeterioro, más que como “humedad pura”. Asimismo, la presencia de lesiones en elementos no estructurales fue coherente con lo señalado por Colmenares y Fonseca (2022) respecto a su incidencia sobre la funcionalidad y seguridad cuando coexisten con deterioro en elementos estructurales.

4.2. Causas de las Lesiones Identificadas

4.2.1. Análisis

En la **Tabla 7** se observa que la principal causa de las lesiones registradas corresponde a los detalles constructivos (43.56%). Esta categoría incluye deficiencias como pendientes insuficientes, ausencia de goterones y superficies sin acabado, las cuales —de acuerdo con la **Tabla 5**— se asocian principalmente con mecanismos de deterioro vinculados al ingreso de agua y la presencia de humedad, evidenciados en lesiones como eflorescencias, humedades y manchas/suciedad. La excepción fue el biodeterioro, cuya causa predominante fue el aporte de humedad, entendido como el ingreso directo de agua al elemento afectado; en este caso, asociado principalmente a los tragaluces.

Asimismo, la **Tabla 7** muestra que las acciones mecánicas (impactos, erosión y esfuerzos) constituyen la segunda causa más frecuente (20.79% del total). Al contrastar con la **Tabla 6**, se aprecia que este factor explica la mayor parte de los desprendimientos, los cuales, según lo observado en campo, se relacionan con perforaciones para la instalación de puertas y marcos metálicos, así como con impactos durante el uso y la intervención de los ambientes.

Por otro lado, aunque las acciones diferidas (retracción por secado, flujo plástico, gradientes térmicos y asentamientos) y la compatibilidad insuficiente (ausencia de juntas y rigideces contrastantes) presentan menor incidencia global en el cómputo total de la **Tabla 7**, ambas aparecen como las principales causas de fisuración en la **Tabla 6**, lo que sugiere que su relevancia se concentra en un tipo específico de lesión.

En cuanto a la capilaridad, la **Tabla 5** indica que constituye una causa importante en la aparición de biodeterioro, eflorescencias y humedades en muros no portantes, confirmando que la ausencia o deficiencia de barreras hidrófugas está contribuyendo al deterioro de estos elementos. Finalmente, la categoría exposición y uso fue la menos frecuente según la **Tabla 7**;

sin embargo, se identificaron manchas/suciedades extensas asociadas a aceites y/o combustión, las cuales, aunque menos comunes, generan afectaciones de considerable magnitud superficial.

En síntesis, los resultados permiten afirmar que, en el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, predominan las causas asociadas al ingreso de agua y presencia de humedad (filtraciones por tragaluces y escurrimientos derivados de pendientes inadecuadas y/o ausencia de goterones), seguidas por acciones mecánicas vinculadas a impactos y perforaciones indebidas por instalaciones metálicas. En menor proporción, se identificaron causas relacionadas con acciones diferidas, capilaridad por falta de barreras hidrófugas y compatibilidad insuficiente, además de casos puntuales asociados a aceites y combustión.

4.2.2. Discusión

La evidencia mostró que los detalles constructivos constituyeron la causa principal y que se asociaron al ingreso de agua, lo cual fue consistente con Alvarado y Escudero (2021), quienes vincularon la humedad con deficiencias de ejecución y ausencia de mantenimiento, y con Guevara Altamirano (2023), donde la falta de protección frente a lluvias favoreció lesiones físicas vinculadas a filtraciones. De manera complementaria, la ocurrencia de acciones mecánicas (impactos y perforaciones) se interpretó como compatible con entornos de uso público, donde la operación diaria y las modificaciones por usuarios aceleraron el deterioro. Aunque las acciones diferidas y la compatibilidad insuficiente tuvieron menor peso en el cómputo total, se mantuvieron como explicaciones principales para la fisuración, lo que resultó coherente con mecanismos descritos en literatura aplicada a concreto en servicio.

4.3. Nivel de Deterioro

4.3.1. Análisis

En base a los resultados mostrados en la **Tabla 12**, se evidenció que en el módulo T, el número de lesiones por tienda varió entre 2 y 16, con un promedio de 8.65 lesiones por tienda, y un índice de severidad promedio de 17.47, con índice global de 297 puntos. Las tiendas T1–T10, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T12, T13 y T18 presentaron conteos superiores al promedio y se identificaron como las más comprometidas por su combinación de cantidad y severidad de lesiones.

En base a los resultados mostrados en la **Tabla 13**, se evidenció que en el módulo J, el número de lesiones por tienda oscilaba entre 1 y 17, con un promedio de 8.67 lesiones por tienda, y un índice de severidad promedio de 16.89, con índice global de 304 puntos. Las

tiendas J1, J5, J6, J9, J13, J14, J15, J16 y J18 superan el promedio de lesiones, y se identificaron como críticas J1, J6, J9, J12, J13, J14, J15, J16 y J18, por su severidad acumulada.

Estos resultados permitieron delimitar un conjunto de tiendas prioritarias en ambos módulos, que constituyeron las zonas de mayor deterioro y sirvieron de base para la propuesta de rehabilitación focalizada y la aplicación de criterios al resto de pabellones.

La **Tabla 14** mostró la distribución de lecturas de los ensayos de esclerometría, evidenciando que la mayoría de los valores de $f'c$ estimada se concentran en torno a 110 kg/cm², con un valor máximo aislado cercano a 238 kg/cm², manteniéndose la media global claramente por debajo de la resistencia de diseño.

Al clasificar las lecturas en rangos relativos al valor de diseño en la **Tabla 15**, la gran mayoría de puntos se ubicó en el rango “muy por debajo de la resistencia de diseño”, lo que implicaba una pérdida significativa de capacidad resistente o, al menos, una discrepancia importante entre la resistencia proyectada y la resistencia efectiva del concreto colocado. Esta información cuantitativa reforzó las evidencias del diagnóstico visual, indicando que el nivel de deterioro mecánico de algunos elementos estructurales no era despreciable y debe ser considerado explícitamente en la priorización de intervenciones.

Se pudo generalizar que el Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, en su conjunto, presentó un deterioro extendido y relativamente homogéneo, con predominio de lesiones de severidad moderada, lo que indicó un estado patológico generalizado pero aún controlable si se interviene oportunamente.

4.3.2. Discusión

El predominio de lesiones moderadas indicó un deterioro generalizado, pero con posibilidad de control mediante intervención oportuna, lo cual se alineó con enfoques de evaluación por severidad similares a los empleados por Aparicio y Sagástegui (2021). Asimismo, los resultados de esclerometría, al evidenciar resistencias mayoritariamente por debajo del valor de diseño, resultaron congruentes con hallazgos reportados en estudios locales que identificaron disminuciones de desempeño resistente en elementos de concreto, como Mosquera (2023) y Quiliche (2023). En relación con antecedentes internacionales, el empleo combinado de mapeo y ensayos no destructivos se consideró consistente con lo propuesto por Silveira y Azevedo (2022), al permitir localizar zonas críticas y sustentar decisiones de priorización; además, la coexistencia de eflorescencias y otras manifestaciones asociadas a humedad sugirió un escenario de afectación de la durabilidad en sectores con deficiencias de protección o recubrimiento.

4.4. Propuesta técnica de Rehabilitación

4.4.1. Análisis

En base a los resultados mostrados, se pudo realizar la siguiente propuesta de rehabilitación:

4.4.1.1. Criterios de Priorización y Lineamientos Generales de Rehabilitación. Con base en el análisis estadístico de las lesiones y en los resultados de esclerometría, se definieron criterios cuantitativos y cualitativos para priorizar las intervenciones de rehabilitación en los módulos J y T:

4.4.1.1.1. Criterio 1: Índice de Severidad por Tienda. Se consideró tres niveles de prioridad: prioridad baja (ID menor a 10), prioridad media (ID mayor o igual a 10 y menor que 25) y prioridad alta (ID mayor o igual a 25).

En el plano E-37, se pueden apreciar las tiendas con sus respectivos índices de severidad (ID) y nivel de prioridad.

4.4.1.1.2. Criterio 2: Elemento Afectado. Se priorizaron intervenciones en vigas, columnas y losas, especialmente cuando los daños se ubicaron en zonas de alta sollicitación (encuentros viga–columna, bordes de losas, apoyos). Las lesiones en muros no portantes y en acabados se planificaron para una segunda etapa, salvo cuando generaron riesgos directos para los usuarios (caída de recubrimientos, pérdida de estabilidad local, etc.).

4.4.1.1.3. Criterio 3: Resistencia Estimada del Concreto. Basado en los resultados de las pruebas de esclerometría, se decidió otorgar prioridad a las columnas ($f'c$ medio de 110 kg/cm²), seguido de las vigas ($f'c$ medio de 150.9 kg/cm²).

Esta secuencia permitió plantear la intervención primero en las tiendas y elementos de mayor riesgo en los módulos J y T, sin paralizar completamente las actividades del mercado, y dejó un esquema replicable para los demás pabellones.

4.4.1.2. Paquetes de Intervención por Tipo de Lesión y Elemento. En coherencia con los mecanismos de daño identificados y con los principios de las normas EN 1504 y ACI 562 para estructuras existentes, las medidas se agruparon en paquetes de intervención aplicables tanto al módulo J como al T y al resto del mercado:

4.4.1.2.1. Humedades y Eflorescencias en Muros y Losas

- Eliminación de depósitos salinos y material suelto mediante cepillado o limpieza mecánica.
- Sustitución de enlucidos o revestimientos desprendidos, utilizando morteros compatibles con el sustrato.

- Corrección de pendientes en cubiertas y losas, sellado de juntas y encuentros (contornos de escaleras, tragaluces, bordes de losas) y revisión de bajantes y drenajes para cortar la fuente de humedad.
- Aplicación de sistemas de protección superficial (impregnaciones hidrófugas o recubrimientos de baja permeabilidad al agua) en las zonas más expuestas, de acuerdo con los principios de protección frente a la penetración y control de humedad de la EN 1504-2.

En los módulos J y T estas acciones se plantearon para las tiendas que presentaron mayor densidad de humedades y eflorescencias, priorizando los frentes de circulación principal y las áreas de manipulación de alimentos.

4.4.1.2.2. Desprendimientos, nidos de abeja y recubrimientos deficientes

- Picado controlado de las zonas con recubrimiento suelto o disgregado, hasta alcanzar concreto sano.
- Limpieza de armaduras expuestas, eliminación de óxido y aplicación de pasivadores o imprimantes anticorrosivos.
- Relleno de nidos de abeja y reposición del recubrimiento mediante morteros de reparación estructural (clases R3 o R4, según EN 1504-3), asegurando la correcta preparación del soporte.
- En elementos con pérdidas significativas de sección, complementación con un análisis estructural detallado y, de ser necesario, refuerzos locales (encamisados, estribos adicionales, refuerzos externos, etc.) conforme a los criterios de ACI 562.

Las zonas más afectadas de los módulos J y T se programaron en etapas tempranas por el riesgo que representan para la seguridad de los usuarios y la durabilidad de la estructura.

4.4.1.2.3. Fisuras en Elementos Estructurales y no Estructurales

- Para fisuras no estructurales en muros no portantes y tarrajeos (compatibilidad, retracción, temperatura, interacción muro-pórtico):
 - Sellado flexible con masillas elásticas en fisuras vivas.
 - Refuerzo de enlucidos con malla y re-tarrajeo compatible, en especial en paños con patrones repetitivos de fisuración.
 - En muros de cerramiento que trabajan solidariamente con los pórticos, incorporación o corrección de juntas de separación según los criterios sismorresistentes vigentes.
- Para fisuras estructurales estabilizadas (en vigas, losas o columnas):

- Inyección de resinas epoxi de baja viscosidad para restituir la continuidad del elemento, cuando la fisura está seca y estabilizada.
- Saneamiento y reparación del recubrimiento, integrando estas acciones con los paquetes de tratamiento de desprendimientos y nidos de abeja.
- Verificación posterior mediante inspección y, si corresponde, refuerzo local de los elementos más solicitados.

En los módulos J y T estas medidas se direccionaron especialmente a los encuentros viga–columna, bordes de losas y muros de cerramiento, donde el análisis previo ha evidenciado mayor incidencia de fisuras.

4.4.1.2.4. Biodeterioro en Superficies de Concreto y Albañilería

- Limpieza de colonias biológicas (hongos, algas) mediante cepillado y lavado controlado.
- Aplicación de productos biocidas específicos, respetando las condiciones de ventilación del mercado.
- Sellado de microfisuras y poros que favorecen la retención de humedad y el rebrote de colonias.
- Protección final con recubrimientos adecuados a ambientes húmedos, coordinando con el tratamiento de humedades y eflorescencias.

Este paquete se planteó de forma complementaria en tiendas donde la presencia de biodeterioro coincidió con humedades persistentes, observadas en ambos módulos.

4.4.1.2.5. Elementos con Baja Resistencia Esclerométrica y Daño Asociado. De acuerdo con la clasificación cualitativa de los resultados de esclerometría, se priorizó la intervención en vigas y columnas de los módulos J y T que presentaron lesiones moderadas o severas (fisuras, desprendimientos, nidos de abeja), pues en promedio se encontraron en un rango “muy por debajo” de la resistencia de diseño.

En estos casos se recomendaron las siguientes acciones:

- Revisión estructural puntual del elemento, considerando las cargas actuales y posibles cambios de uso.
- Reparación del recubrimiento y de las fisuras, siguiendo los procedimientos descritos en los paquetes anteriores.
- Implementación de refuerzos localizados (encamisados con concreto o mortero reforzado, refuerzo externo con FRP(polímero reforzado con fibra) u otras técnicas

compatibles) cuando la evaluación lo justifique, en concordancia con ACI 562 y EN 1504-3.

- Programación de monitoreo periódico (fisuración, esclerometría complementaria u otros ensayos no destructivos) para verificar la eficacia de las intervenciones.

4.4.1.3. Implicancias de los hallazgos para el resto del mercado. Dado que los módulos J y T comparten sistema estructural, materiales y condiciones de operación con los demás pabellones del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, el análisis patológico y la propuesta de rehabilitación formulada se asumió como modelo de referencia para el conjunto del mercado. En particular:

- Los tipos de lesiones predominantes (humedades, eflorescencias, fisuras, desprendimientos, nidos de abeja y biodeterioro) y sus mecanismos asociados se consideraron representativos del comportamiento patológico del mercado.
- Los paquetes de intervención definidos constituyeron un catálogo de soluciones estándar aplicables a los demás módulos, ajustando únicamente las cantidades, la priorización y los detalles constructivos específicos.
- La metodología de priorización, basada en índices de severidad por tienda y por elemento, complementada con ensayos de esclerometría en puntos estratégicos, puede replicarse en cada pabellón para construir un plan de rehabilitación gradual a escala de todo el mercado.

De este modo, la intervención propuesta para los módulos J y T no sólo atendió a las necesidades puntuales de estos pabellones, sino que también aportó una herramienta operativa para planificar la rehabilitación integral del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso”, optimizando los recursos disponibles y priorizando las zonas de mayor riesgo para la seguridad y la durabilidad de la infraestructura.

4.4.2. Discusión

La formulación de medidas de rehabilitación orientadas al control del ingreso de humedad y al saneamiento de elementos de concreto armado se consideró coherente con la lógica reportada por Dos Santos et al. (2024), quienes priorizaron acciones para recuperar desempeño y seguridad, así como con Colmenares y Fonseca (2022) al no relegar elementos no estructurales cuando comprometieron funcionalidad. La priorización de corregir primero la fuente del deterioro (pendientes, sellos, puntos de filtración y detalles constructivos) se interpretó como consistente con lo descrito por Guevara Altamirano (2023) y Alvarado y Escudero (2021), dado que la persistencia de humedad sostuvo el ciclo patológico. Finalmente,

la aplicación de criterios de intervención al resto del mercado se sustentó en la similitud tipológica y operativa entre pabellones; además, se mantuvo coherente con el enfoque de estudios de caso locales como los de Mosquera (2023) y Quiliche (2023), donde el diagnóstico patológico permitió estructurar prioridades y medidas de rehabilitación..

CAPÍTULO 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se determinó que la patología del Mercado Mayorista “Asociación Valle Hermoso” se caracterizó por un deterioro extendido, con predominio de manifestaciones asociadas directa o indirectamente a la humedad y al deterioro superficial del concreto; y, con base en dicho diagnóstico, se formuló una propuesta técnica de rehabilitación orientada a priorizar la intervención por severidad, elemento afectado y desempeño mecánico estimado.
- En los módulos J y T se identificaron 303 lesiones; las eflorescencias fueron las más frecuentes (30.36%), seguidas por desprendimientos (20.79%), y posteriormente fisuras (13.20%) y manchas/suciedad (12.87%), mientras que biodeterioro, nidos de abeja y humedades “puras” se presentaron en menor proporción. Además, los elementos más afectados fueron losas y vigas (74 casos cada una), seguidos por columnas (52) y muros no portantes tarrajeados (47), lo que evidenció afectación tanto en componentes estructurales como no estructurales.
- Se determinó que la causa predominante correspondió a detalles constructivos (43.56%), asociados principalmente a pendientes insuficientes, ausencia de goterones y superficies sin acabado, lo que se vinculó con el ingreso de agua y la presencia de humedad; en segundo lugar se ubicaron las acciones mecánicas (20.79%), asociadas a impactos y perforaciones para instalaciones metálicas. En menor proporción se identificaron causas relacionadas con acciones diferidas, capilaridad por ausencia de barreras hidrófugas, compatibilidad insuficiente y casos puntuales por aceites/combustión.
- Se evidenció que predominó la severidad moderada (175 casos), seguida por lesiones leves (73), severas (42) y críticas (13), por lo que el estado patológico global se interpretó como generalizado pero aún controlable con intervención oportuna. Asimismo, el módulo T presentó un índice global de 297 puntos e índice promedio de 17.47; y el módulo J un índice global de 304 puntos e índice promedio de 16.89, lo que permitió delimitar tiendas prioritarias por severidad acumulada. Complementariamente, la esclerometría mostró que la mayoría de valores de f^c estimada se concentró alrededor de 110 kg/cm² y que la gran mayoría se ubicó “mucho por debajo” del f^c de diseño (210 kg/cm²), reforzando que el deterioro no fue únicamente superficial y debía considerarse en la priorización.

- Se formuló una propuesta de rehabilitación basada en tres insumos: inventario/clasificación de lesiones, índices de severidad por tienda y resultados de esclerometría. La priorización se estructuró por rangos del índice de severidad (baja: $ID < 10$; media: $10 \leq ID < 25$; alta: $ID \geq 25$) y por tipo de elemento, priorizando vigas, columnas y losas; además, se otorgó prioridad a columnas por presentar $f'c$ medio de 110 kg/cm^2 y a vigas por un $f'c$ medio de 150.9 kg/cm^2 .

5.2. Recomendaciones

- Se recomendó contrastar la representatividad del diagnóstico ampliando la evaluación patológica a los demás módulos del mercado, a fin de verificar la consistencia espacial del patrón de lesiones y ajustar la generalización realizada desde los módulos J y T.
- Se recomendó incorporar ensayos complementarios (no incluidos en el estudio) como extracción de testigos y ensayos químicos/electroquímicos para caracterizar con mayor precisión la condición del concreto y el estado del acero, reduciendo la incertidumbre asociada a un diagnóstico basado en inspección visual, BIM y esclerometría.
- Se recomendó realizar evaluaciones de seguimiento (monitoreo) para verificar la evolución de fisuras, desprendimientos y manifestaciones asociadas a humedad, de modo que se distinga entre lesiones estabilizadas y lesiones activas y se actualice la priorización en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACI. (2013). ACI 228.2R-13 Report on Nondestructive Test Methods for Evaluation of Concrete in Structures. American Concrete Institute.
- American Concrete Institute. (2019). *ACI 364.1R-19: Guide for assessment of concrete structures before rehabilitation*. ACI.
- ACI Committee 224. (2001). *Control of Cracking in Concrete Structures (ACI 224R-01)*. American Concrete Institute.
- ACI Committee 562. (2021). *Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures (ACI 562-21) and Commentary*. American Concrete Institute.
- Alvarado Flores, F. L., & Escudero Panduro, H. (2021). *Evaluación de patologías y su influencia en una propuesta de mantenimiento de las edificaciones de concreto armado en el distrito de Juan Guerra, provincia y departamento de San Martín* [Tesis de licenciatura, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional UCP.
- Aparicio, C. A., & Sagastegui, R. S. (2022). *Evaluación de patologías en el concreto y albañilería de la Institución Educativa «Señor de la Soledad» Huaraz, Ancash, 2021* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97214/Aparicio_ACA-Rondan_CRS-SD.pdf?sequence=1
- ASTM. (2015). ASTM C876-15: Standard Test Method for Corrosion Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete. ASTM International.
- ASTM. (2016/2019). ASTM C779 / C944: Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Horizontal Concrete Surfaces. ASTM International.
- ASTM. (2018). *ASTM C805/C805M-18: Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete*. ASTM International.
- Béchade, A.-F. (2021). *La pathologie des fondations superficielles*. (Ed. en estudio).
- Brick Industry Association. (2019). *Technical Notes on Brick Construction 23A: Efflorescence*. Brick Industry Association.
- Broto, C. (2005). *Enciclopedia Broto de patología de la construcción*. Linksbooks.
- CEN. (1999). *EN 1542: Products and systems for the protection and repair of concrete structures — Test methods — Measurement of bond strength by pull-off*. Comité Europeo de Normalización.

- CEN. (2006). EN 14630: Products and systems for the protection and repair of concrete structures — Test methods — Determination of carbonation depth by the phenolphthalein method. Comité Europeo de Normalización.
- CEN. (2006–2009). *EN 1504 (Parts 2, 3, 5, 7, 9): Products and Systems for the Protection and Repair of Concrete Structures*. Comité Europeo de Normalización.
- Colmenares, J. P., & Fonseca, J. A. (2022). *ANÁLISIS PATOLÓGICO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER: UN CASO DE ESTUDIO* [Tesis de grado, Universidad Francisco de Paula Santander]. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/7439>
- Dos Santos, F. J., Ribeiro, R. E., Texeira, C., Soares, H., & Andrade, F. (2024). Estudio de manifestaciones patológicas en estructuras de concreto en el municipio de Carlos Chagas: estudio de caso. *REVISTA OBSERVATORIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 22(2), 01-13. <https://doi.org/10.55905/oe/v22n2-230>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Wholesale markets for food security in Africa: A policy paper*. FAO.
- García, L. (2024, 3 junio). *Autoconstrucción en el Perú: un fenómeno que mueve 4.1% del PBI y necesita mayor atención del sector público y privado*. ADI PERÚ. <https://adiperu.pe/noticias/autoconstruccion-en-el-peru-un-fenomeno-que-mueve-4-1-del-pbi-y-necesita-mayor-atencion-del-sector-publico-y-privado/>
- Guevara Altamirano, L. O. (2023). *Evaluación patológica del Puesto de Salud nivel I-2 de Matara – Cajamarca* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC.
- Jaitman, L. (2015). Urban infrastructure in Latin America and the Caribbean: Public policy priorities. *Latin American Economic Review*, 24(13), 1–57.
- Limble CMMS. (2025, abril 2). Building maintenance. Limble CMMS.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2009). *RNE E.060: Concreto Armado*. Perú. (Requisitos generales y recubrimientos).
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2018). *RNE E.030: Diseño sismorresistente*. Perú.

- Montejo-Fonseca, A., Montejo-Piratova, F., & Montejo-Piratova, A. (2013). *Tecnología y patología del concreto armado*. (Obra de referencia en patología y tecnología del concreto).
- Morales-Urrutia, X., Yépez-Villacis, R., Miranda, A. M., Nogales-Portero, R., & Álvarez, E. (2025). Quality of life and environmental degradation: An empirical assessment of their interactions and determinants in Latin America and the Caribbean. *Sustainability*, *17*(16), 7479.
- Mosquera, L. (2023). *Análisis Patológico y Propuesta de Rehabilitación del Pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca* [Tesis para optar al título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6153/TESIS_LEONARDO%20MOSQUERA%20CASANOVA.pdf?sequence=5
- National Ready Mixed Concrete Association. (2021). *CIP 25—Corrosion of Steel in Concrete*. NRMCA.
- Neville, A. M. (2012). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson.
- Quiliche, W. (2023). *Evaluación Patológica del Pabellón 1 de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, con Fines de reforzamiento - Baños Del Inca, 2023* [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6232>
- Rodriguez, G., & Vargas, J. (2021). *Diagnóstico patológico estructural En el concreto, para la propuesta de reparación de edificaciones en instituciones educativas secundarias estatales, PUNO-2021* [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62825>
- Silveira, V., & Azevedo, Â. (2022). *Diagnóstico del estado de degradación mediante ensayos no destructivos: estudio de caso del edificio público de una institución educativa federal*. *Revista Ingeniería de Construcción. RIC*, *37*(2), 164-184. <https://doi.org/10.7764/RIC.00024.21>
- Wang, K.-C., Almasy, R., Wei, H.-H., & Shohet, I. M. (2022). Integrated building maintenance and safety framework: Educational and public facilities case study. *Buildings*, *12*(6), 770.
- World Bank. (2017). *Improving performance of wholesale markets for food security in Africa*. World Bank.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de Aceptación Para Realizar el Análisis Patológico



ASOCIACION VALLE HERMOSO

CARTA DE ACEPTACIÓN

Cajamarca, 12 de junio del 2025

Señor:

Wilder Alejandro Chichipe Pereyra
Bachiller en Ingeniería Civil
DNI: 71788740

Asunto:

Aceptación de solicitud para el análisis patológico en pabellones del Mercado Mayorista

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted para expresarle mi satisfacción al recibir su solicitud para realizar un análisis patológico estructural en los pabellones C, D, H, T y J del Mercado Mayorista: Asociación Valle Hermoso, ubicado en la ciudad de Cajamarca. Este análisis corresponde a la investigación para su tesis titulada "Evaluación Patológica y Propuesta de Rehabilitación del Mercado Mayorista: Asociación Valle Hermoso - Cajamarca".

Por la presente, le informo que, en calidad de representantes de la Asociación Valle Hermoso, he decidido aceptar su solicitud y autorizar el procedimiento del análisis patológico en los pabellones mencionados. Este análisis se llevará a cabo conforme a las condiciones establecidas en su carta, tomando las precauciones necesarias para no interrumpir el normal funcionamiento del mercado ni afectar la infraestructura existente.

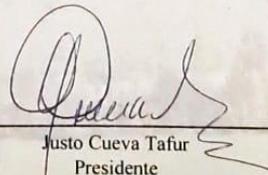
Agradezco su compromiso de compartir los resultados obtenidos, los cuales contribuirán significativamente a la futura gestión de mantenimiento y rehabilitación del mercado. Le solicito que, durante el desarrollo de las inspecciones, cumpla con todas las medidas de seguridad necesarias, para salvaguardar tanto el bienestar de los trabajadores como el de los usuarios del mercado.

Reitero mi total disposición para colaborar en su investigación y quedo atento a cualquier consulta adicional que pueda surgir. Le deseo mucho éxito en el desarrollo de su tesis.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente,




Justo Cueva Tafur
Presidente
"Asociación Valle Hermoso"

Anexo 2: Fichas de Recolección de Datos de Campo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

01

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
T01-T10_02	T	1 + 10	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
T01-T10_03	T	1 + 10	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T01-T10_03	T	1 + 10	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	2
T01-T10_03	T	1 + 10	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T01-T10_03	T	1 + 10	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
T01-T10_04	T	1 + 10	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T01-T10_04	T	1 + 10	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 30	2
T01-T10_04	T	1 + 10	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T01-T10_05	T	1 + 10	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	3
T02_01	T	2	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T02_01	T	2	Humedad	% superficie	0 - 10	1
T02_03	T	2	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T03_01	T	3	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T03_02	T	3	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T03_02	T	3	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T03_02	T	3	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
T03_03	T	3	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
T03_03	T	3	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T03_04	T	3	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T03_04	T	3	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	2
T03_04	T	3	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T03_05	T	3	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T03_05	T	3	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T03_05	T	3	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	2
T04_02	T	4	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T04_02	T	4	Eflorescencia	% superficie	>30	1
T04_02	T	4	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T04_02	T	4	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T04_03	T	4	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T04_03	T	4	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	2
T04_04	T	4	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
T04_05	T	4	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T05_01	T	5	Biodeterioro	% superficie	>30	1
T05_01	T	5	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T05_03	T	5	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

02

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
T05_03	T	5	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T05_03	T	5	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T05_03	T	5	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
T05_03	T	5	Fisura	Ancho (mm)	<0.2	1
T05_04	T	5	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T05_04	T	5	Eflorescencia	% superficie	>30	1
T05_04	T	5	Humedad	% superficie	0 - 10	1
T05_04	T	5	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T05_05	T	5	Eflorescencia	% superficie	>30	1
T05_05	T	5	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T05_05	T	5	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T05_05	T	5	Desprendimiento	Profundidad (mm)	0 - 10	1
T06_01	T	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T06_01	T	6	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T06_01	T	6	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T06_02	T	6	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
T06_02	T	6	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	2
T06_03	T	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T06_03	T	6	Humedad	% superficie	10	1
T06_03	T	7	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
T06_04	T	6	Humedad	% superficie	0 - 10	1
T06_04	T	6	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T06_04	T	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T06_04	T	6	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T07_01	T	7	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
T07_02	T	7	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T08_01	T	8	Humedad	% superficie	10 - 30	1
T08_01	T	8	Humedad	% superficie	0 - 10	1
T08_01	T	8	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	2
T08_02	T	8	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T08_03	T	8	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
T08_03	T	8	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T08_04	T	8	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T08_04	T	8	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	2
T08_05	T	8	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

03

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
T08_05	T	8	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T09_01	T	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T09_02	T	9	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T09_02	T	9	Humedad	% superficie	0 - 10	1
T09_03	T	9	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T09_04	T	9	Eflorescencia	% superficie	>30	1
T09_05	T	9	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T09_05	T	9	Humedad	% superficie	10 - 30	1
T09_05	T	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T09_06	T	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T09_07	T	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T09_07	T	9	Humedad	% superficie	10 - 30	2
T09_08	T	9	Eflorescencia	% superficie	>30	1
T11_01	T	11	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T11_01	T	11	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T12_01	T	12	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T12_02	T	12	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T12_03	T	12	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T12_03	T	12	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	2
T12_04	T	12	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T12_04	T	12	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T12_04	T	12	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
T12_04	T	12	Eflorescencia	% superficie	>30	2
T12_04	T	12	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T12_04	T	12	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	2
T12_04	T	12	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T12_05	T	12	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
T12_06	T	12	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T13_01	T	13	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
T13_02	T	13	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
T13_02	T	13	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
T13_02	T	13	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
T13_03	T	13	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
T13_03	T	13	Humedad	% superficie	10 - 30	1
T13_04	T	13	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

05

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
J01_01	J	1	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J01_01	J	1	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J01_02	J	1	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	4
J01_04	J	1	Humedad	% superficie	0 - 10	1
J01_04	J	1	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	2
J01_05	J	1	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J01_05	J	1	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J02_01	J	2	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J02_01	J	2	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J02_02	J	2	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J02_02	J	2	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J02_04	J	2	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J02_04	J	2	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J02_05	J	2	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
J03_02	J	3	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J03_02	J	3	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J03_03	J	3	Fisura	Ancho (mm)	<0.2	1
J03_04	J	3	Fisura	Ancho (mm)	<0.2	1
J04_01	J	4	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J04_02	J	4	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J4_04	J	4	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J04_04	J	4	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J05_01	J	5	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
J05_03	J	5	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
J05_03	J	5	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J05_03	J	5	Humedad	% superficie	0 - 10	1
J05_04	J	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J05_04	J	5	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J05_04	J	5	Manchas/suciedad	% superficie	>30	1
J05_05	J	5	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
J05_06	J	5	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J05_06	J	5	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J05_07	J	5	Fisura	Ancho (mm)	<0.2	1
J06_01	J	6	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J06_02	J	6	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

06

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
J06_03	J	6	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J06_03	J	6	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J06_04	J	6	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J06_04	J	6	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J06_05	J	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J06_05	J	6	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J06_06	J	6	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J06_07	J	6	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J06_07	J	6	Eflorescencia	% superficie	>30	1
J06_07	J	6	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J07_01	J	7	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J07_01	J	7	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J07_02	J	7	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J07_04	J	7	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J08_02	J	8	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J08_02	J	8	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J08_03	J	8	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J08_04	J	8	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J08_05	J	8	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J08_05	J	8	Desprendimiento	Profundidad (mm)	5 - 10	1
J09_01	J	9	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J09_02	J	9	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J09_02	J	9	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J09_03	J	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J09_04	J	9	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J09_05	J	9	Humedad	% superficie	0 - 10	1
J09_05	J	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	2
J09_06	J	9	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J09_07	J	9	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
J09_08	J	9	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J10_01	J	10	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J10_02	J	10	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J10_03	J	10	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J10_04	J	10	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J10_05	J	10	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

07

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
J11_02	J	11	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J12_02	J	12	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J12_02	J	12	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J12_03	J	12	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J12_04	J	12	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J12_05	J	12	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J12_06	J	12	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	2
J13_01	J	13	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J13_02	J	13	Biodeterioro	% superficie	>30	1
J13_02	J	13	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J13_02	J	13	Humedad	% superficie	0 - 10	2
J13_03	J	13	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J13_03	J	13	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
J13_03	J	13	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	2
J13_04	J	13	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J13_04	J	13	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J13_04	J	13	Fisura	Ancho (mm)	<0.2	1
J13_05	J	13	Eflorescencia	% superficie	>30	1
J13_05	J	13	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J13_06	J	13	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J13_07	J	13	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
J14_01	J	14	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	2
J14_02	J	14	Biodeterioro	% superficie	>30	1
J14_02	J	14	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	2
J14_02	J	14	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J14_03	J	14	Manchas/suciedad	% superficie	>30	1
J14_03	J	14	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J14_03	J	14	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J14_04	J	14	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J14_05	J	14	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J14_06	J	14	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J14_06	J	14	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	2
J14_07	J	14	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J14_09	J	14	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J14_09	J	14	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO



Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis:

“EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA:
ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”

Tesista Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

FICHA N°

08

FOTO	MÓDULO	TIENDA	LESIÓN	OBSERVACIONES		CANTIDAD
				EXTENSIÓN UND	VALOR	
J15_01	J	15	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J15_02	J	15	Biodeterioro	% superficie	>30	1
J15_02	J	15	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J15_03	J	15	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	1
J15_04	J	15	Biodeterioro	% superficie	>30	1
J15_04	J	15	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J15_05	J	15	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J15_06	J	15	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	2
J15_07	J	15	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J15_08	J	15	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J16_01	J	16	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J16_01	J	16	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	1
J16_02	J	16	Biodeterioro	% superficie	10 - 30	1
J16_02	J	16	Biodeterioro	% superficie	0 - 10	2
J16_03	J	16	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J16_03	J	16	Fisura	Ancho (mm)	>0.5	1
J16_03	J	16	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J16_03	J	16	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J16_03	J	16	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J16_04	J	16	Eflorescencia	% superficie	0 - 10	2
J16_05	J	16	Fisura	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	1
J16_06	J	16	Nido de abeja	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J17_01	J	17	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J17_02	J	17	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J17_03	J	17	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J17_04	J	17	Desprendimiento	Profundidad (mm)	>25	1
J18_01	J	18	Biodeterioro	% superficie	>30	1
J18_02	J	18	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J18_02	J	18	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	2
J18_02	J	18	Manchas/suciedad	% superficie	0 - 10	1
J18_03	J	18	Desprendimiento	Profundidad (mm)	10 - 25	1
J18_04	J	18	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1
J18_04	J	18	Nido de abeja	Profundidad (mm)	>25	1
J18_05	J	18	Manchas/suciedad	% superficie	10 - 30	1
J18_05	J	18	Eflorescencia	% superficie	10 - 30	1

Anexo 3: Base de Datos

Anexo 3a: Lesiones en Módulo J

FOTO	TIENDA	ELEMENTO	LESIÓN	SÍNTOMAS	CAUSA	DIMENSIÓN	VALOR	SEVERIDAD
J01_01	1	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J01_01	1	Viga	Desprendimiento	Surco; pérdida de recubrimiento; barras visibles	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J01_02	1	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J01_02	1	Encuentro viga-columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J01_02	1	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J01_02	1	Encuentro viga-columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J01_04	1	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J01_04	1	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J01_04	1	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J01_05	1	Viga	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J01_05	1	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J02_01	2	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J02_01	2	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J02_02	2	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J02_02	2	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J02_04	2	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J02_04	2	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Moderado
J02_05	2	Columna	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Leve
J03_02	3	Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J03_02	3	Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; discontinuidad estructural	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J03_03	3	Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones mecánicas	Ancho (mm)	<0.2	Leve
J03_04	3	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve
J04_01	4	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J04_02	4	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J4_04	4	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J04_04	4	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J05_01	5	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
J05_03	5	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
J05_03	5	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J05_03	5	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J05_04	6	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J05_04	5	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J05_04	5	Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	>30	Moderado
J05_05	5	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
J05_06	5	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J05_06	5	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J05_07	5	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve
J06_01	6	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
J06_02	6	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
J06_03	6	Columna	Fisura	Fisura inclinada (45°) por cortante	Acciones mecánicas	Ancho (mm)	>0.5	Severo
J06_03	6	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J06_04	6	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J06_04	6	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J06_05	6	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado

J06_05	6	Losa	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J06_06	6	Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J06_07	6	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J06_07	6	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
J06_07	6	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J07_01	7	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J07_01	7	Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	>0.5	Severo
J07_02	7	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J07_04	7	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve
J08_02	8	Falso piso	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve
J08_02	8	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve
J08_03	8	Viga	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J08_04	8	Viga	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve
J08_05	8	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J08_05	8	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	5 - 10	Leve
J09_01	9	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J09_02	9	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve
J09_02	9	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado
J09_03	9	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J09_04	9	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J09_05	9	Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J09_05	9	Losa	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J09_05	9	Viga	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J09_06	9	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Severo
J09_07	9	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional; pérdida de material	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Severo
J09_08	9	Viga	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J10_01	10	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J10_02	10	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J10_03	10	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J10_04	10	Losa	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve
J10_05	10	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J11_02	11	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J12_02	12	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J12_02	12	Columna	Nido de abeja	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J12_03	12	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J12_04	12	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J12_05	12	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J12_06	12	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J12_06	12	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J13_01	13	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J13_02	13	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado

J13_02	13	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J13_02	13	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve
J13_02	13	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve
J13_03	13	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J13_03	13	Losa	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J13_03	13	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J13_03	13	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J13_04	13	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J13_04	13	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura rectilínea	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
J13_04	13	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve
J13_05	13	Muro no portante	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo
J13_05	13	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J13_06	13	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J13_07	13	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
J14_01	14	Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J14_01	14	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J14_02	14	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado
J14_02	14	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J14_02	14	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J14_02	14	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve
J14_03	14	Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
J14_03	14	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J14_03	14	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve
J14_04	14	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J14_05	14	Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J14_06	14	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J14_06	14	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J14_06	14	Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J14_07	14	Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
J14_09	14	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J14_09	14	Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado
J15_01	15	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J15_02	15	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado
J15_02	15	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J15_03	15	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J15_04	15	Viga	Biodeterioro	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo
J15_04	15	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J15_05	15	Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
J15_06	15	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J15_06	15	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J15_07	15	Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
J15_08	15	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J16_01	16	Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J16_01	16	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve

J16_02	16	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
J16_02	16	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J16_02	16	Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
J16_03	16	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J16_03	16	Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
J16_03	16	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J16_03	16	Columna	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J16_03	16	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J16_04	16	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J16_04	16	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
J16_05	16	Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Leve
J16_06	16	Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J17_01	17	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J17_02	17	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
J17_03	17	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J17_04	17	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
J18_01	18	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional; pérdida de material	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo
J18_02	18	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_02	18	Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_02	18	Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_02	18	Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
J18_03	18	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
J18_04	18	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_04	18	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
J18_05	18	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_05	18	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
J18_06	18	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo

Anexo 3b: Lesiones en Módulo T

FOTO	TIENDA	ELEMENTO	LESIÓN	SÍNTOMAS	CAUSA	DIMENSIÓN	VALOR	SEVERIDAD
T01-T10_02	1 + 10	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Moderado
T01-T10_03	1 + 10	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T01-T10_03	1 + 10	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T01-T10_03	1 + 10	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T01-T10_03	1 + 10	Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T01-T10_03	1 + 10	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T01-T10_04	1 + 10	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T01-T10_04	1 + 10	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 30	Moderado
T01-T10_04	1 + 10	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 30	Moderado
T01-T10_04	1 + 10	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico
T01-T10_05	1 + 10	Muro no portante	Desprendimiento	Desprendimiento superficial	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T01-T10_05	1 + 10	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T01-T10_05	1 + 10	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T02_01	2	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T02_01	2	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T02_03	2	Falso piso	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T03_01	3	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T03_02	3	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T03_02	3	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T03_02	3	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T03_03	3	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T03_03	3	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T03_04	3	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T03_04	3	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T03_04	3	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T03_04	3	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T03_05	3	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T03_05	3	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T03_05	3	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T03_05	3	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T04_02	4	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T04_02	4	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T04_02	4	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T04_02	4	Losa	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T04_03	4	Columna	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T04_03	4	Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve
T04_03	4	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T04_04	4	Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado
T04_05	4	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T05_01	5	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo
T05_01	5	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
T05_03	5	Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T05_03	5	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y pérdida de mortero	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Severo

T05_03	5	Columna	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T05_03	5	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T05_03	5	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve
T05_04	5	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; humedad activa	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Severo
T05_04	5	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo
T05_04	5	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T05_04	5	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T05_05	5	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T05_05	5	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T05_05	5	Losa	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T05_05	5	Viga	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	0 - 10	Leve
T06_01	6	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T06_01	6	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T06_01	6	Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T06_02	6	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T06_02	6	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T06_02	6	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T06_03	6	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T06_03	6	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10	Moderado
T06_03	7	Muro no portante (tarrajeo)	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T06_04	6	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T06_04	6	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T06_04	6	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado
T06_04	6	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T07_01	7	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve
T07_02	7	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T08_01	8	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T08_01	8	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T08_01	8	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	0 - 10	Moderado
T08_01	8	Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	0 - 10	Moderado
T08_02	8	Muro no portante	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado
T08_03	8	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T08_03	8	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado
T08_04	8	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T08_04	8	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T08_04	8	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T08_05	8	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T08_05	8	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T09_01	9	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T09_02	9	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Severo
T09_02	9	Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T09_03	9	viga	Fisura	Fisura longitudinal siguiendo la traza de armaduras	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Severo

T09_04	9	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T09_05	9	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T09_05	9	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T09_05	9	Unión losa-garganta de escalera	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
T09_06	9	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T09_07	9	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T09_07	9	Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T09_07	9	Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T09_08	9	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T11_01	11	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T11_01	11	Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T12_01	12	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T12_02	12	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T12_03	12	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T12_03	12	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T12_03	12	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T12_04	12	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T12_04	12	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T12_04	12	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura vertical	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T12_04	12	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T12_04	12	Viga	Eflorescencia	Depósitos blancos; leve descascaro	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado
T12_04	12	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T12_04	12	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T12_04	12	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T12_04	12	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T12_05	12	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado
T12_06	12	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T13_01	13	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T13_02	13	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T13_02	13	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado
T13_02	13	Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T13_03	13	Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T13_03	13	Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T13_04	13	Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado
T13_04	13	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T13_05	13	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T13_05	13	Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	>0.5	Moderado
T14_01	14	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T14_01	14	Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T14_02	14	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T14_03	14	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado

T14_03	14	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado
T14_04	14	Columna	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Severo
T15_02	15	Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T15_02	15	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T15_03	15	Losa	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Leve
T16_02	16	Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Severo
T16_02	16	Viga	Biodeterioro	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo
T16_03	16	Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T17_02	17	Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T17_02	17	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve
T17_03	17	Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado
T17_04	17	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T18_01	18	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo
T18_02	18	Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado
T18_02	18	Muro no portante	Humedad	Zócalo húmedo a baja altura	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve
T18_03	18	Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
T18_03	18	Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico
T18_04	18	Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Severo
T18_06	18	Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y pérdida de mortero	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo
T18_06	18	Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado
T18_06	18	Losa	Fisura	Fisura longitudinal siguiendo la traza de armaduras	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Severo

Anexo 4: Ensayo de Esclerometría

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

**ENSAYO N°
01**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.

Fecha de ensayo: 15/06/2025
Edad del concreto: 19 años

Tipo de agregado: Agregado de río
Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm²

Identificación del Martillo:
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)
N° de serie: 503
Fecha de calibración: 8/08/2024

Tipo de superficie: Textura del encofrado
Condición de curado: Ninguna
Condición de humedad: Seco
Elemento: Columna .5 - .5 Angulo $\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	20	VÁLIDO	20	3.2
2	15	VÁLIDO		
3	22	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	25	VÁLIDO		
6	15	VÁLIDO		
7	20	VÁLIDO		
8	20	VÁLIDO		
9	21	VÁLIDO		
10	22	VÁLIDO		
11	15	VÁLIDO		
12	22	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería	ENSAYO N° 02
	Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo: 15/06/2025	Tipo de agregado: Agregado de río	
Edad del concreto: 19 años	Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²	
Identificación del Martillo:	Tipo de superficie: Textura del encofrado	
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)	Condición de curado: Ninguna	
N° de serie: 503	Condición de humedad: Seco	
Fecha de calibración: 8/08/2024	Elemento: Columna J12 - J13 Angulo	$\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	20	VÁLIDO	21	1.5
2	18	VÁLIDO		
3	22	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	19	VÁLIDO		
8	23	VÁLIDO		
9	21	VÁLIDO		
10	20	VÁLIDO		
11	21	VÁLIDO		
12	23	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

			
Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
 Facultad de Ingeniería
 Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil
Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
 PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
 MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra
Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.

ENSAYO N°
03

Fecha de ensayo: 15/06/2025	Tipo de agregado: Agregado de río
Edad del concreto: 19 años	Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:	Tipo de superficie: Textura del encofrado
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)	Condición de curado: Ninguna
N° de serie: 503	Condición de humedad: Seco
Fecha de calibración: 8/08/2024	Elemento: Columna H2 - H3 Angulo α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	19	VÁLIDO	19	2.3
2	22	VÁLIDO		
3	20	VÁLIDO		
4	19	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	22	VÁLIDO		
7	15	VÁLIDO		
8	22	VÁLIDO		
9	19	VÁLIDO		
10	19	VÁLIDO		
11	20	VÁLIDO		
12	15	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*) (*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	110 Kg/cm ²
---	------------------------

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

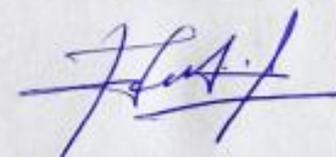
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 04
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	
	Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo:	15/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Columna H9
		Angulo	α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTANDAR
1	19	VÁLIDO	19	2.1
2	21	VÁLIDO		
3	19	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	18	VÁLIDO		
7	22	VÁLIDO		
8	15	VÁLIDO		
9	15	VÁLIDO		
10	20	VÁLIDO		
11	19	VÁLIDO		
12	20	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

			
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra		Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares	

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

**ENSAYO N°
05**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacariz.

Fecha de ensayo:	15/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Columna D1 Angulo $\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	22	VÁLIDO	20	2.5
2	20	VÁLIDO		
3	20	VÁLIDO		
4	19	VÁLIDO		
5	22	VÁLIDO		
6	15	VÁLIDO		
7	15	VÁLIDO		
8	22	VÁLIDO		
9	22	VÁLIDO		
10	18	VÁLIDO		
11	19	VÁLIDO		
12	20	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 06
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA" Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacartz.	

Fecha de ensayo:	15/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento:	Columna D12-D1 Angulo α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	22	VÁLIDO	20	2.6
2	22	VÁLIDO		
3	20	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	24	VÁLIDO		
7	19	VÁLIDO		
8	15	VÁLIDO		
9	15	VÁLIDO		
10	20	VÁLIDO		
11	18	VÁLIDO		
12	19	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
07

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.

Fecha de ensayo: 15/06/2025

Tipo de agregado:

Agregado de río

Edad del concreto: 19 años

Resistencia a compresión de diseño:

210 kg/cm²

Identificación del Martillo:

Tipo de superficie:

Textura del encofrado

Marca - Modelo: A&A (ZC3A)

Condición de curado:

Ninguna

N° de serie: 503

Condición de humedad:

Seco

Fecha de calibración: 8/08/2024

Elemento Columna C1 Angulo

$\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	21	VÁLIDO	20	2.9
2	15	VÁLIDO		
3	22	VÁLIDO		
4	22	VÁLIDO		
5	21	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	22	VÁLIDO		
8	24	VÁLIDO		
9	23	VÁLIDO		
10	18	VÁLIDO		
11	15	VÁLIDO		
12	19	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)

110 Kg/cm²

(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro

Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería	ENSAYO N° 08
	Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA" Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo:	15/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Columna C13-C1. Angulo $\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	18	VÁLIDO	20	2.5
2	22	VÁLIDO		
3	18	VÁLIDO		
4	22	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	21	VÁLIDO		
8	20	VÁLIDO		
9	21	VÁLIDO		
10	25	VÁLIDO		
11	22	VÁLIDO		
12	15	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*) (*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	110 Kg/cm ²
--	------------------------

			
Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

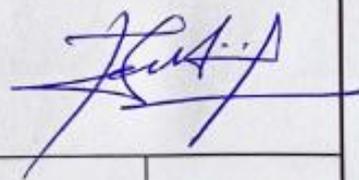
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 09
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz	

Fecha de ensayo: 15/06/2025 Edad del concreto: 19 años	Tipo de agregado: Agregado de río Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²
Identificación del Martillo: Marca - Modelo: A&A (ZC3A) N° de serie: 503 Fecha de calibración: 8/08/2024	Tipo de superficie: Textura del encofrado Condición de curado: Ninguna Condición de humedad: Seco Elemento: Columna T4 -T5 Angulo: α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	15	VÁLIDO	18	1.7
2	20	VÁLIDO		
3	15	VÁLIDO		
4	18	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	19	VÁLIDO		
7	18	VÁLIDO		
8	19	VÁLIDO		
9	20	VÁLIDO		
10	18	VÁLIDO		
11	17	VÁLIDO		
12	19	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

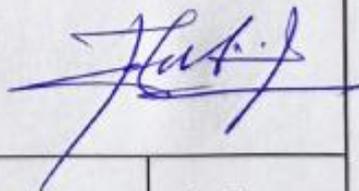
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca	ENSAYO N°
	Facultad de Ingeniería	10
	Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra		
Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacariz.		

Fecha de ensayo: 15/06/2025	Tipo de agregado: Agregado de río
Edad del concreto: 19 años	Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm²
Identificación del Martillo: A&A (ZC3A)	Tipo de superficie: Textura del encofrado
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)	Condición de curado: Ninguna
N° de serie: 503	Condición de humedad: Seco
Fecha de calibración: 8/08/2024	Elemento: Columna T18 Angulo: α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	23	VÁLIDO	20	3.2
2	24	VÁLIDO		
3	21	VÁLIDO		
4	18	VÁLIDO		
5	19	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	20	VÁLIDO		
8	25	VÁLIDO		
9	22	VÁLIDO		
10	15	VÁLIDO		
11	22	VÁLIDO		
12	15	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 Kg/cm²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

			
Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 11
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 – Villa Huacariz	

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Viga J-5 Angulo α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	29	VÁLIDO	26	3.4
2	27	VÁLIDO		
3	25	VÁLIDO		
4	30	VÁLIDO		
5	28	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	23	VÁLIDO		
8	29	VÁLIDO		
9	25	VÁLIDO		
10	28	VÁLIDO		
11	24	VÁLIDO		
12	20	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	158 kg/cm²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 12
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	
	Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 –Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Viga J13-J14 Angulo α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	25	VÁLIDO	25	3.3
2	28	VÁLIDO		
3	24	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	22	VÁLIDO		
6	24	VÁLIDO		
7	28	VÁLIDO		
8	30	VÁLIDO		
9	25	VÁLIDO		
10	24	VÁLIDO		
11	20	VÁLIDO		
12	29	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	140 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
13

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	H2 - H3
		Angulo	$\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	30	VÁLIDO	32	1.8
2	32	VÁLIDO		
3	34	VÁLIDO		
4	31	VÁLIDO		
5	35	VÁLIDO		
6	29	VÁLIDO		
7	32	VÁLIDO		
8	32	VÁLIDO		
9	33	VÁLIDO		
10	34	VÁLIDO		
11	30	VÁLIDO		
12	32	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	238 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería	ENSAYO N° 14
	Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	
	Tesis: “EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA”	
	Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 – Villa Huacariz	

Fecha de ensayo: 22/06/2025 Edad del concreto: 19 años	Tipo de agregado: Agregado de río Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²	
Identificación del Martillo: Marca - Modelo: A&A (ZC3A) N° de serie: 503 Fecha de calibración: 8/08/2024	Tipo de superficie: Textura del encofrado Condición de curado: Ninguna Condición de humedad: Seco	
	Elemento: Viga H9 Angulo: α = 0	

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	22	VÁLIDO	27	3.1
2	25	VÁLIDO		
3	30	VÁLIDO		
4	28	VÁLIDO		
5	23	VÁLIDO		
6	30	VÁLIDO		
7	27	VÁLIDO		
8	25	VÁLIDO		
9	28	VÁLIDO		
10	29	VÁLIDO		
11	30	VÁLIDO		
12	32	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	165 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
15

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil
Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra
Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 – Villa Huacariz.

Fecha de ensayo: 22/06/2025	Tipo de agregado: Agregado de río
Edad del concreto: 19 años	Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:	Tipo de superficie: Textura del encofrado
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)	Condición de curado: Ninguna
N° de serie: 503	Condición de humedad: Seco
Fecha de calibración: 8/08/2024	Elemento: Viga D1 Angulo: α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	25	VÁLIDO	23	3.3
2	20	VÁLIDO		
3	23	VÁLIDO		
4	28	VÁLIDO		
5	25	VÁLIDO		
6	22	VÁLIDO		
7	19	VÁLIDO		
8	20	VÁLIDO		
9	19	VÁLIDO		
10	25	VÁLIDO		
11	28	VÁLIDO		
12	25	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	120 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 16
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA" Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Viga D12-D13 Angulo $\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	30	VÁLIDO	25	4.1
2	24	VÁLIDO		
3	20	VÁLIDO		
4	30	VÁLIDO		
5	25	VÁLIDO		
6	19	VÁLIDO		
7	25	VÁLIDO		
8	28	VÁLIDO		
9	25	VÁLIDO		
10	19	VÁLIDO		
11	30	VÁLIDO		
12	25	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	180 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

	
Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C-805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
17

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacariz.

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Viga C1
		Angulo	$\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	24	VÁLIDO	24	2.4
2	25	VÁLIDO		
3	23	VÁLIDO		
4	28	VÁLIDO		
5	25	VÁLIDO		
6	20	VÁLIDO		
7	28	VÁLIDO		
8	24	VÁLIDO		
9	22	VÁLIDO		
10	23	VÁLIDO		
11	24	VÁLIDO		
12	27	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	130 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
18

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 -Villa Huacariz

Fecha de ensayo:	22/06/2025	Tipo de agregado:	Agregado de río
Edad del concreto:	19 años	Resistencia a compresión de diseño:	210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:		Tipo de superficie:	Textura del encofrado
Marca - Modelo:	A&A (ZC3A)	Condición de curado:	Ninguna
N° de serie:	503	Condición de humedad:	Seco
Fecha de calibración:	8/08/2024	Elemento	Viga C12-C13 Angulo α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	25	VÁLIDO	22	2.7
2	23	VÁLIDO		
3	18	VÁLIDO		
4	20	VÁLIDO		
5	20	VÁLIDO		
6	26	VÁLIDO		
7	22	VÁLIDO		
8	24	VÁLIDO		
9	20	VÁLIDO		
10	25	VÁLIDO		
11	20	VÁLIDO		
12	19	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor: Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)

	Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	ENSAYO N° 19
	Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA" Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6 kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz.	

Fecha de ensayo: 22/06/2025	Tipo de agregado: Agregado de río
Edad del concreto: 19 años	Resistencia a compresión de diseño: 210 kg/cm ²
Identificación del Martillo:	Tipo de superficie: Textura del encofrado
Marca - Modelo: A&A (ZC3A)	Condición de curado: Ninguna
N° de serie: 503	Condición de humedad: Seco
Fecha de calibración: 8/08/2024	Elemento: Viga T4-T5 Angulo: α = 0

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	20	VÁLIDO	20	2.4
2	18	VÁLIDO		
3	22	VÁLIDO		
4	25	VÁLIDO		
5	18	VÁLIDO		
6	19	VÁLIDO		
7	20	VÁLIDO		
8	17	VÁLIDO		
9	18	VÁLIDO		
10	23	VÁLIDO		
11	19	VÁLIDO		
12	18	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)	110 kg/cm ²
(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro	

			
Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C805M - 13a)



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería

ENSAYO N°
20

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y
PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO
MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO- CAJAMARCA"

Tesista: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Ubicación: Distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, a 6
kilómetros de la ciudad de Cajamarca, en el Sector 24 - Villa Huacariz

Fecha de ensayo: 22/06/2025

Tipo de agregado:

Agregado de río

Edad del concreto: 19 años

Resistencia a compresión de diseño:

210 kg/cm²

Identificación del Martillo:

Tipo de superficie:

Textura del encofrado

Marca - Modelo: A&A (ZC3A)

Condición de curado:

Ninguna

N° de serie: 503

Condición de humedad:

Seco

Fecha de calibración: 8/08/2024

Elemento

Viga T18

Angulo

$\alpha = 0$

LECTURA	REBOTE (R)	ACEPTACIÓN	PROMEDIO	DESV. ESTÁNDAR
1	23	VÁLIDO	26	4
2	23	VÁLIDO		
3	31	VÁLIDO		
4	28	VÁLIDO		
5	30	VÁLIDO		
6	24	VÁLIDO		
7	23	VÁLIDO		
8	22	VÁLIDO		
9	31	VÁLIDO		
10	30	VÁLIDO		
11	24	VÁLIDO		
12	20	VÁLIDO		

CORRELACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE REBOTE (R) Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL CONCRETO (*)

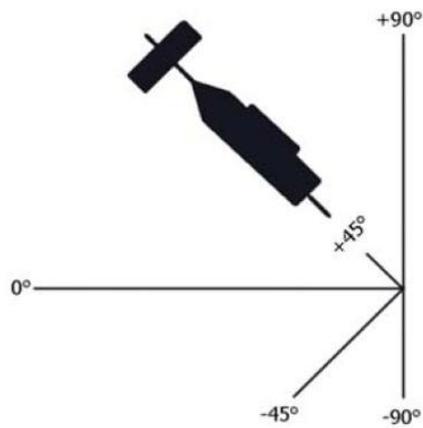
158 kg/cm²

(*) Valor de la tabla de correlaciones del esclerómetro

Tesista:	Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra	Asesor:	Ing. Marcos Mendoza Linares



R	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	$\alpha - 0^\circ$	$\alpha + 45^\circ$	$\alpha + 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Por encima 600	Por encima 600	580	550	530
55	Por encima 600	Por encima 600	600	570	550



Anexo 5: Panel Fotográfico

Figura 7:

Reconocimiento de campo, primera visita al módulo T



Figura 8:

Verificación de medidas en campo con wincha



Figura 09:

Verificación de dimensiones de eflorescencia en campo con wincha



Figura 10:

Verificación de dimensiones de desprendimiento en campo con wincha

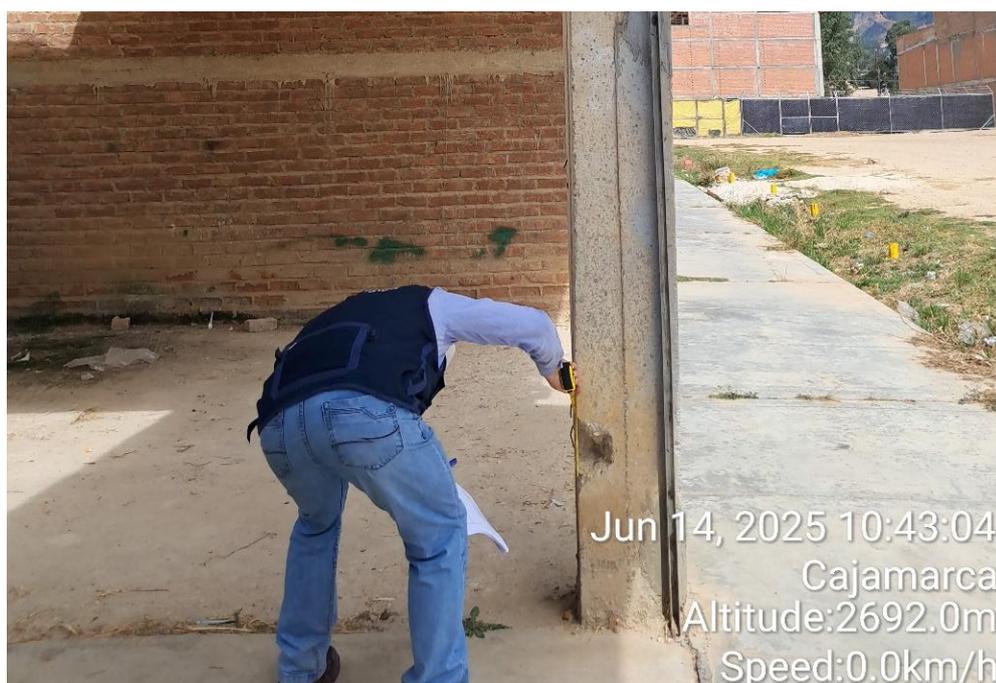


Figura 11:

Identificación de desprendimientos por instalación de puerta metálica



Figura 12:

Identificación de desprendimientos por instalación de tuberías de luz



Figura 13:

Identificación de desprendimientos y lesiones por humedad



Figura 14:

Identificación de nidos de abeja y lesiones por humedad



Figura 15:

Identificación de fisuras por falta de junta



Figura 16:

Identificación de fisuras en encuentro muro – columna

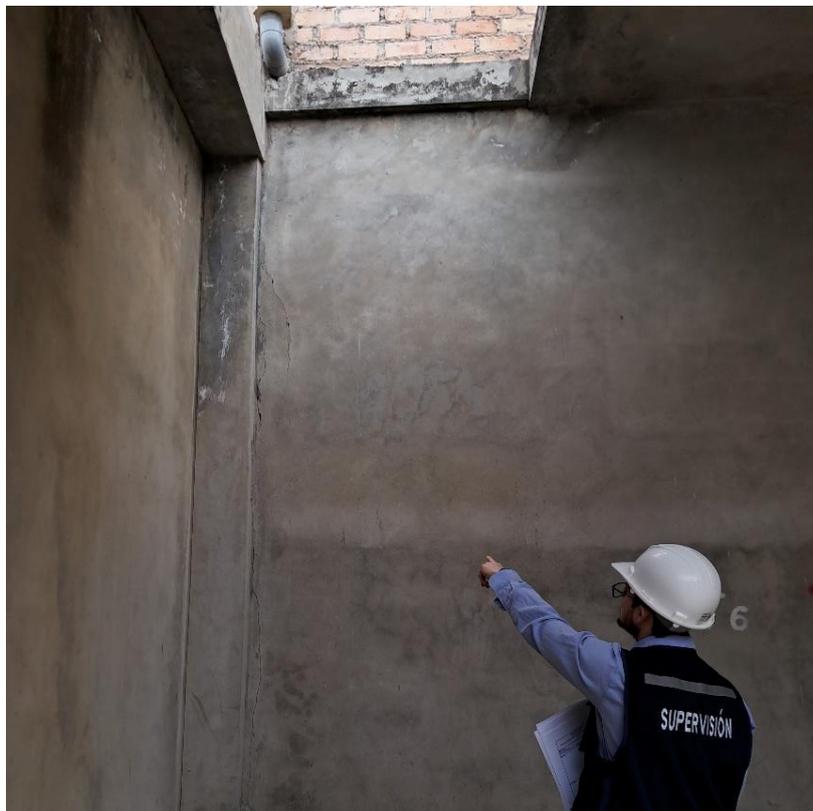


Figura 17:

Verificación de dimensiones de desprendimiento en columna



Figura 18:

Verificación de dimensiones de desprendimiento en muro no portante



Figura 19:

Identificación de desprendimiento, fisuras y eflorescencias



Figura 20:

Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda C1



Figura 21:

Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda C12



Figura 22:

Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda H3



Figura 23:

Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda H9



Figura 24:

Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas J5 y J6



Figura 25:

Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas J12 y J13



Figura 26:

Realización de ensayo de esclerometría en columna entre tiendas T04 y T05



Figura 27:

Realización de ensayo de esclerometría en columna de tienda T18



Figura 28:

Realización de ensayo de esclerometría en viga de tienda C1



Figura 29:

Realización de ensayo de esclerometría en viga de tienda D1

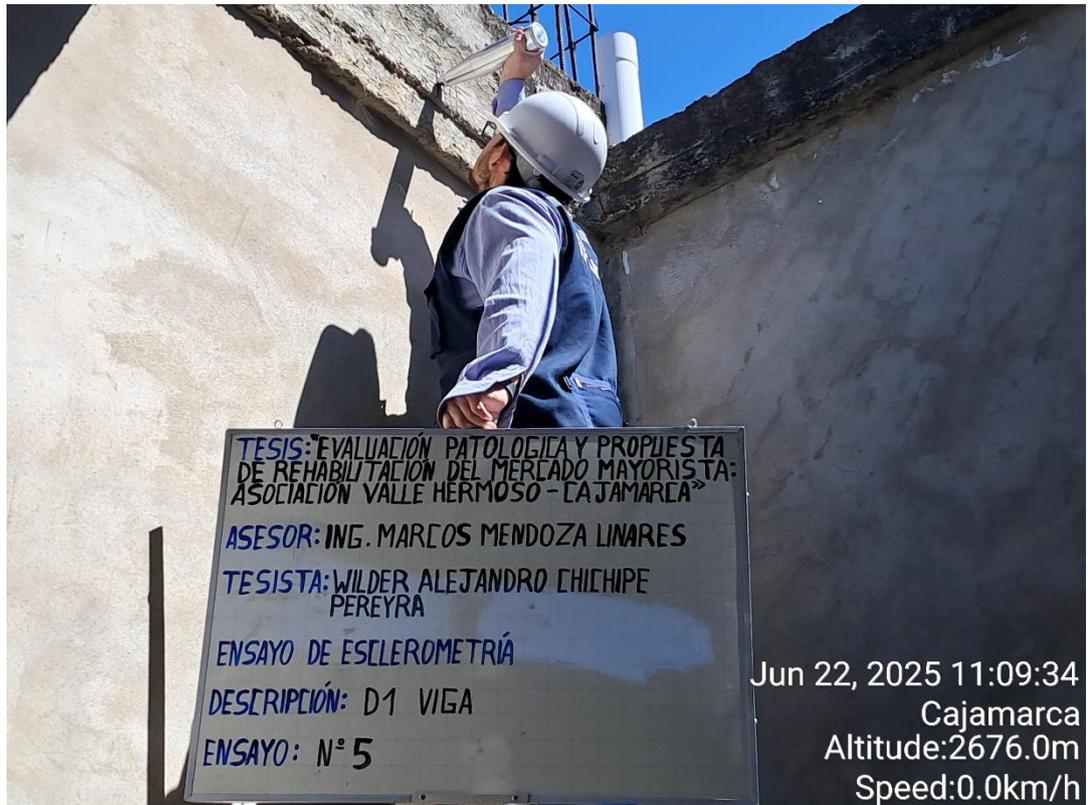


Figura 30:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas T12 y T13



Figura 31:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas H02 y H03



Figura 32:

Realización de ensayo de esclerometría en viga en tienda H9



Figura 33:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas J05 y J06



Figura 34:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas J13 y J14



Figura 35:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas T04 y T05



Figura 36:

Realización de ensayo de esclerometría en viga entre tiendas C12 y C13

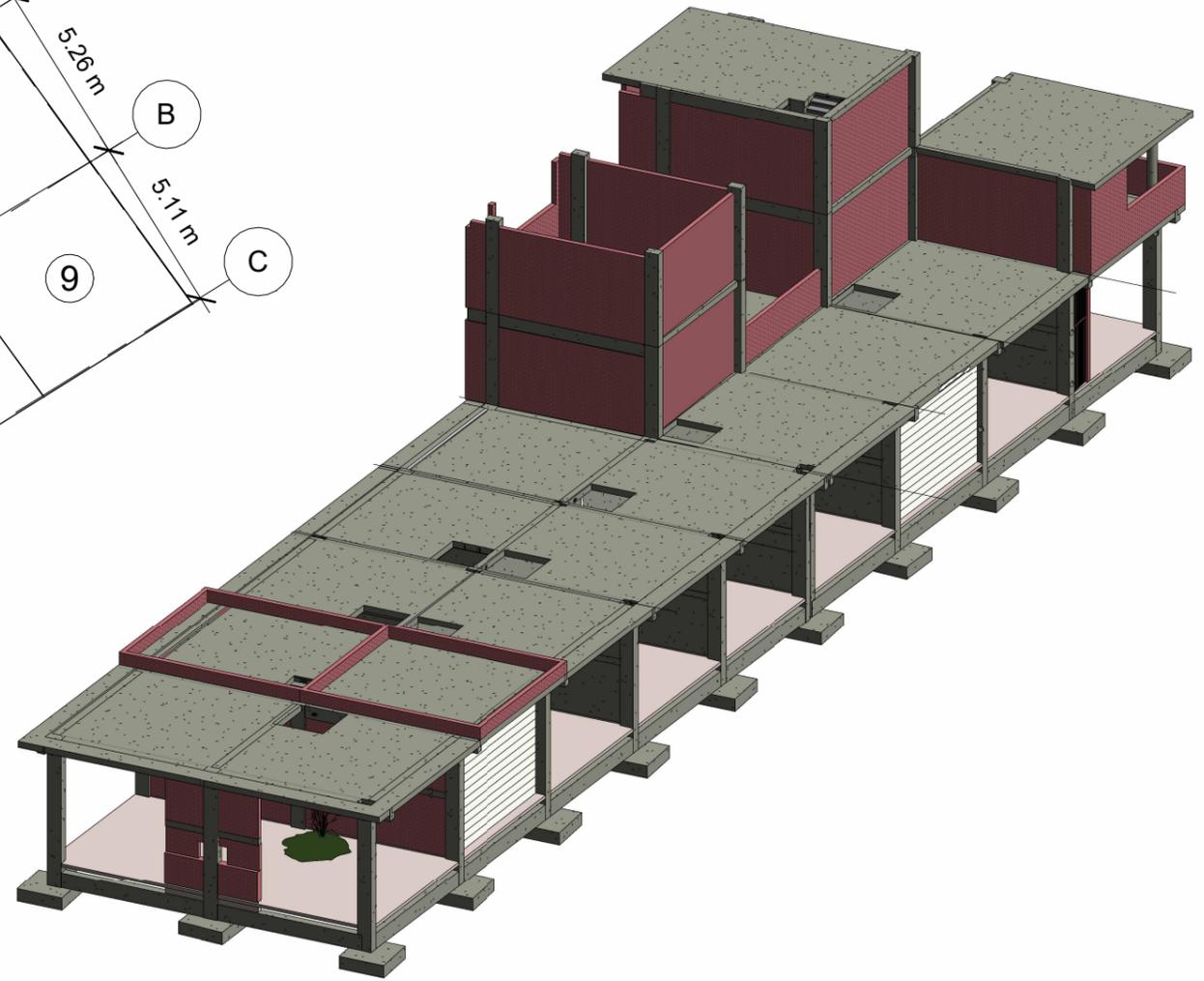
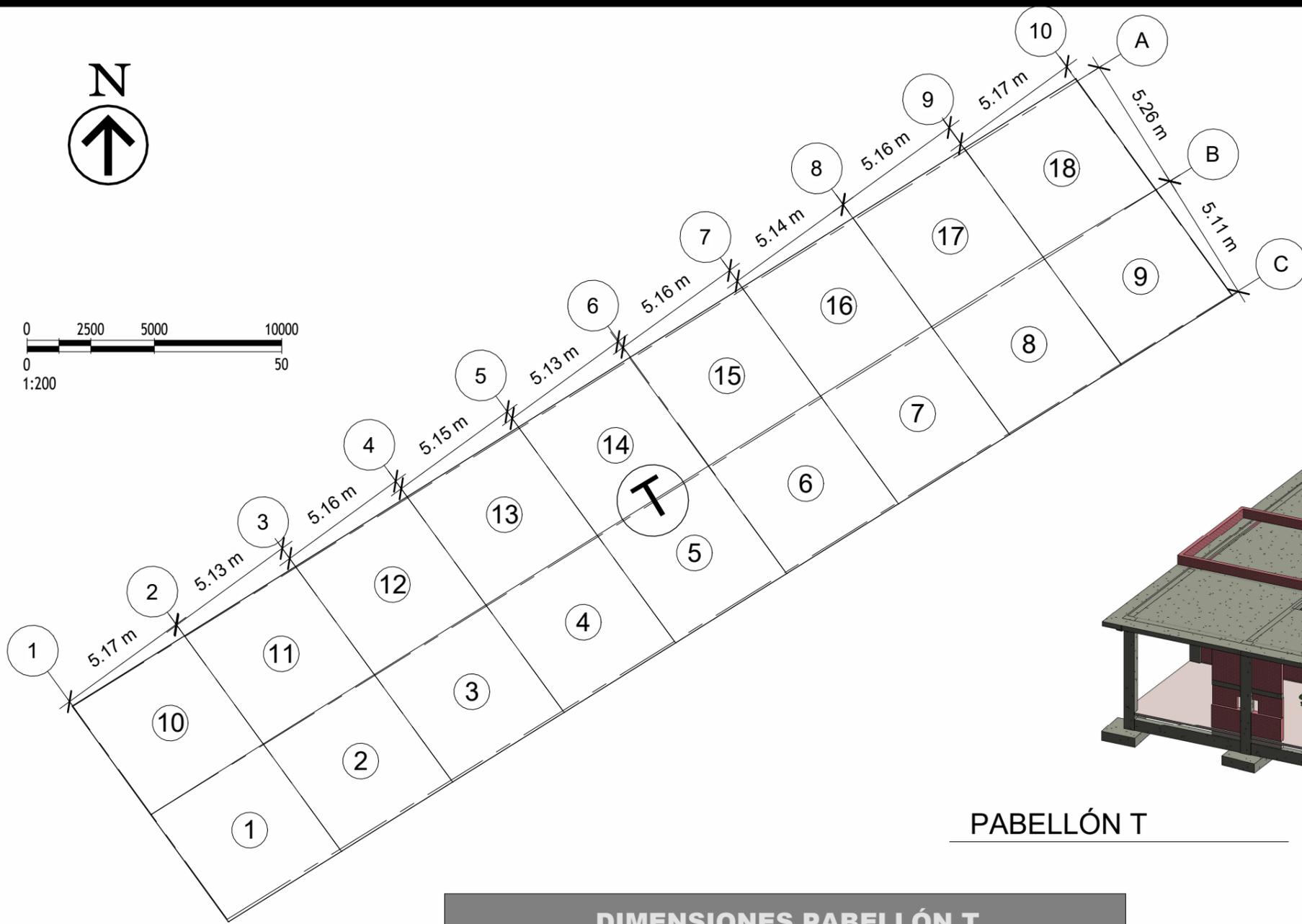
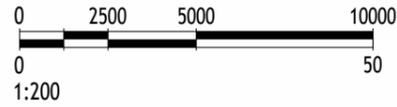


Figura 37:

Realización de ensayo de esclerometría en viga en tienda T18



Anexo 6: Planos



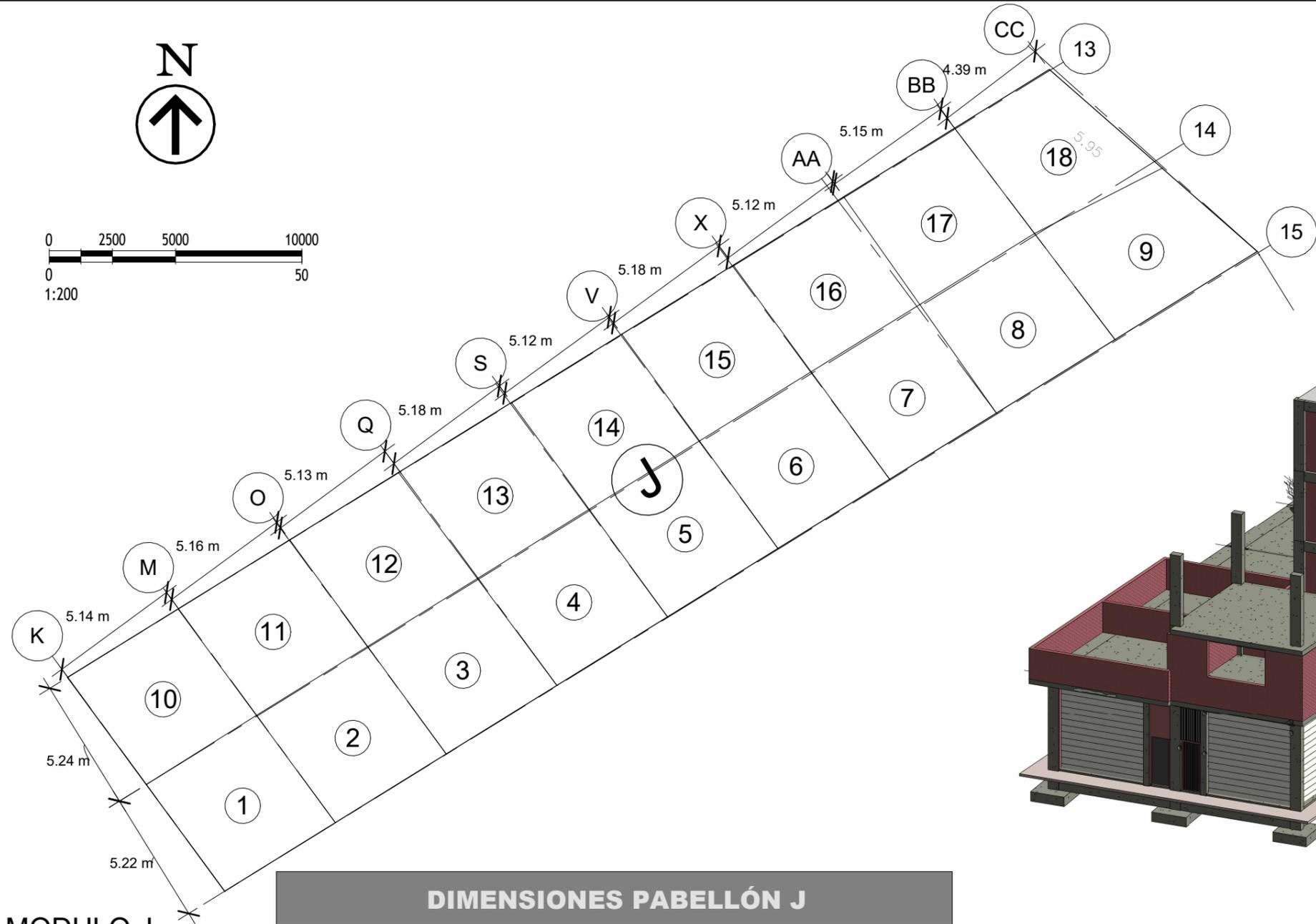
PABELLÓN T

MODULO T

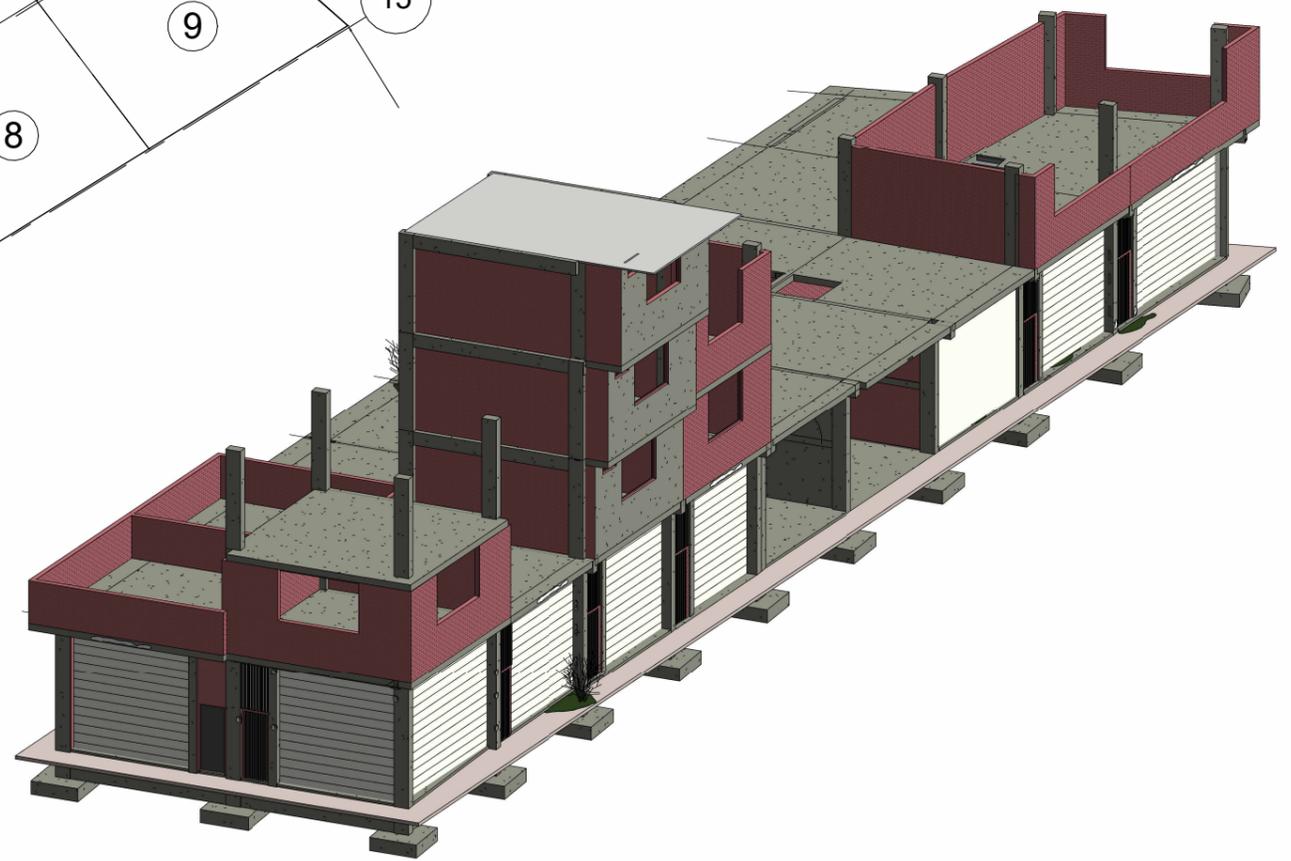
1 : 200

DIMENSIONES PABELLÓN T		
TIENDA	AREA	PERÍMETRO
T01 + T10	56.46 m ²	31.86 m
T02	24.69 m ²	19.91 m
T03	26.85 m ²	20.75 m
T04	26.76 m ²	20.72 m
T05	26.63 m ²	20.67 m
T06	26.66 m ²	20.68 m
T07	26.76 m ²	20.72 m
T08	26.50 m ²	20.33 m
T09	26.19 m ²	20.53 m
T11	25.72 m ²	20.34 m
T12	27.80 m ²	21.12 m
T13	27.70 m ²	21.09 m
T14	27.76 m ²	21.11 m
T15	26.06 m ²	20.24 m
T16	25.22 m ²	20.90 m
T17	25.53 m ²	20.31 m
T18	28.34 m ²	21.07 m
	481.60 m ²	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				Plano N° <h1>A-01</h1> Escala: 1 : 200
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"				
	PLANO: ARQUITECTURA - PABELLÓN T				
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 06/11/25	
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra					



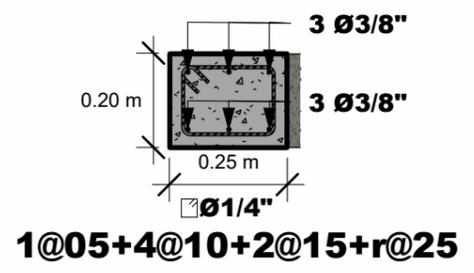
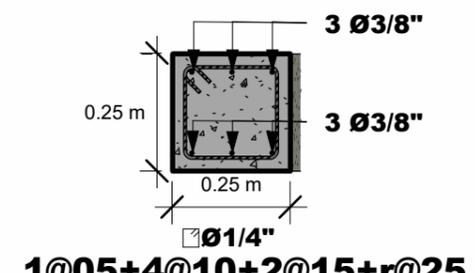
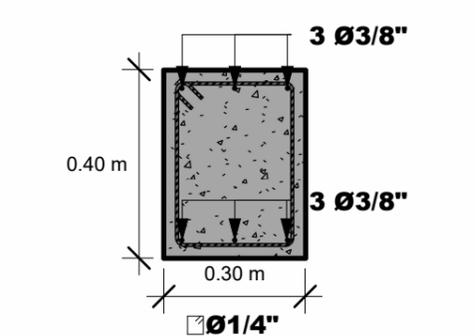
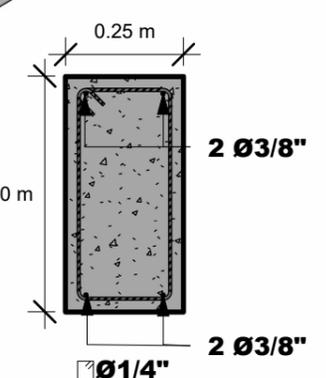
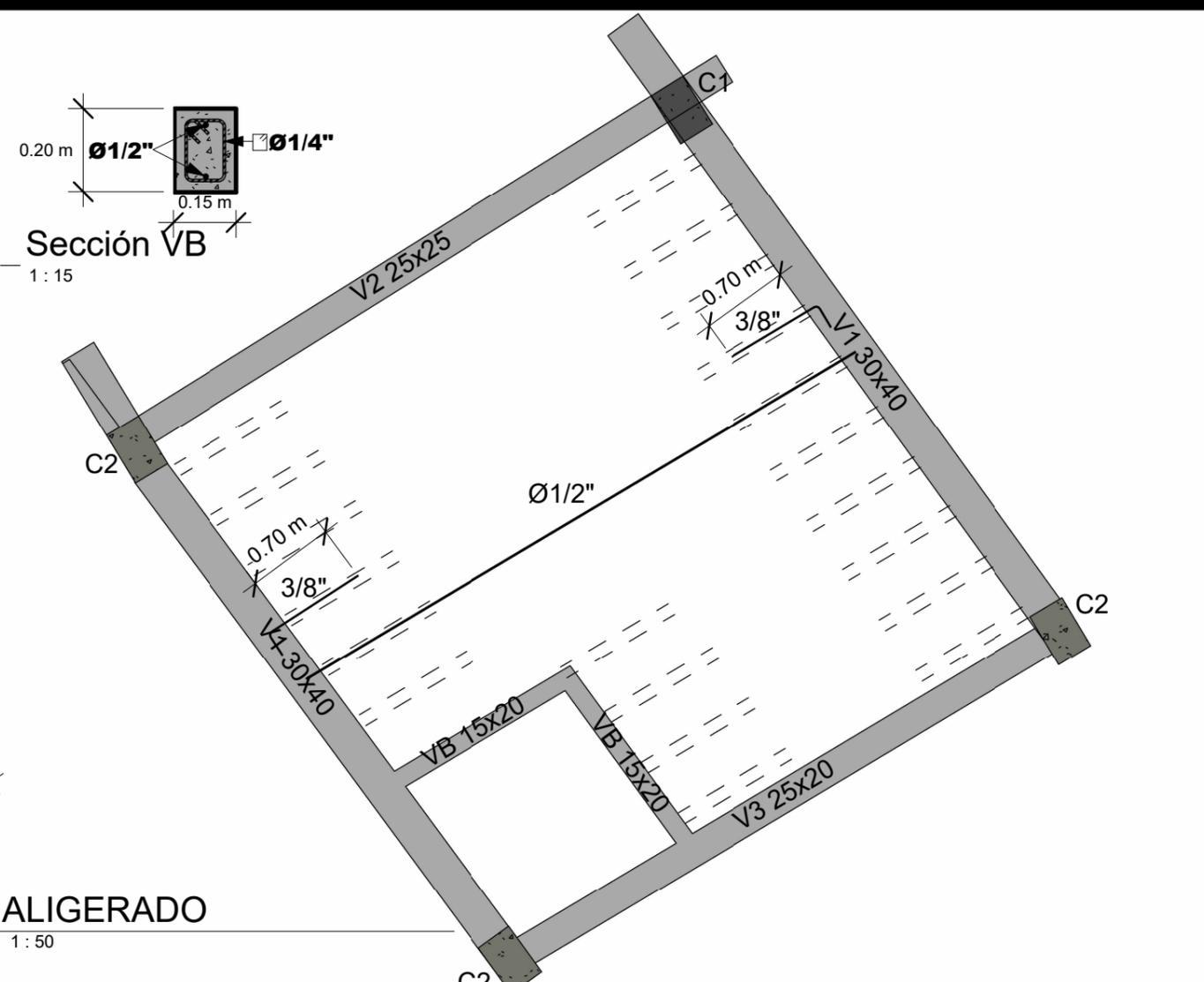
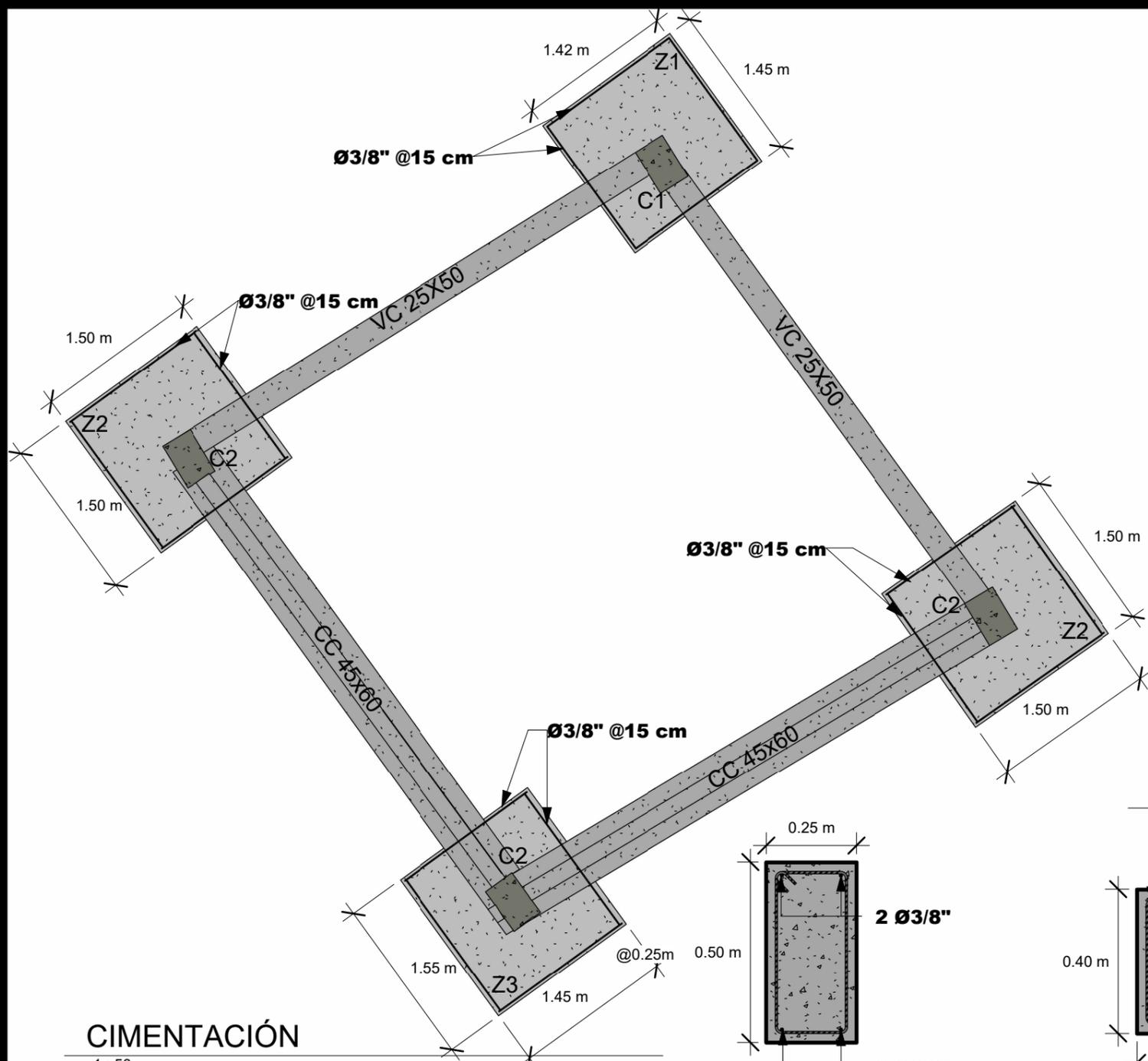
MODULO J
1 : 200



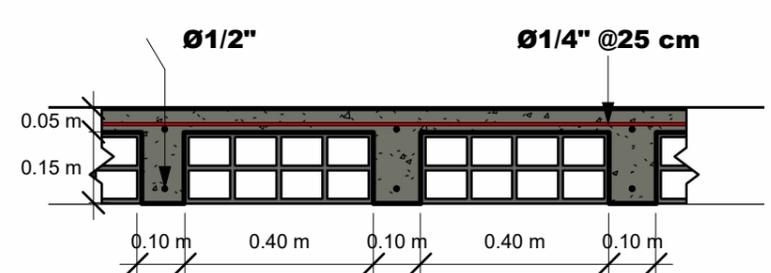
PABELLÓN J

DIMENSIONES PABELLÓN J		
TIENDA	AREA	PERÍMETRO
J01	26.77 m ²	20.78 m
J02	26.14 m ²	20.63 m
J03	25.26 m ²	20.15 m
J04	26.11 m ²	20.67 m
J05	26.84 m ²	20.21 m
J06	27.14 m ²	20.32 m
J07	25.55 m ²	19.98 m
J08	28.34 m ²	21.35 m
J09	30.74 m ²	22.64 m
J10	25.41 m ²	20.50 m
J11	25.26 m ²	20.72 m
J12	26.06 m ²	20.47 m
J13	26.14 m ²	20.39 m
J14	26.95 m ²	20.80 m
J15	27.24 m ²	20.91 m
J16	25.83 m ²	20.38 m
J17	27.58 m ²	21.08 m
J18	26.42 m ²	20.75 m
479.77 m ²		

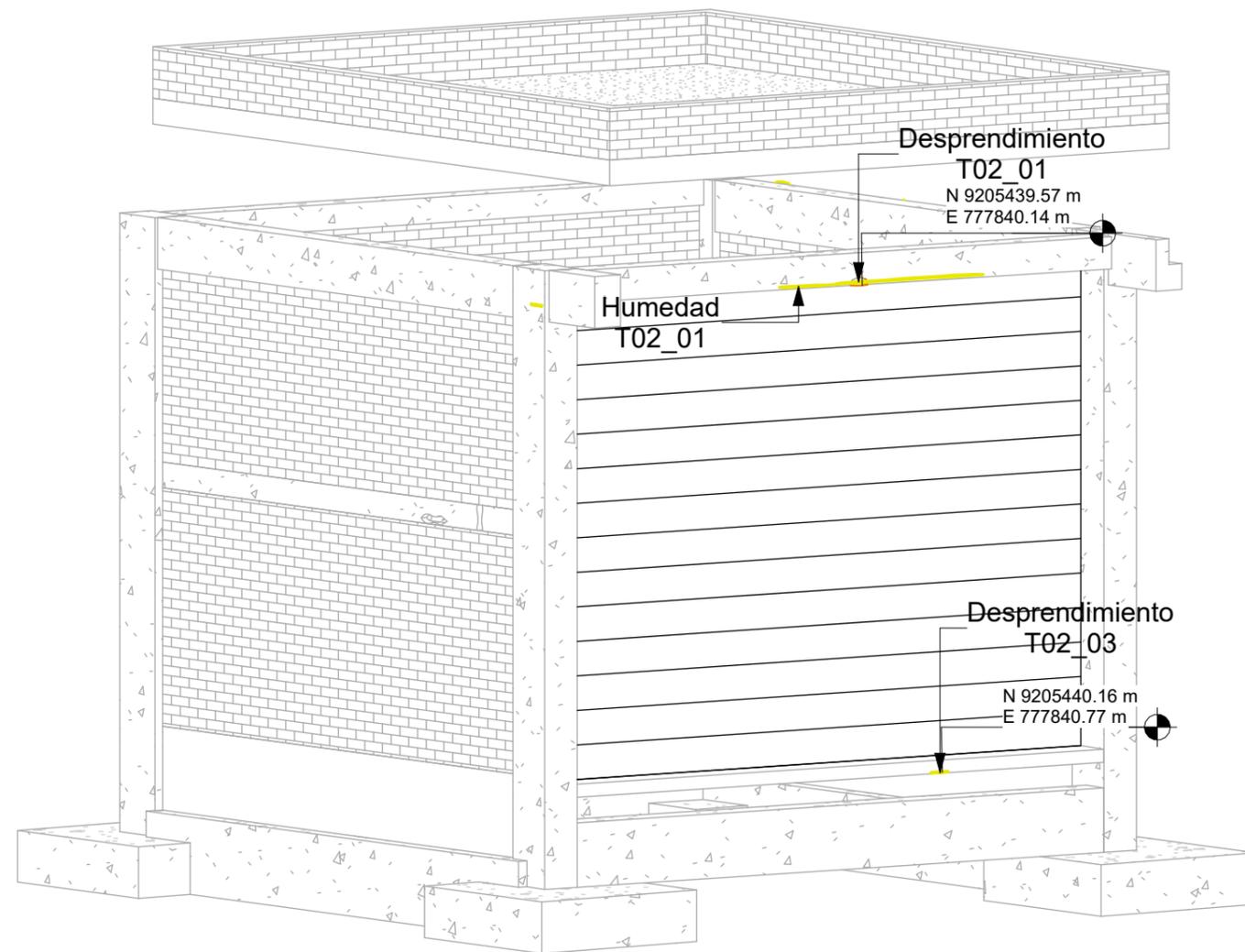
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
	FACULTAD DE INGENIERÍA			
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			
Plano N°				
A-02				
PLANO: ARQUITECTURA - PABELLÓN J				
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 06/11/25	Escala: 1 : 200
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra				



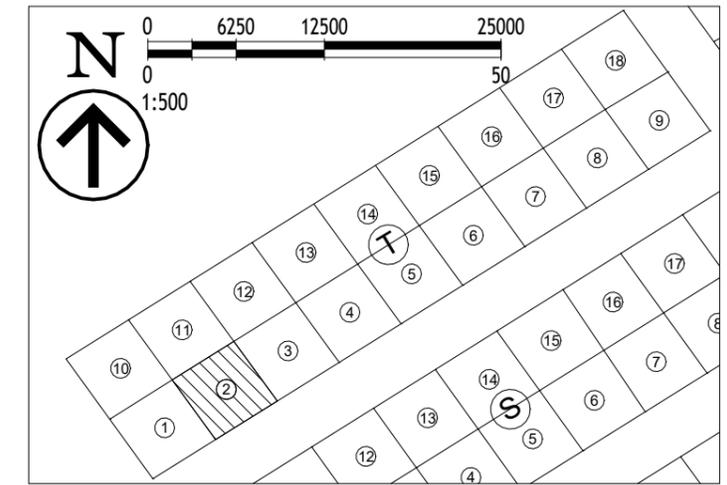
CUADRO DE COLUMNAS	
C - 1	C - 2
<p>4 Ø1/2" 1 Ø1/4"</p>	<p>6 Ø1/2" 1 Ø1/4"</p>
1@05+4@10+2@15+r@25	1@05+4@10+2@15+r@25



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"		
Plano N°			
E-01			
Escala:			
As indicated			
PLANO:		ESTRUCTURA - MÓDULO TIPO	
REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO:	FECHA:
CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	11/17/25
TESISTA:			
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra			



T02



PLANO DE UBICACIÓN T02
1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO

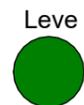
T02_01

T02_02

T02_03

LESIONES TIENDA T02

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	Observaciones
Falso piso	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reponer con mortero de reparación
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa (intradós)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

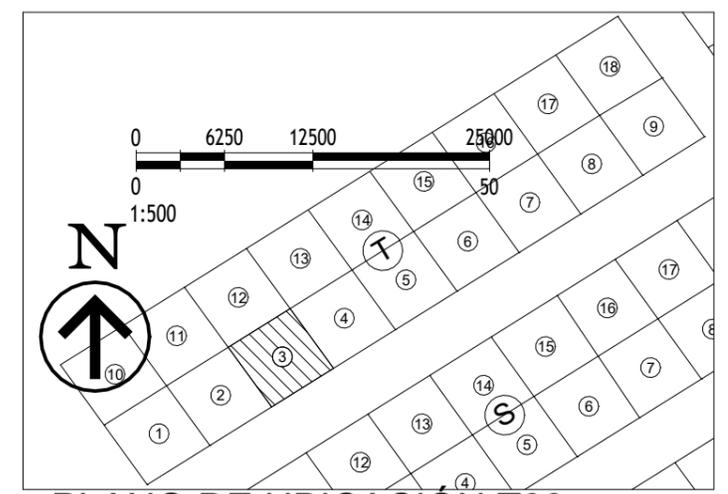
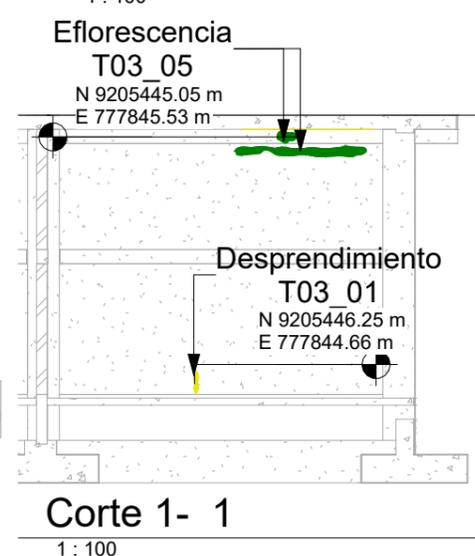
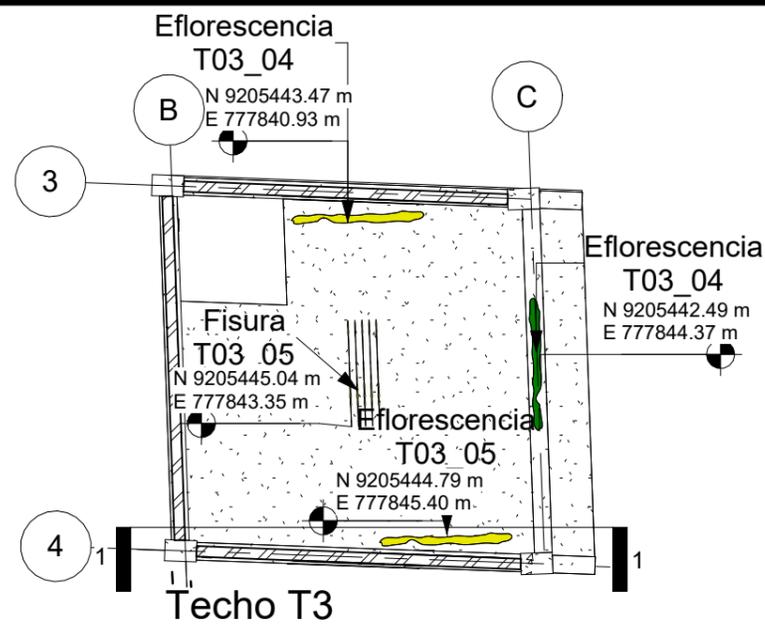
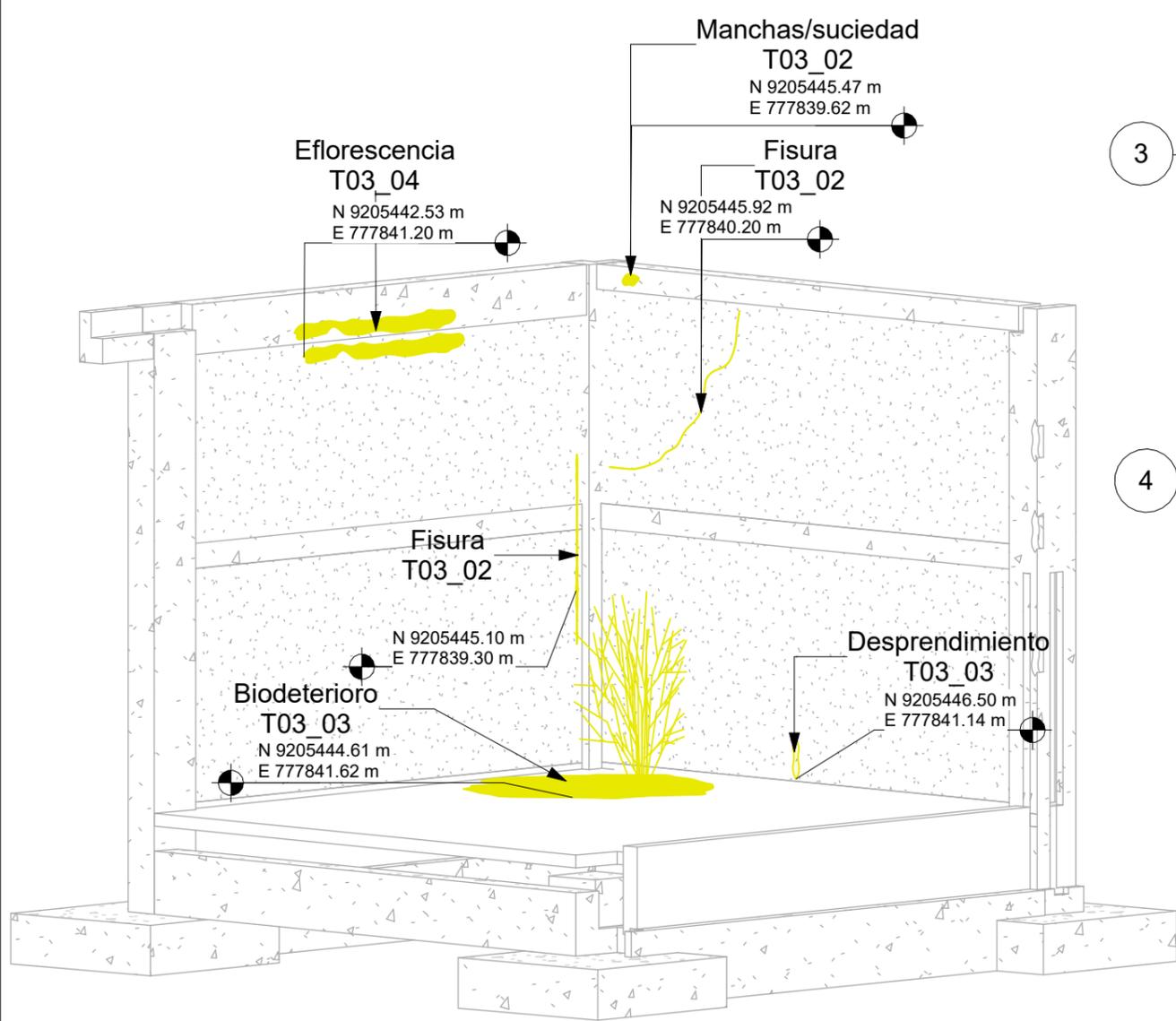
PLANO:
MODULO T02

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-02

Escala:
As indicated



Leve Moderada Severa Crítica
 Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA T03

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza



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

PROYECTO:
 "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

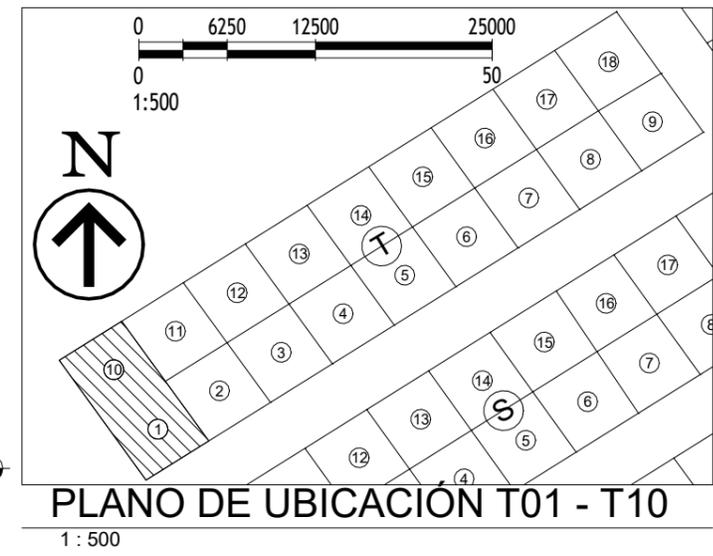
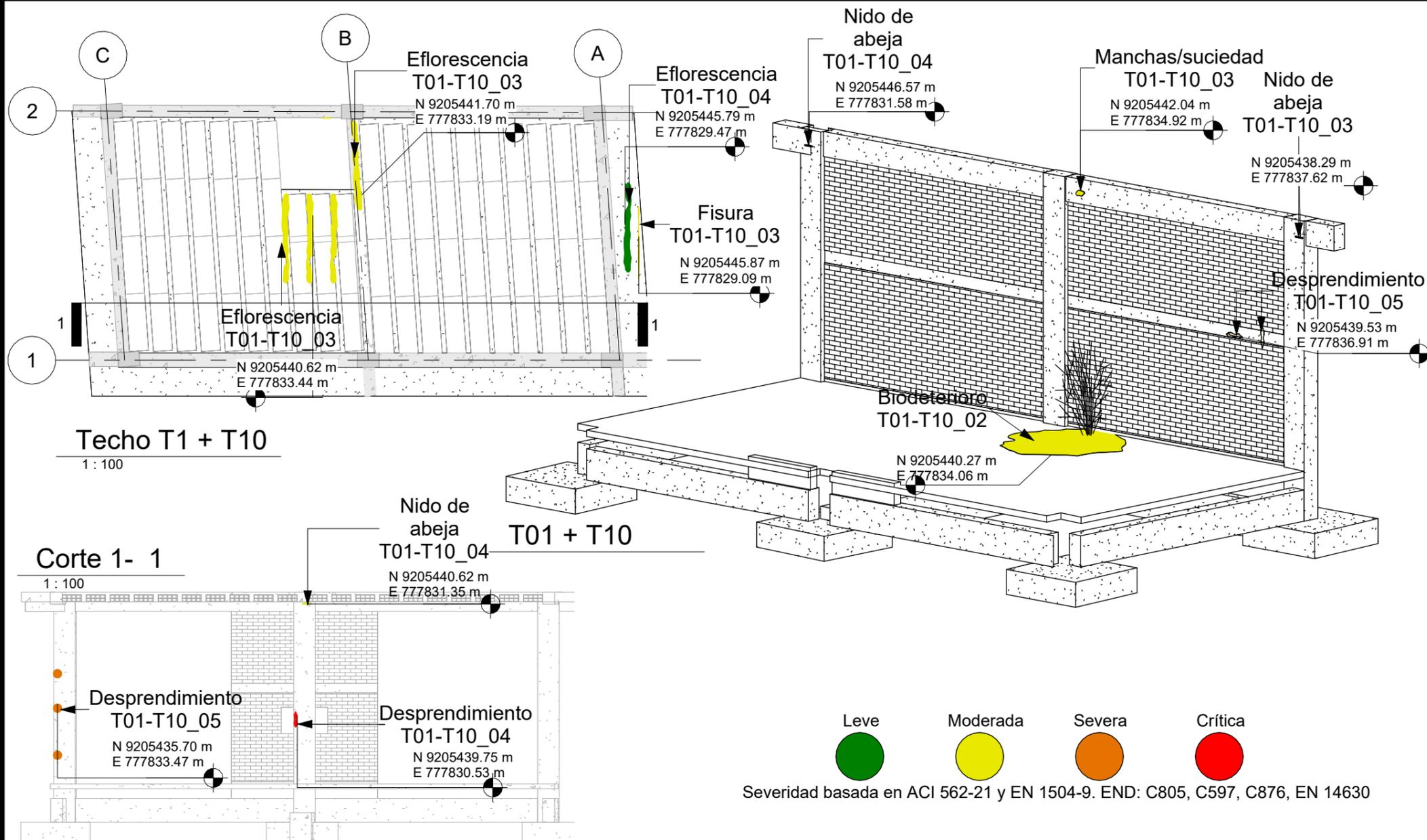
PLANO:
 MODULO T03

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
 Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-03

Escala:
 As indicated



Leve Moderada Severa Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA T01 + T10

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Muro no portante	Desprendimiento	Desprendimiento superficial	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 30	Moderado	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural y controlar ingreso de agua
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo

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

Plano N°

PROYECTO:
 "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

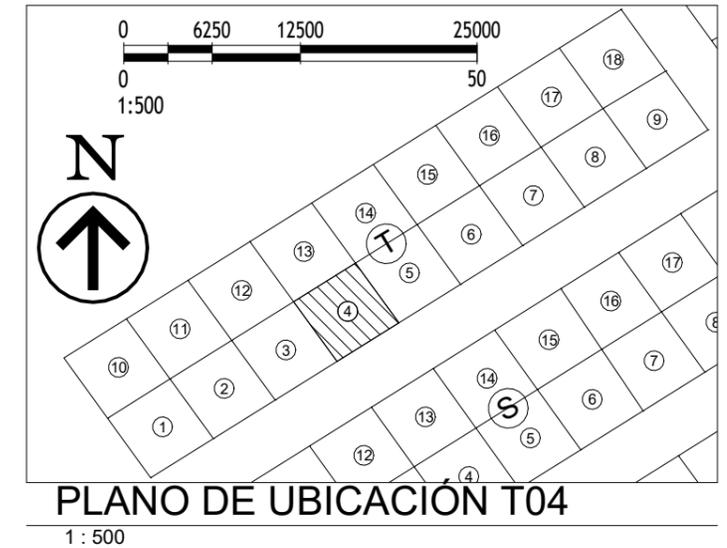
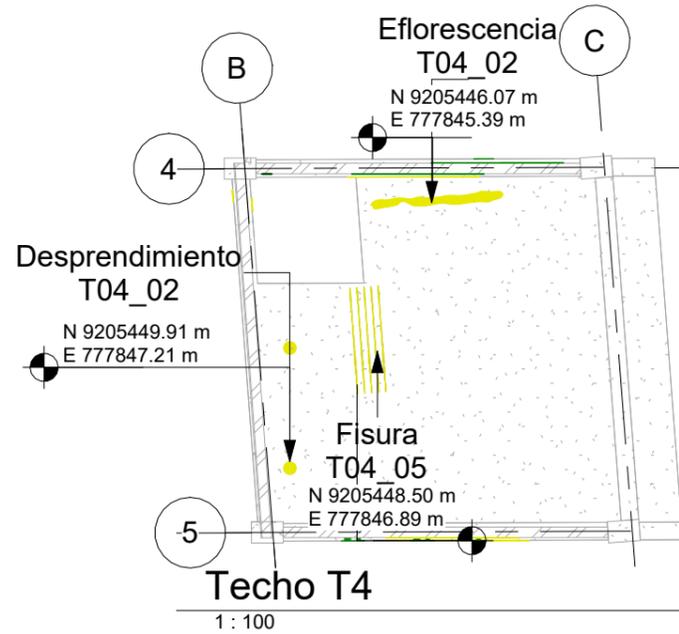
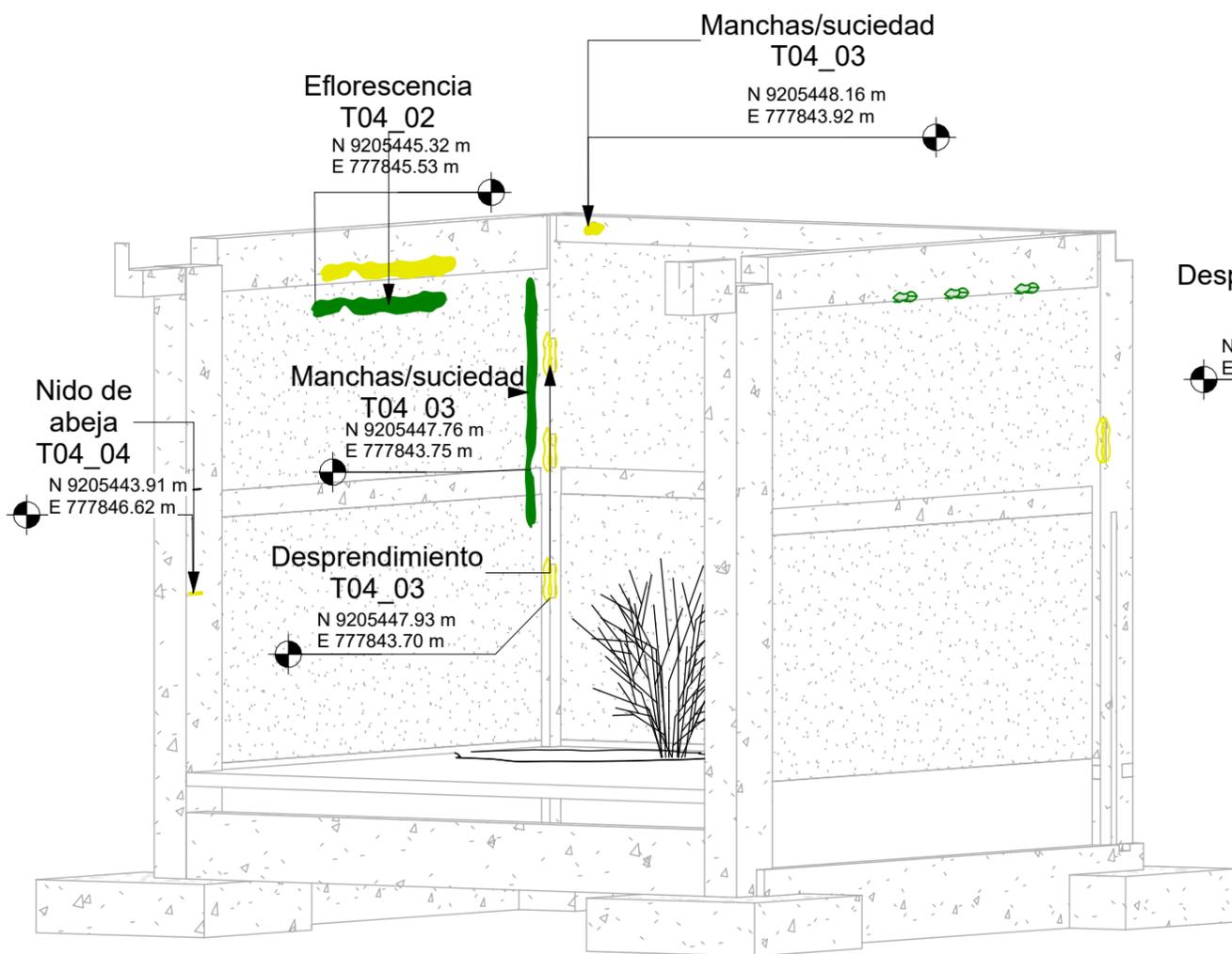
PLANO:
 MODULO T01 + T10

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
 Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

E-04

Escala:
 As indicated



LESIONES TIENDA T04

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación; controlar humedad
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reponer con mortero de reparación



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

REGISTRO FOTOGRÁFICO

T04_01



T04_02



T04_03



T04_04



T04_05



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

Plano N°

E-05

PLANO:
MODULO T04

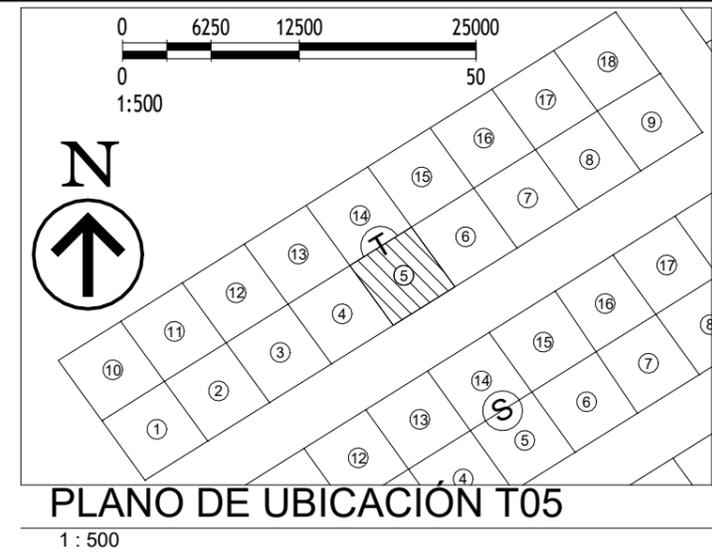
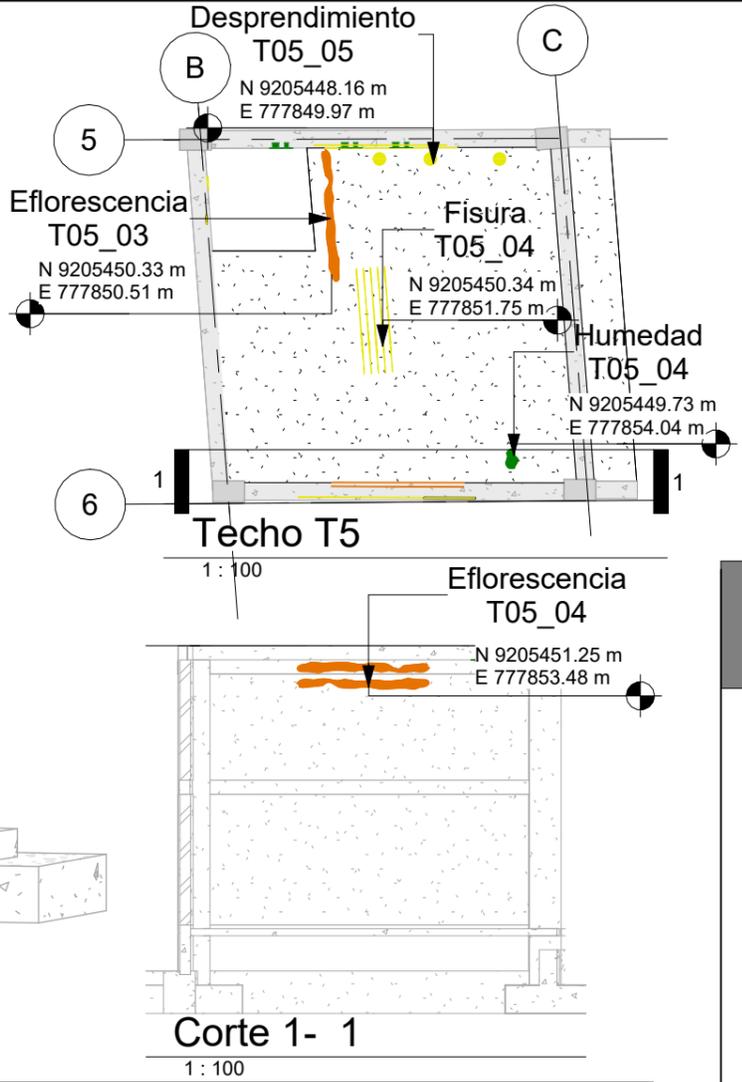
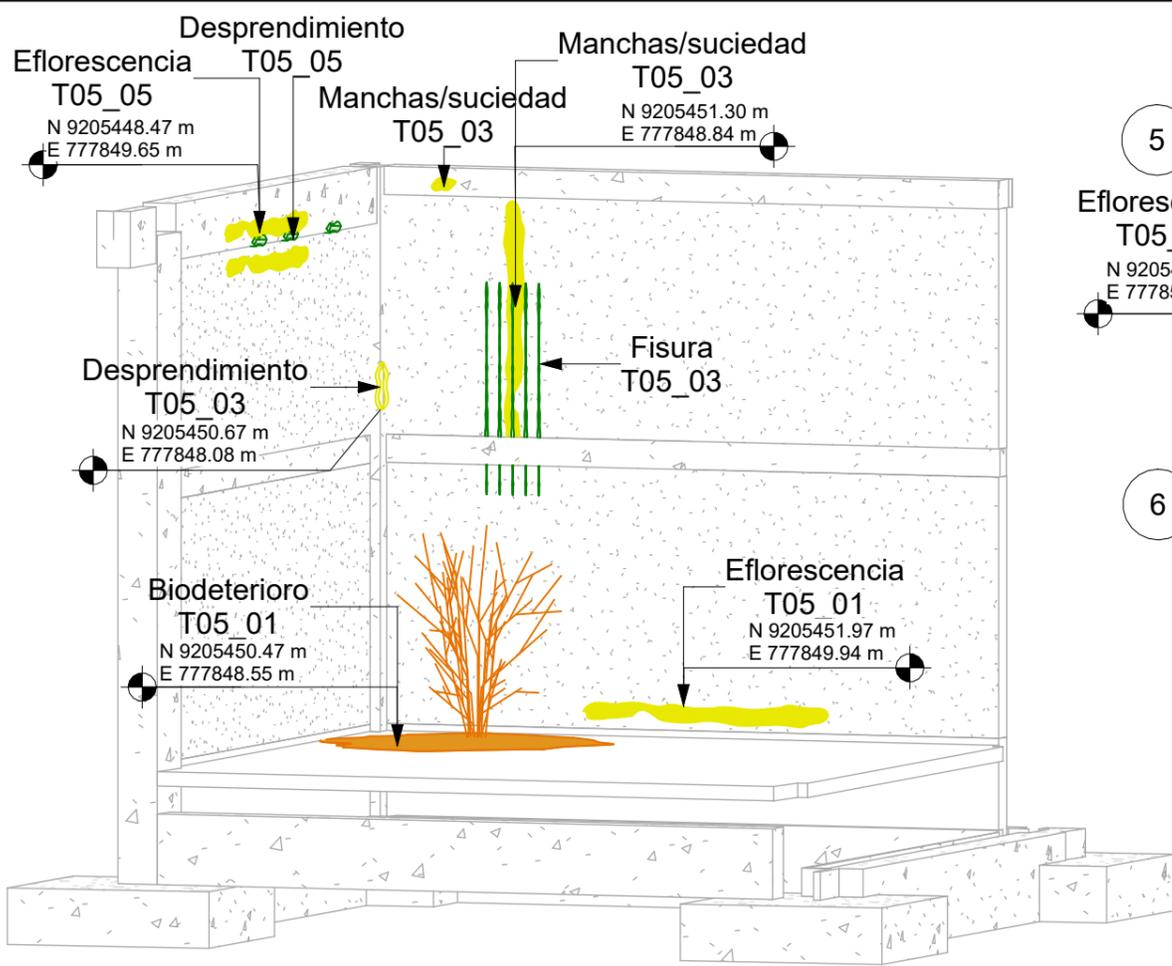
REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

Escala:

As indicated

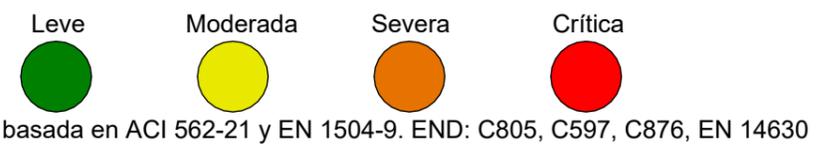
TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra





LESIONES TIENDA T05

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICION	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACION
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación; controlar humedad
Viga	Desprendimiento	Delaminación y textura porosa	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; saneado con mortero
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y pérdida de mortero	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Severo	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; humedad activa	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; saneado con mortero
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza



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

Plano N°
E-06

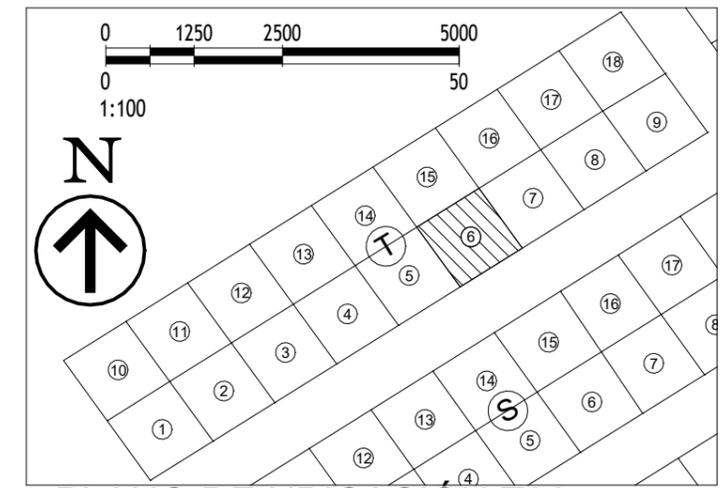
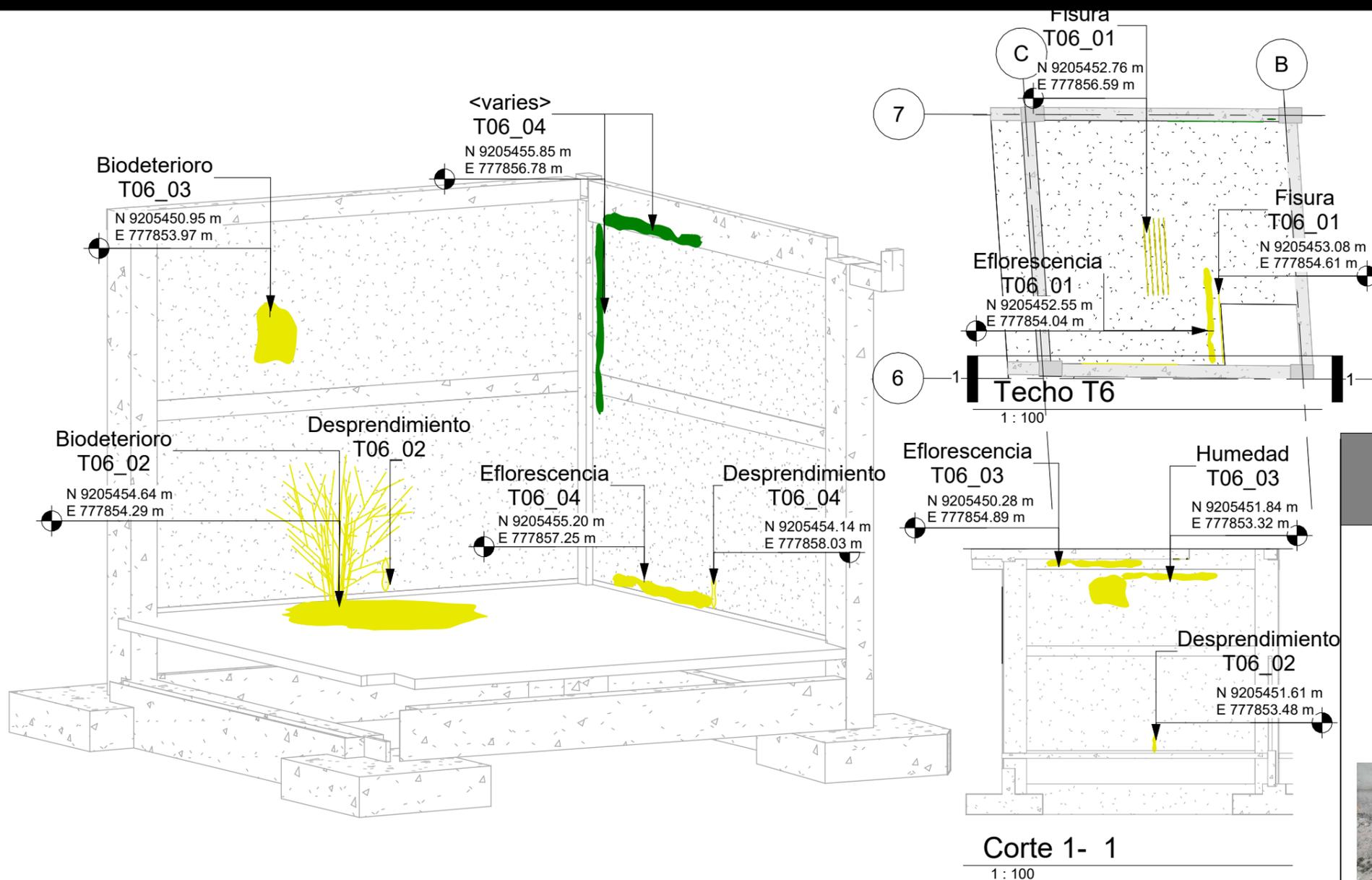
PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO T05

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

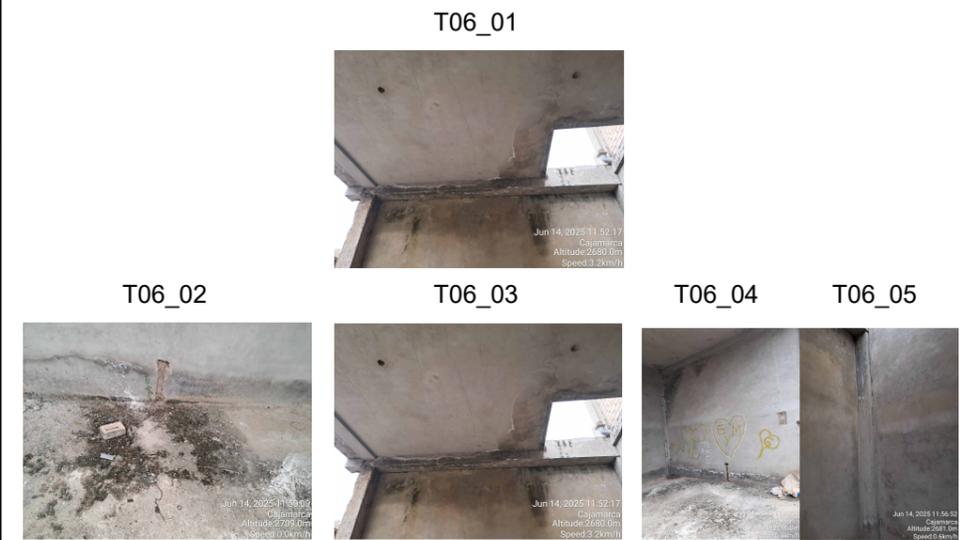
Escala: As indicated



PLANO DE UBICACIÓN T06

1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO



LESIONES TIENDA T06

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reponer con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Viga (intradós/lateral)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Inyección con resinas epoxi; saneo y reposición de recubrimiento; monitoreo
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

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

Plano N°
E-07

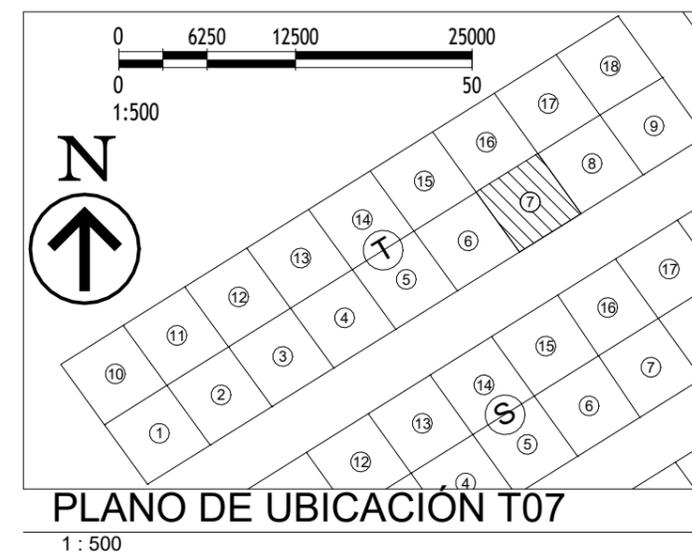
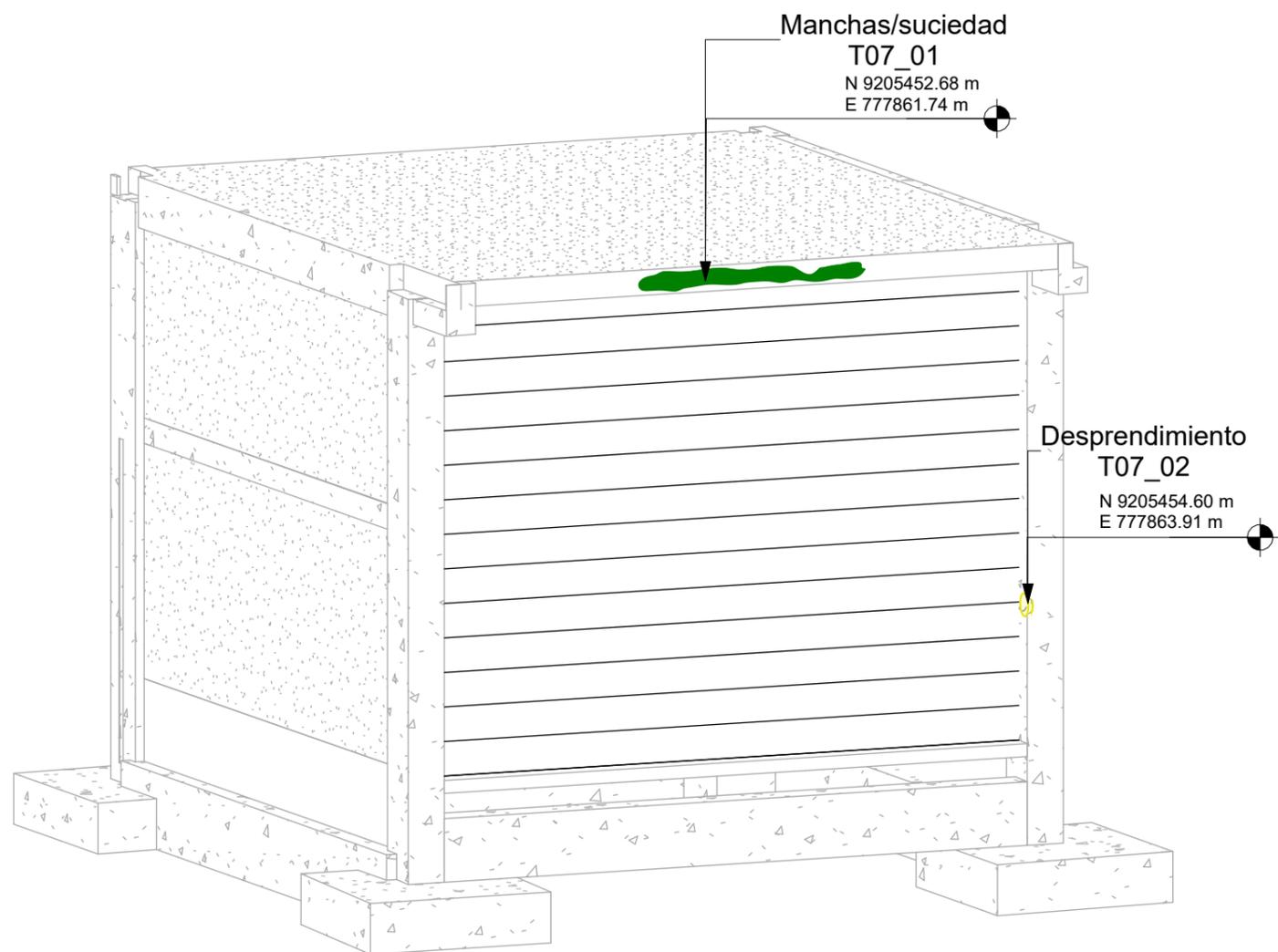
PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO T06

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 11/09/25
--------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Escala: As indicated



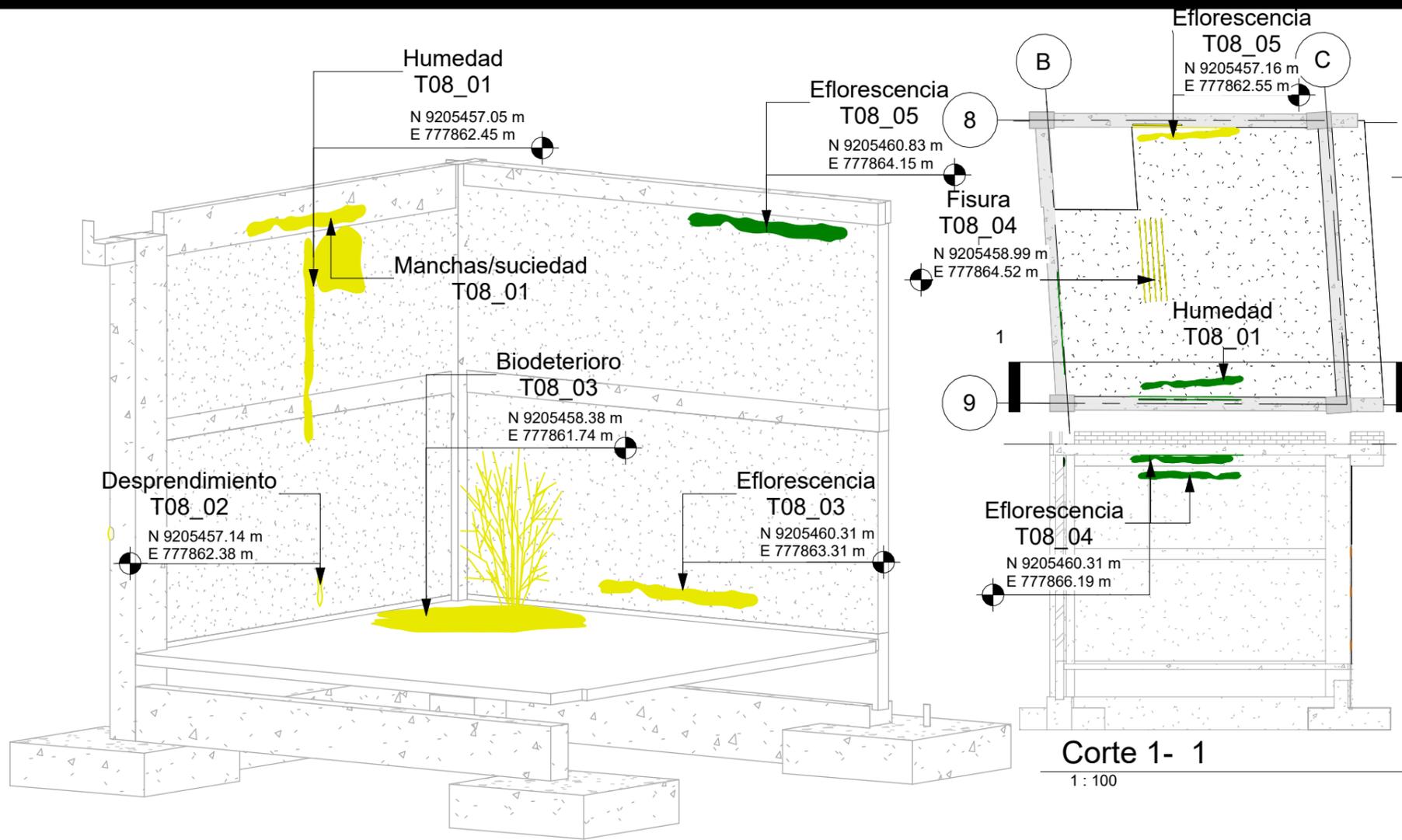
LESIONES TIENDA T07

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Muro no portante (tarrajeo)	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales

● Leve
 ● Moderada
 ● Severa
 ● Crítica

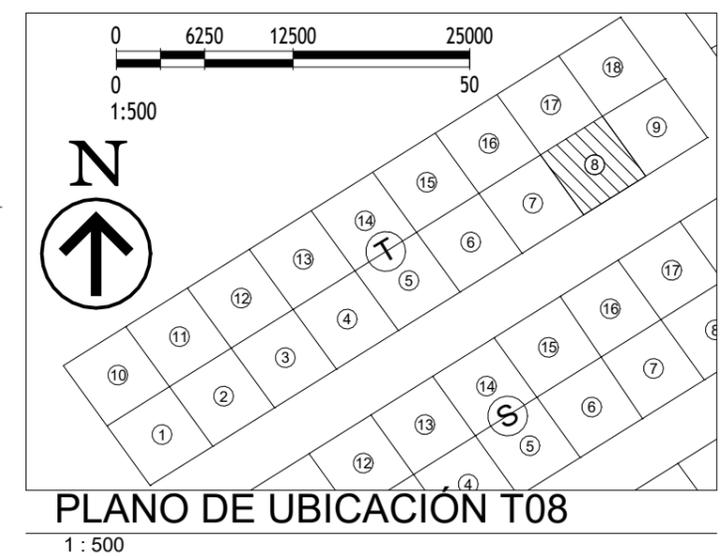
Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			Plano N° E-08
	FACULTAD DE INGENIERÍA			
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			
PLANO: MODULO T07				Escala: As indicated
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 11/09/25	
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra				



Corte 1- 1
1 : 100

Techo T8
1 : 100



Leve Moderada Severa Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA T08

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante (tarrajeo / ladrillo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reponer mampostería; puente de adherencia; regularizar con mortero
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz
Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	0 - 10	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje/ventilación; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

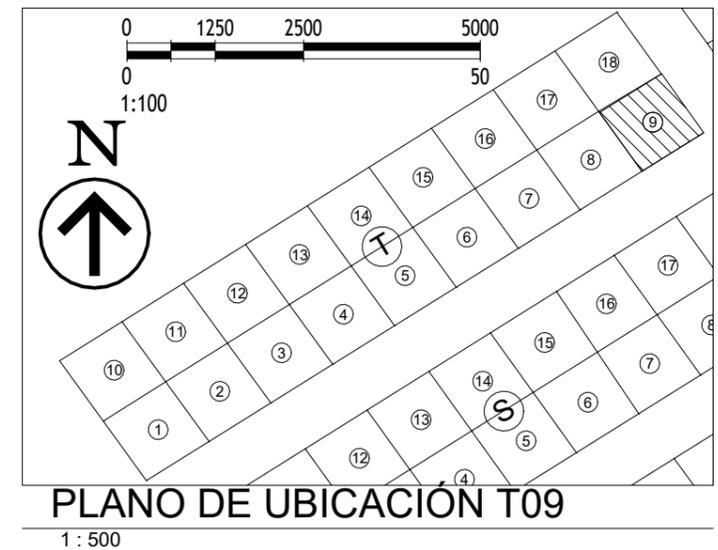
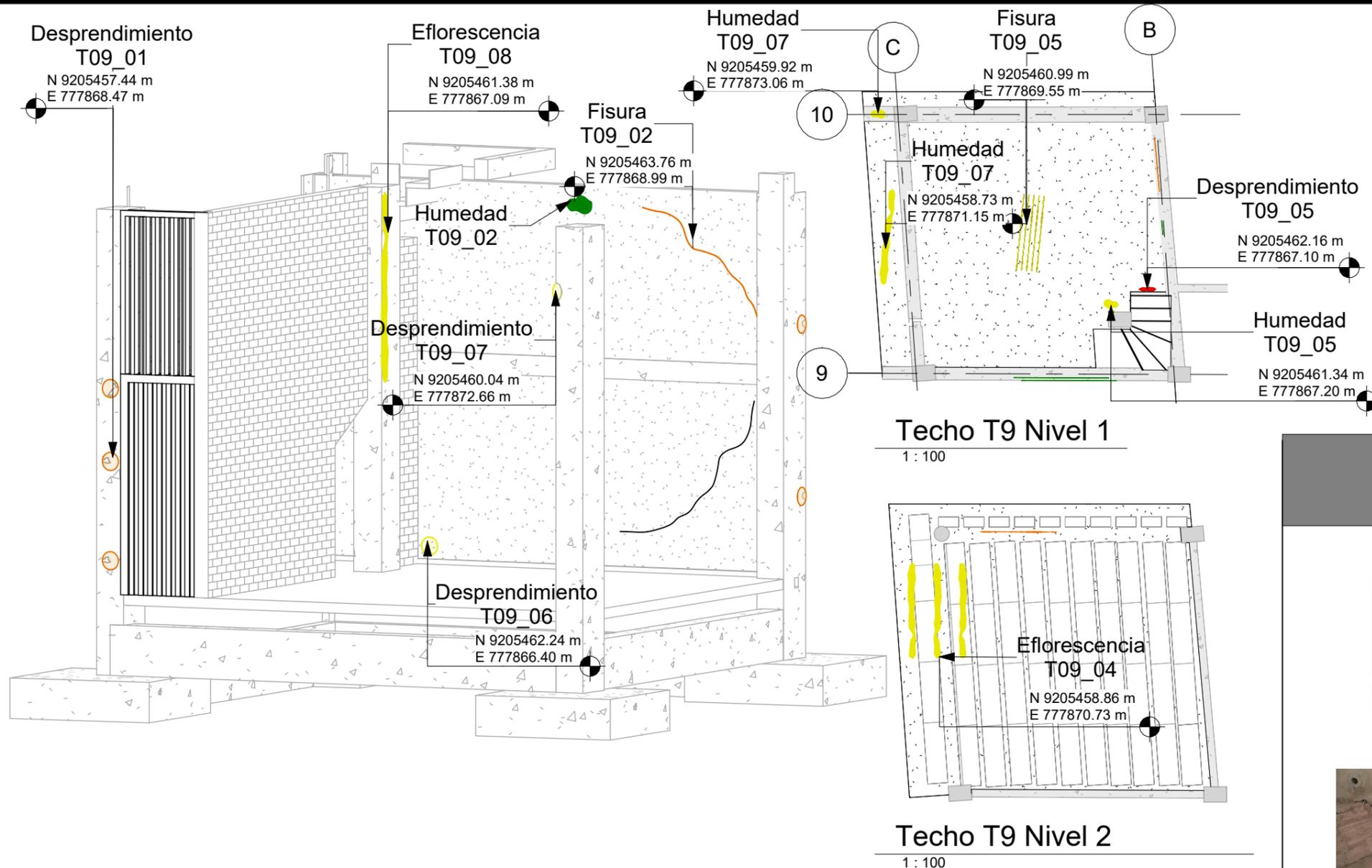
PLANO:
MODULO T08

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-09

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA T09

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Unión losa-garganta de escalera	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Inyección con resinas epoxi; saneo y reposición de recubrimiento; monitoreo
viga	Fisura	Fisura longitudinal siguiendo la traza de armaduras	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones
Losa (intradós)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones

Leve Moderada Severa Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO T09

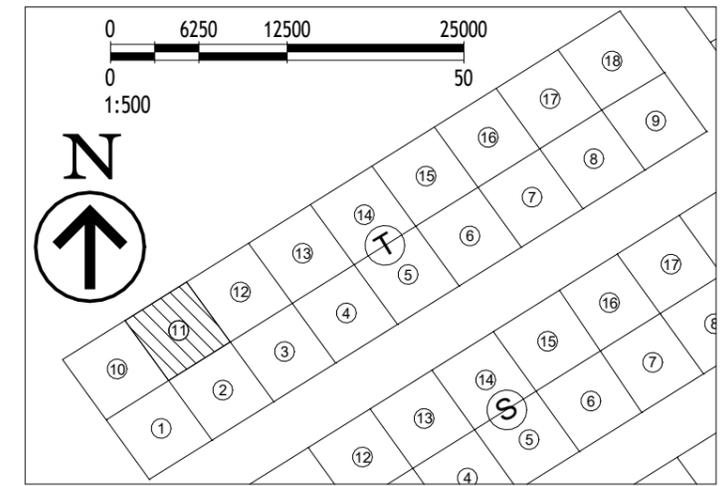
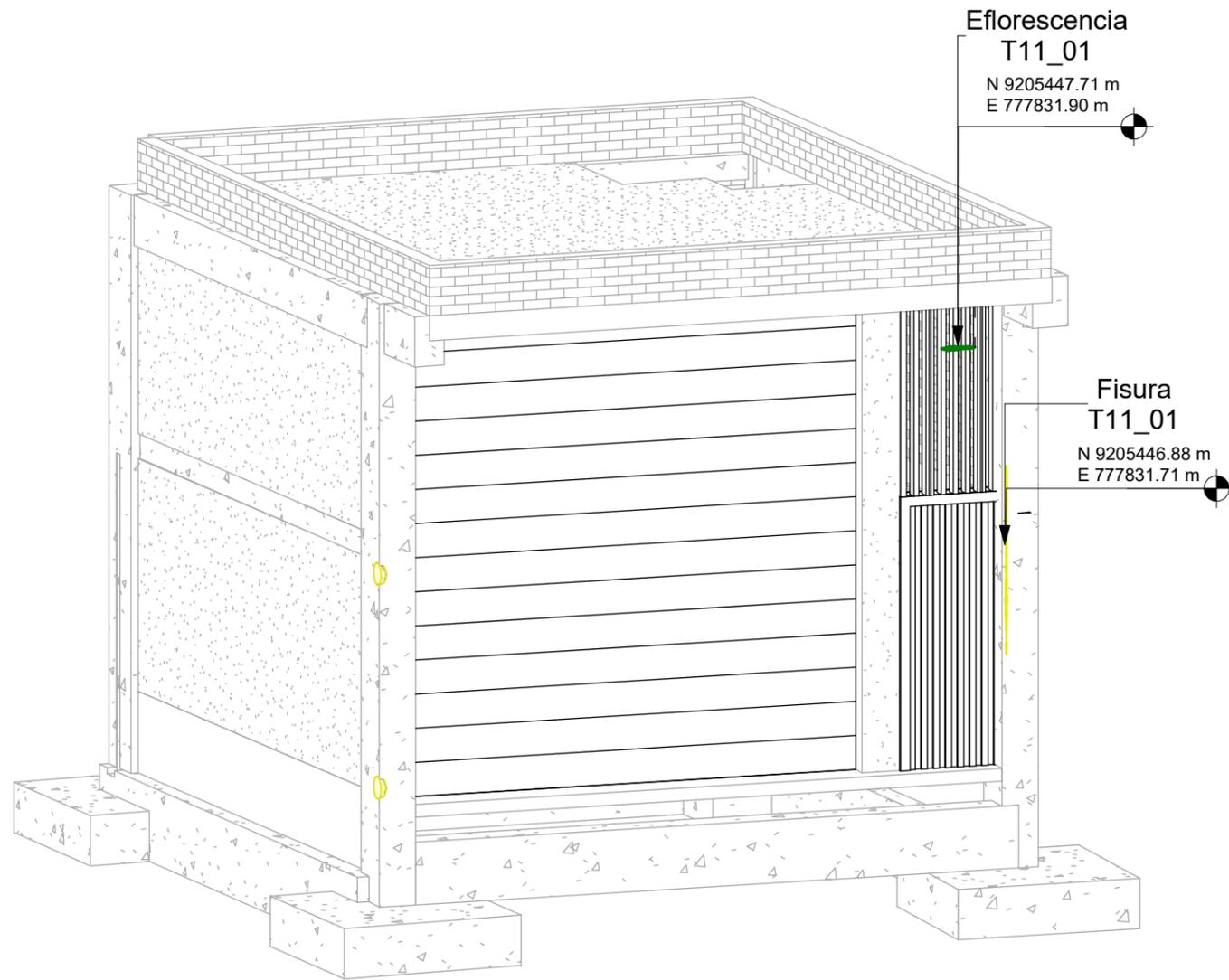
REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°

E-10

Escala:
As indicated



PLANO DE UBICACIÓN T11
1 : 500



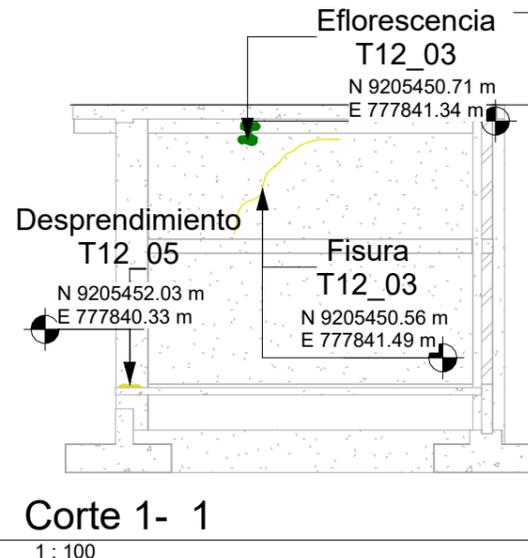
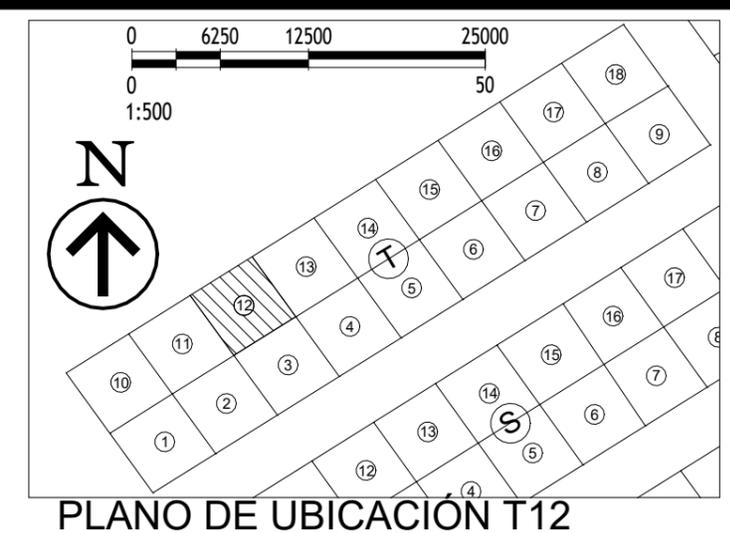
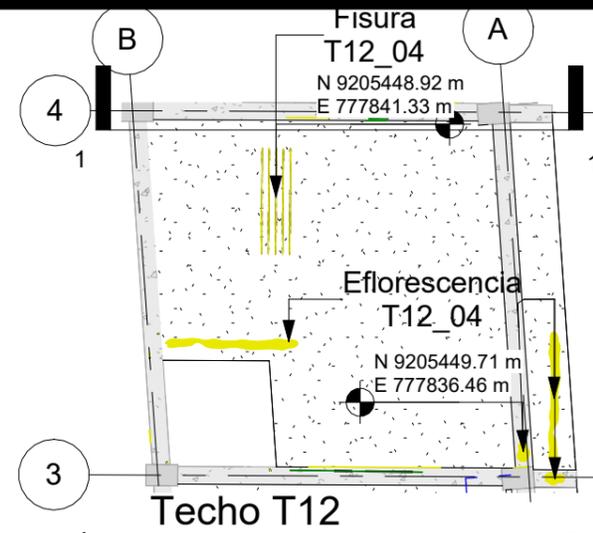
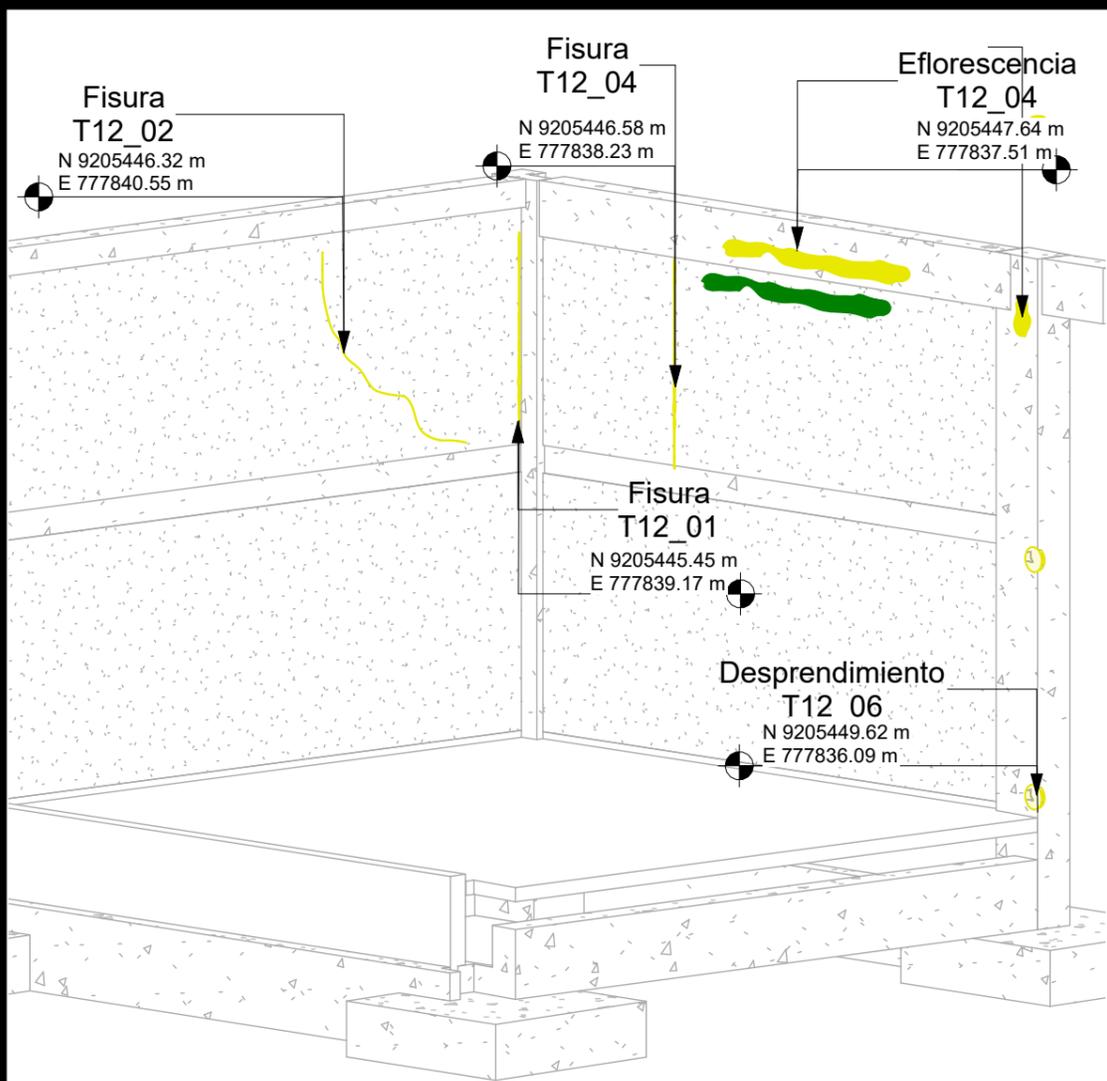
LESIONES TIENDA T11

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones
Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
	FACULTAD DE INGENIERÍA			
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			
Plano N°				
E-11				
PLANO: MODULO T11				
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 11/09/25	
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra				
Escala: As indicated				



LESIONES TIENDA T12

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna (arista)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación; controlar humedad
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos blancos; leve descascarado	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura vertical	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo

Leve



Moderada



Severa

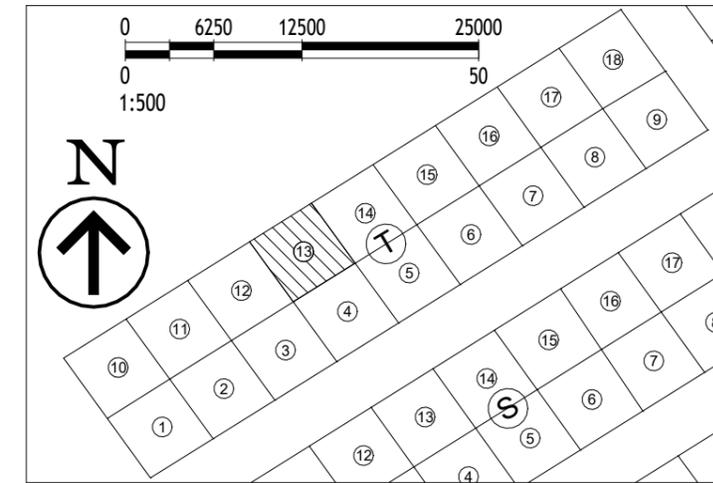
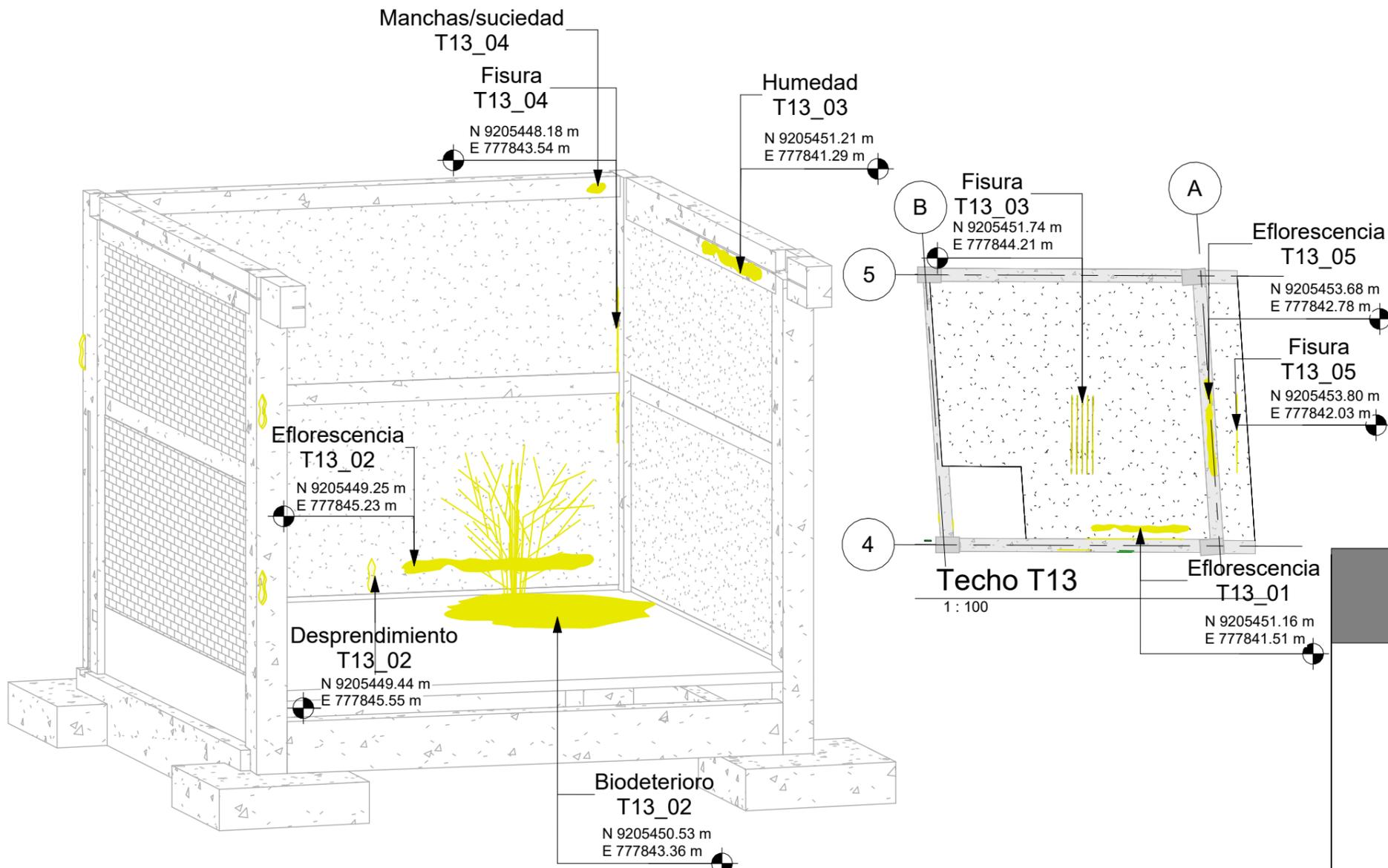


Crítica



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			Plano N° <h1>E-12</h1>
	PLANO: MODULO T12			
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 11/09/25
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra				



PLANO DE UBICACIÓN T13
1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO



LESIONES TIENDA T13

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa (intradós) — contorno de tragaluz	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

Plano N°
E-13

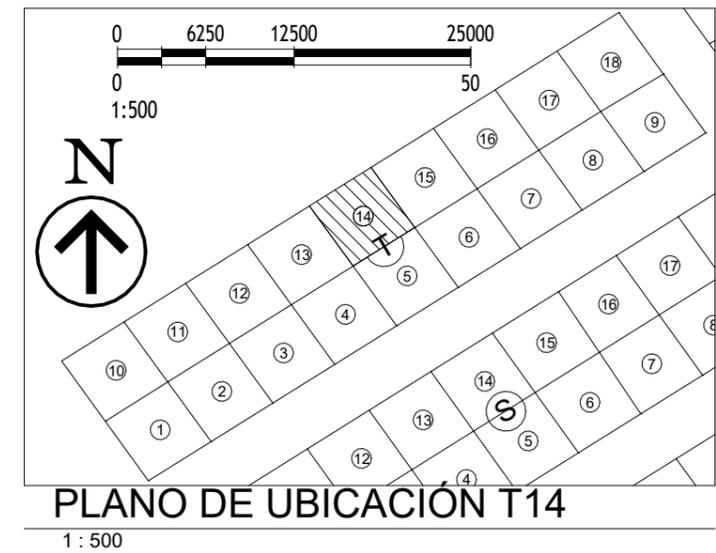
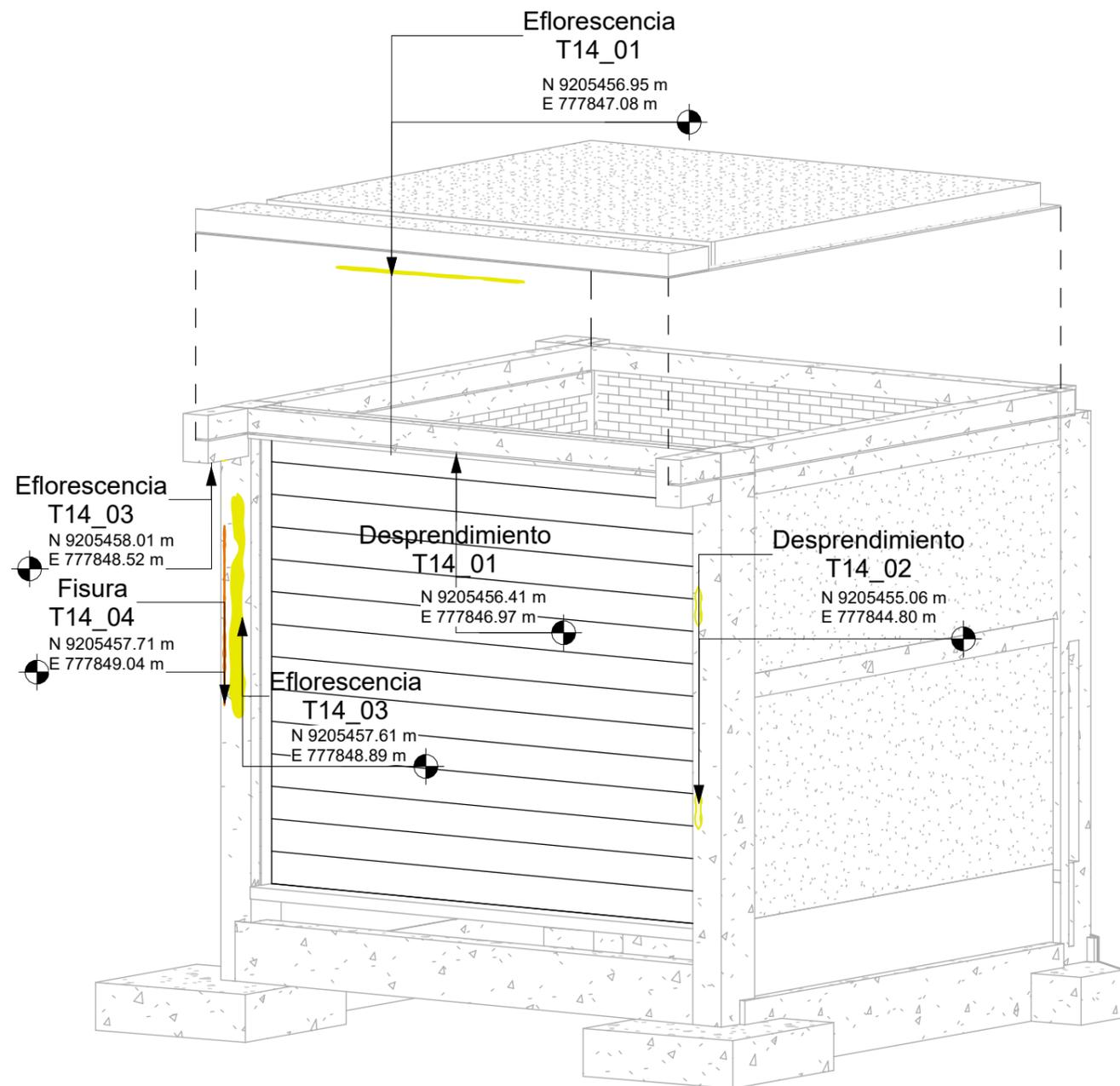
PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO T13

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Escala: As indicated



LESIONES TIENDA T14

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga principal	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Columna	Fisura	Fisura en borde de contacto con columna	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

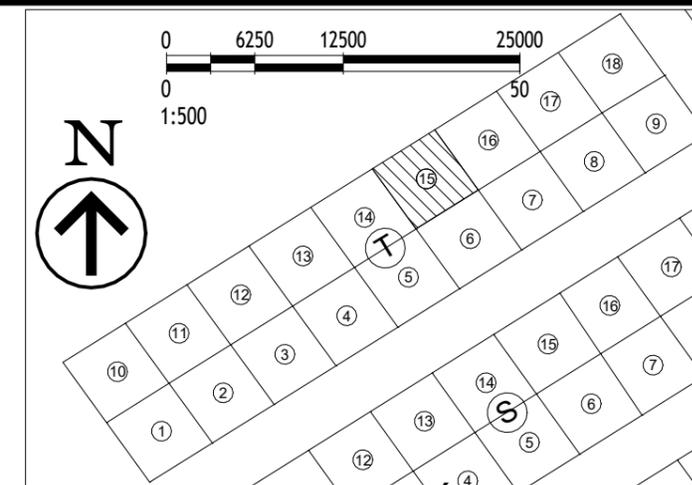
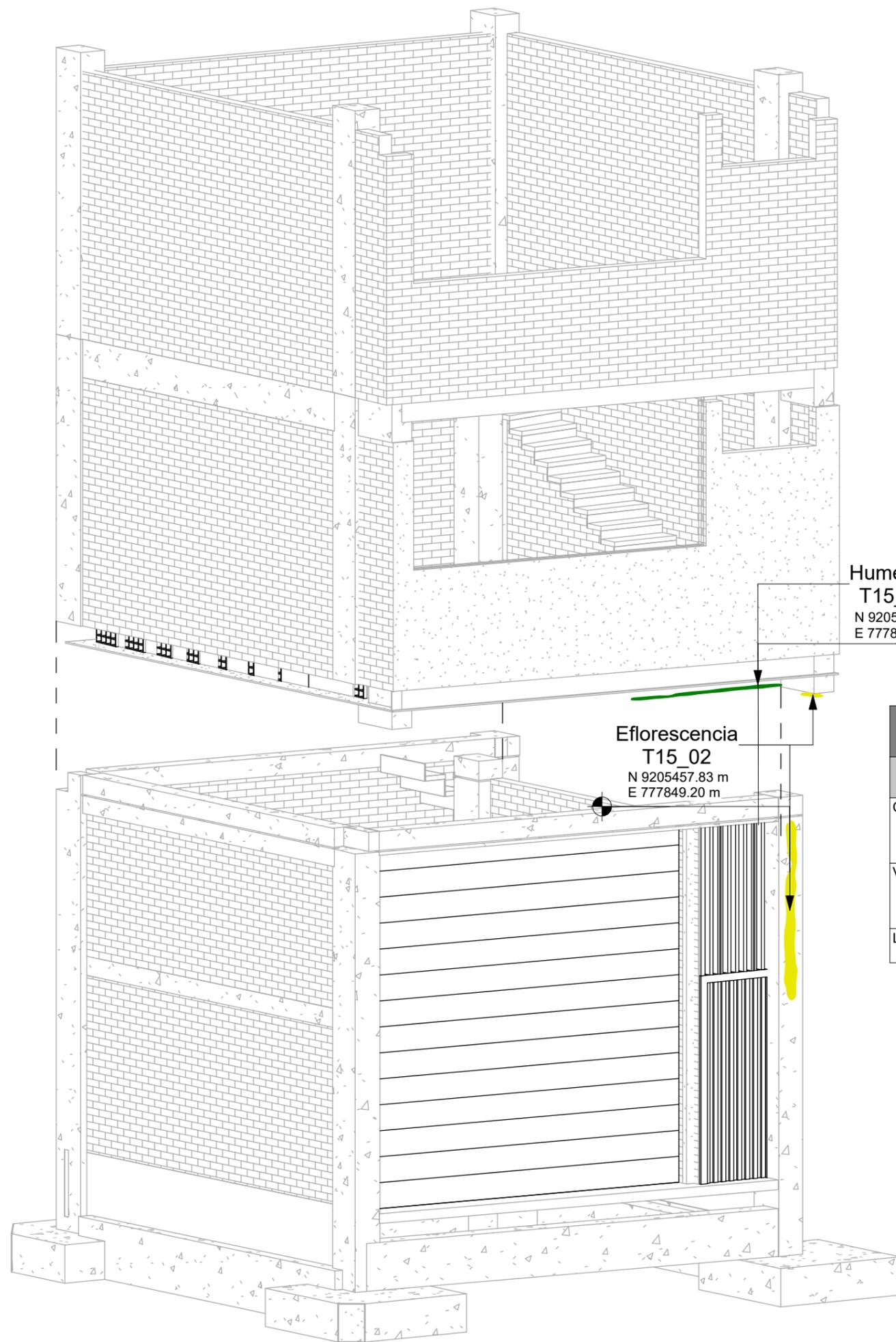
PLANO:
MODULO T14

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-14

Escala:
As indicated



PLANO DE UBICACIÓN T15

1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO

T15_01



T15_02

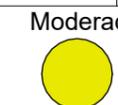


T15_03



LESIONES TIENDA T15

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Losa	Humedad	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	>30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630



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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

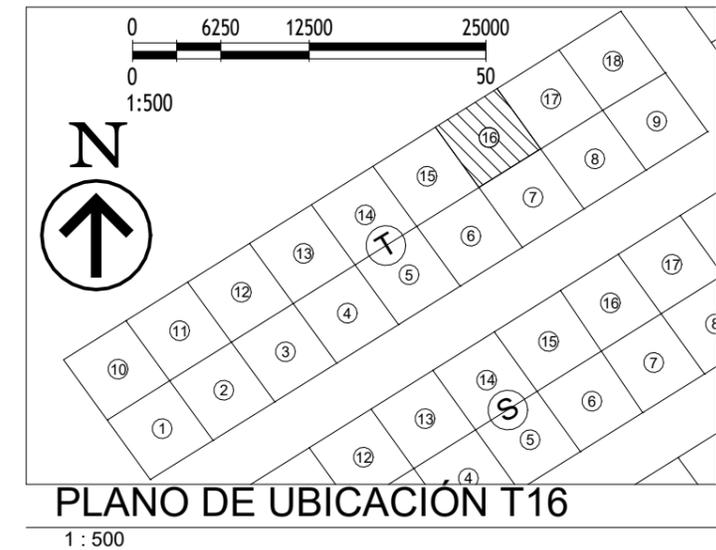
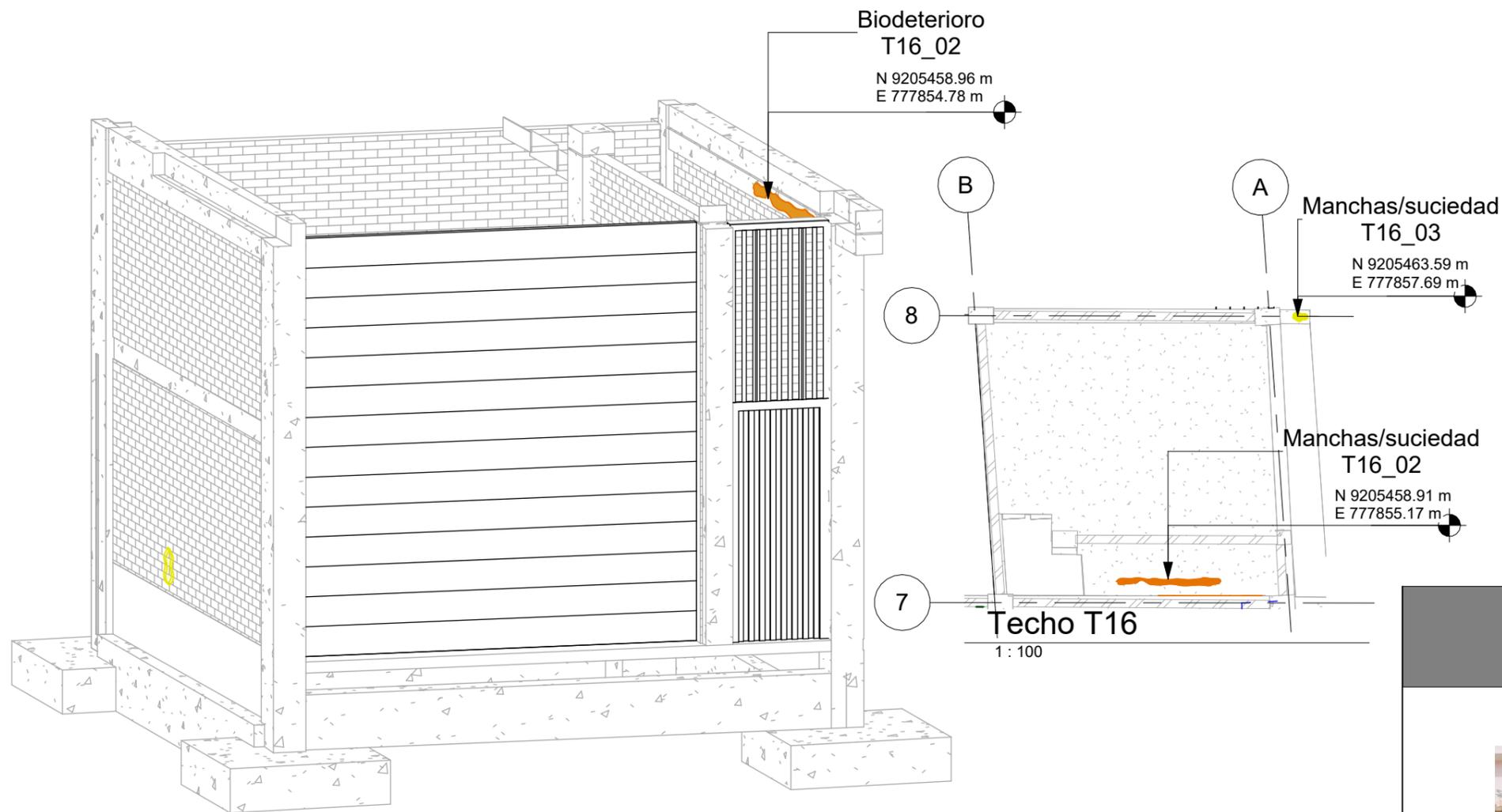
PLANO:
MODULO T15

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-15

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA T16

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Viga	Biodeterioro	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO:
MODULO T16

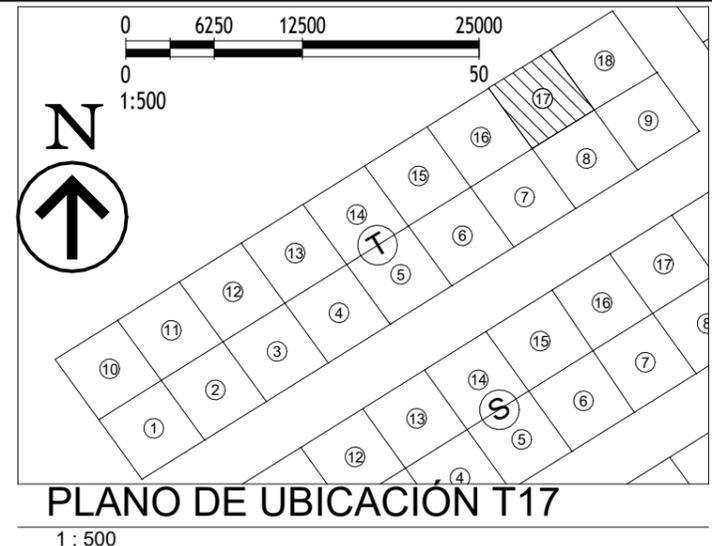
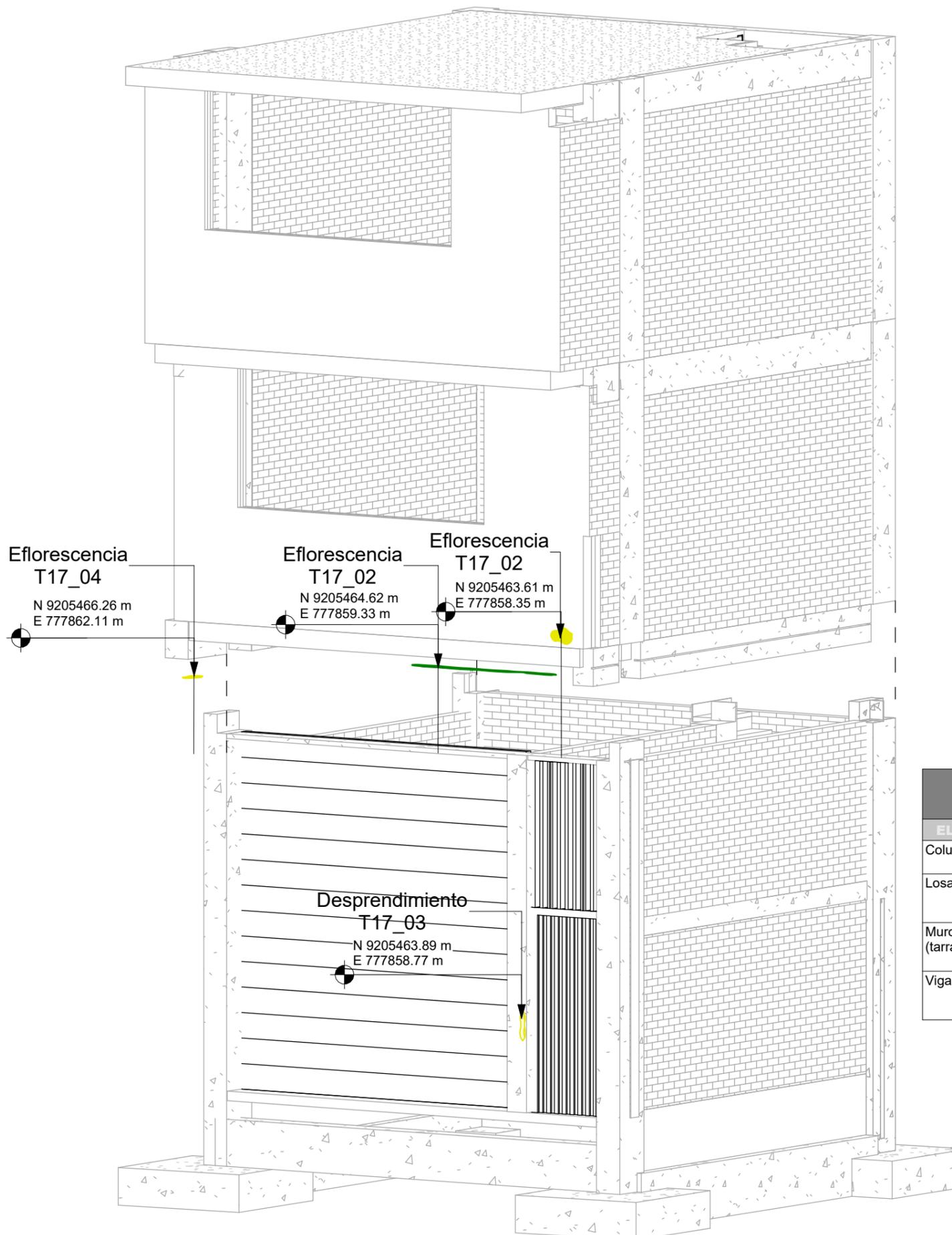
REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°

E-16

Escala:
As indicated



● Leve
 ● Moderada
 ● Severa
 ● Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA T17							
ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante (tarrajeo)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; desmenuzamiento y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO:
MODULO T17

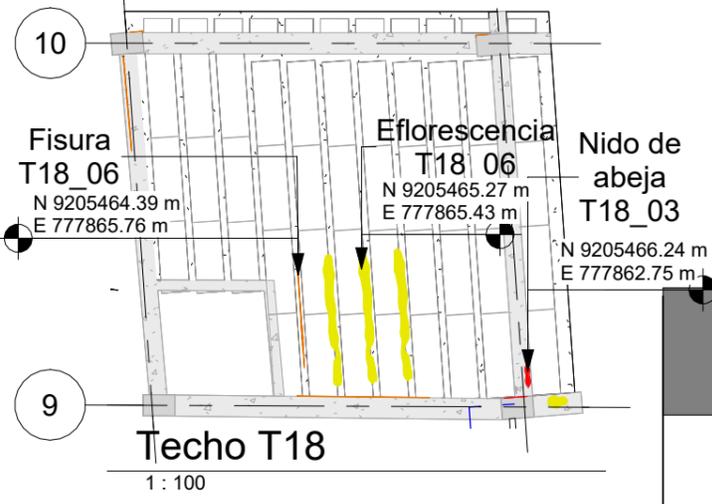
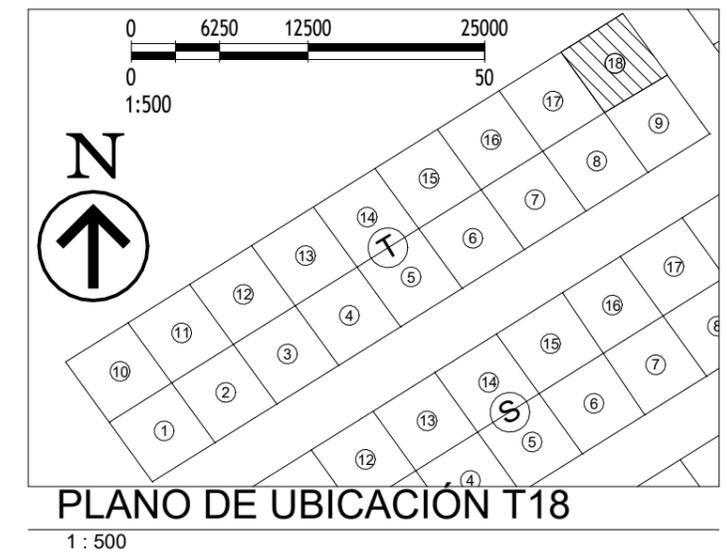
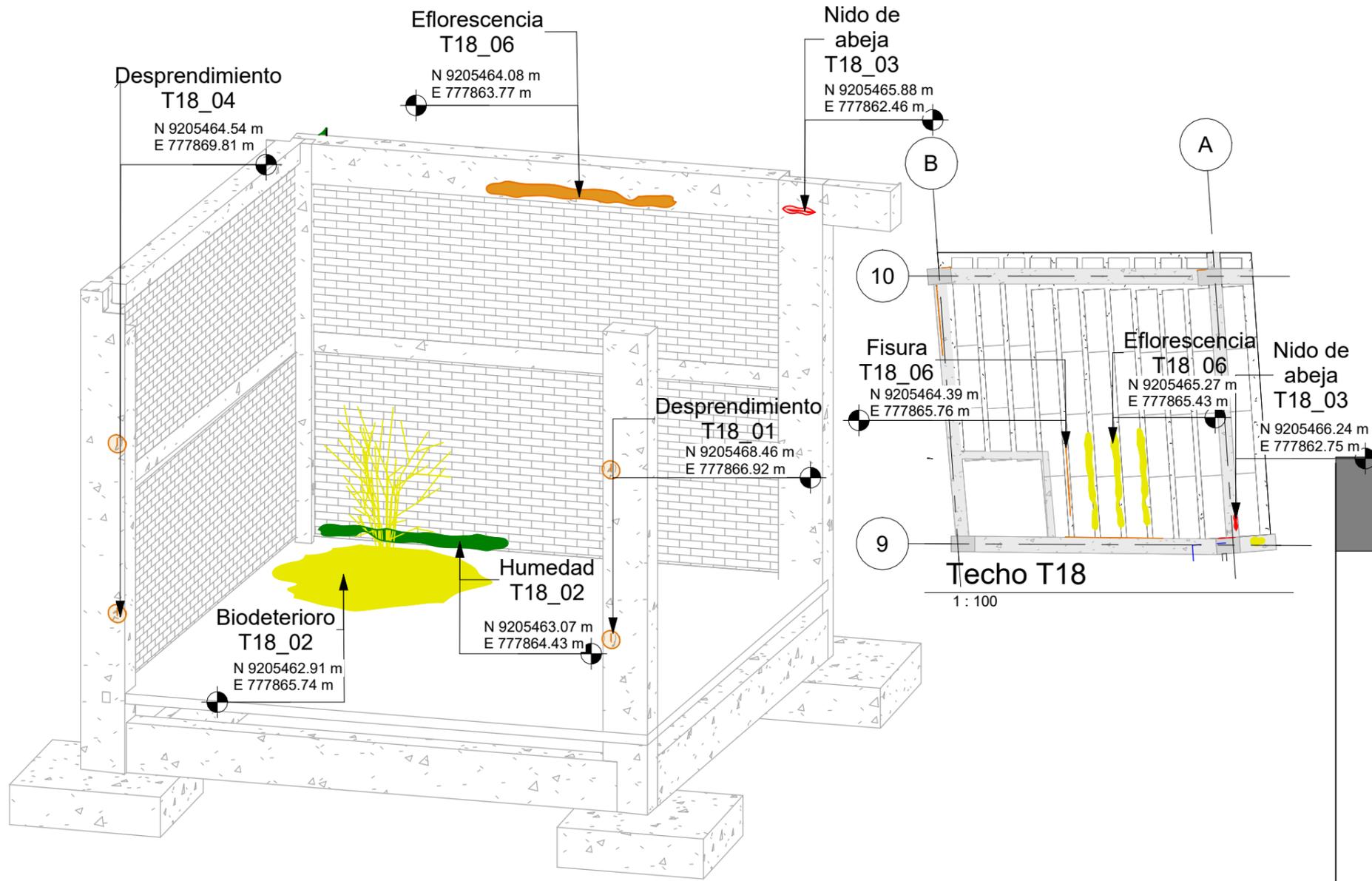
REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°

E-17

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA T18

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna (arista)	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Severo	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y pérdida de mortero	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; sellar juntas; limpieza de sales
Vigueta	Fisura	Fisura longitudinal siguiendo la traza de armaduras	Degradación por agentes	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Reducir ingreso de agentes; saneo hasta concreto sano; pasivado de armaduras; reposición con mortero estructural
Muro no portante	Humedad	Zócalo húmedo a baja altura	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural y controlar ingreso de agua
Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural y controlar ingreso de agua

● Leve
 ● Moderada
 ● Severa
 ● Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

Plano N°
E-18

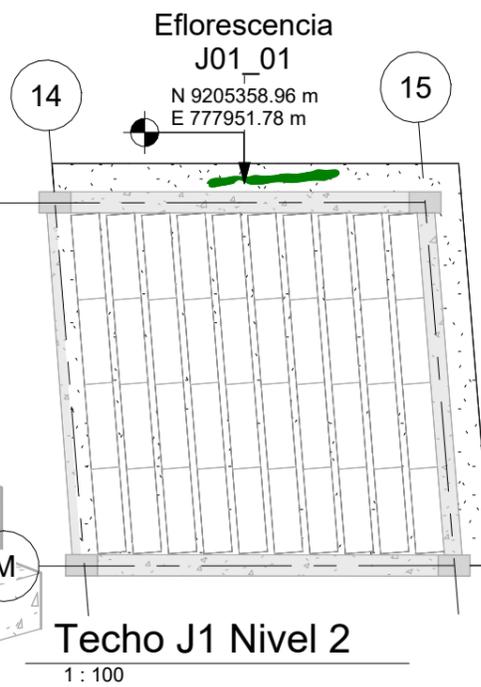
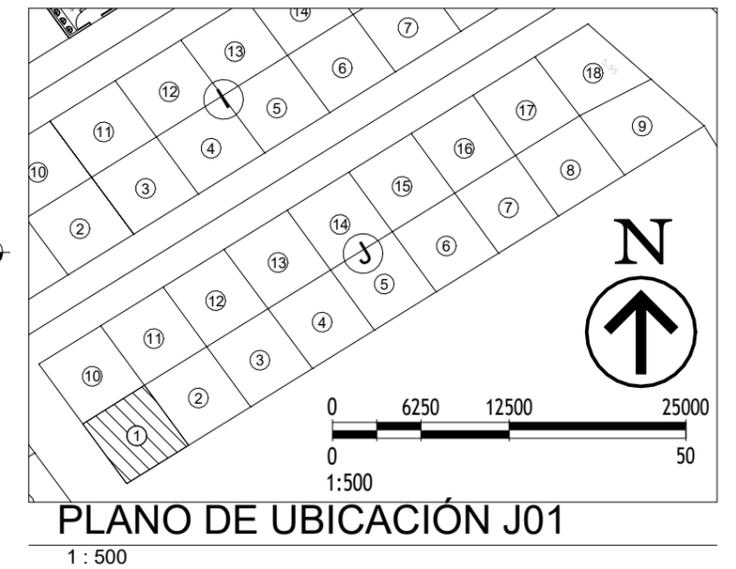
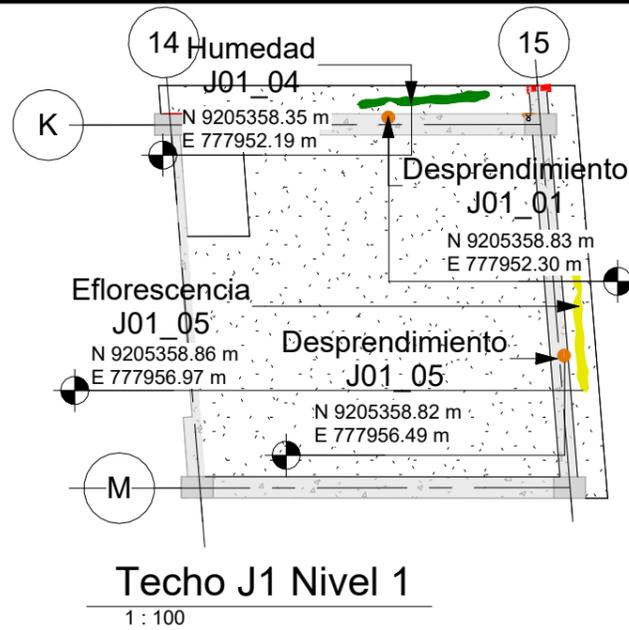
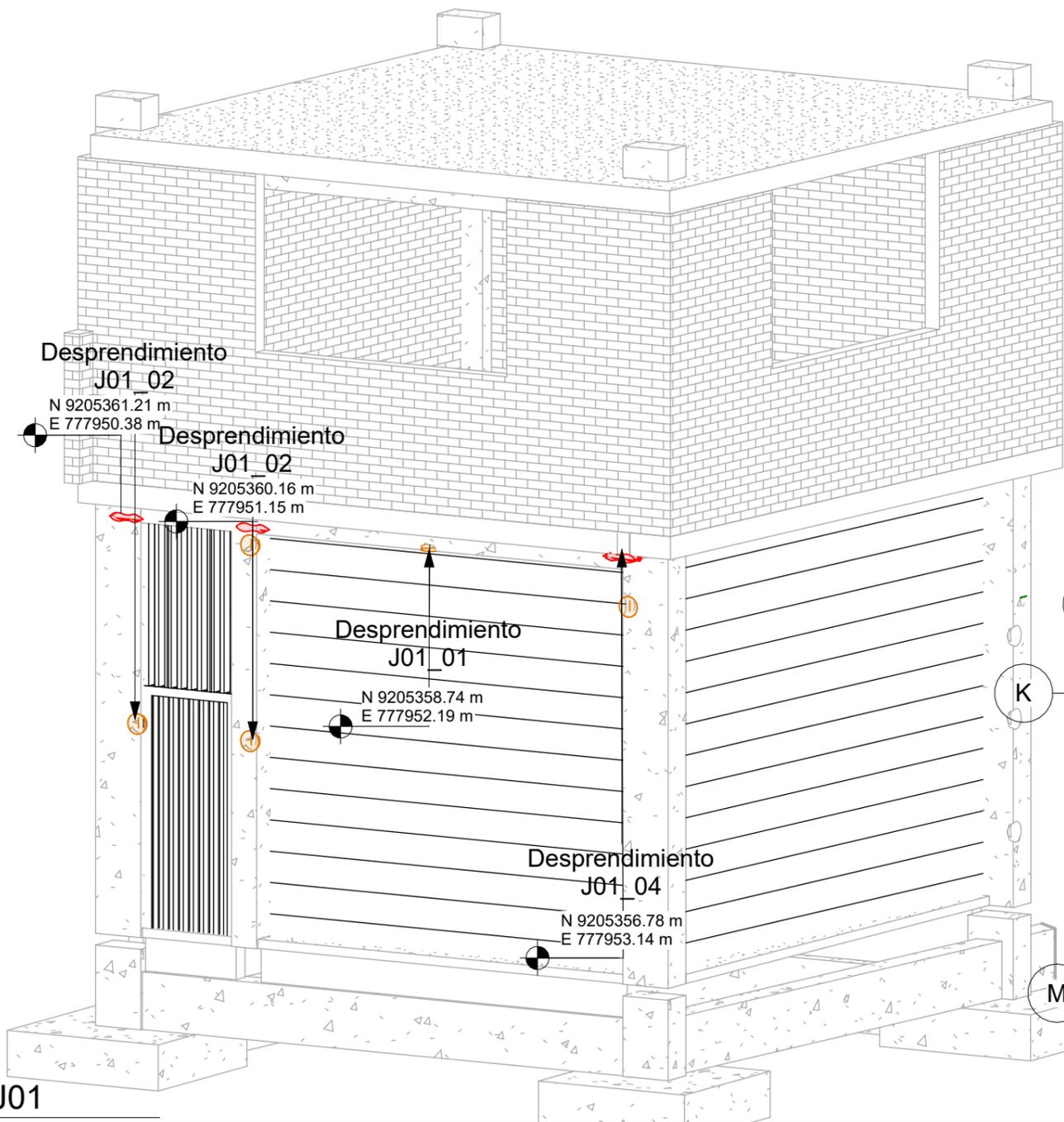
PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO T18

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 11/09/25

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Escala: As indicated



J01

LESIONES TIENDA J01

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Encuentro viga-columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Encuentro viga-columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Surco; pérdida de recubrimiento; barras visibles	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado

Leve



Moderada



Severa



Crítica



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630



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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

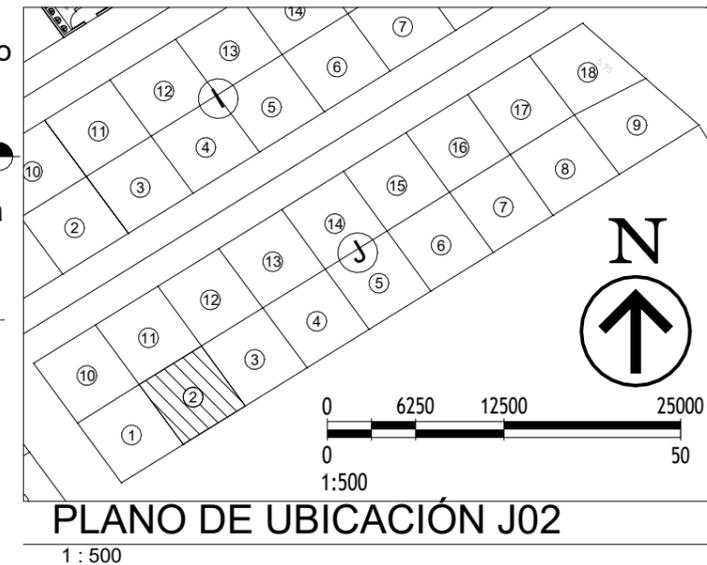
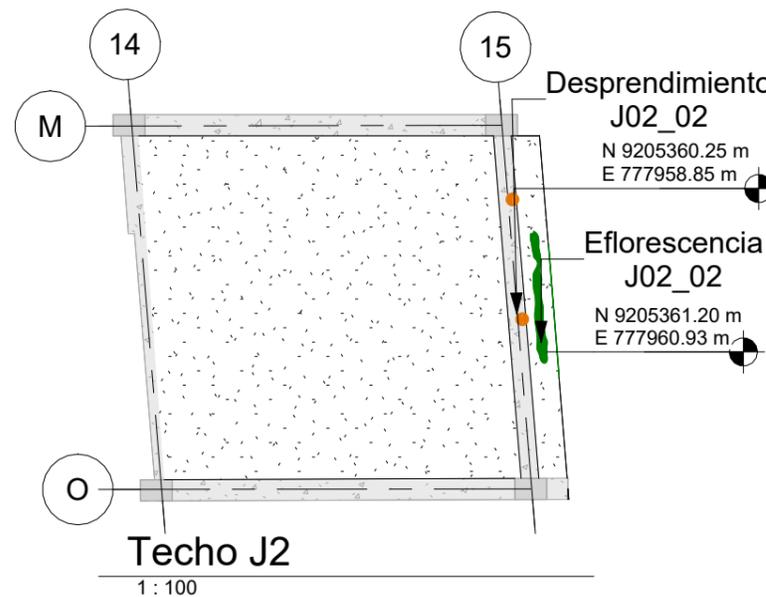
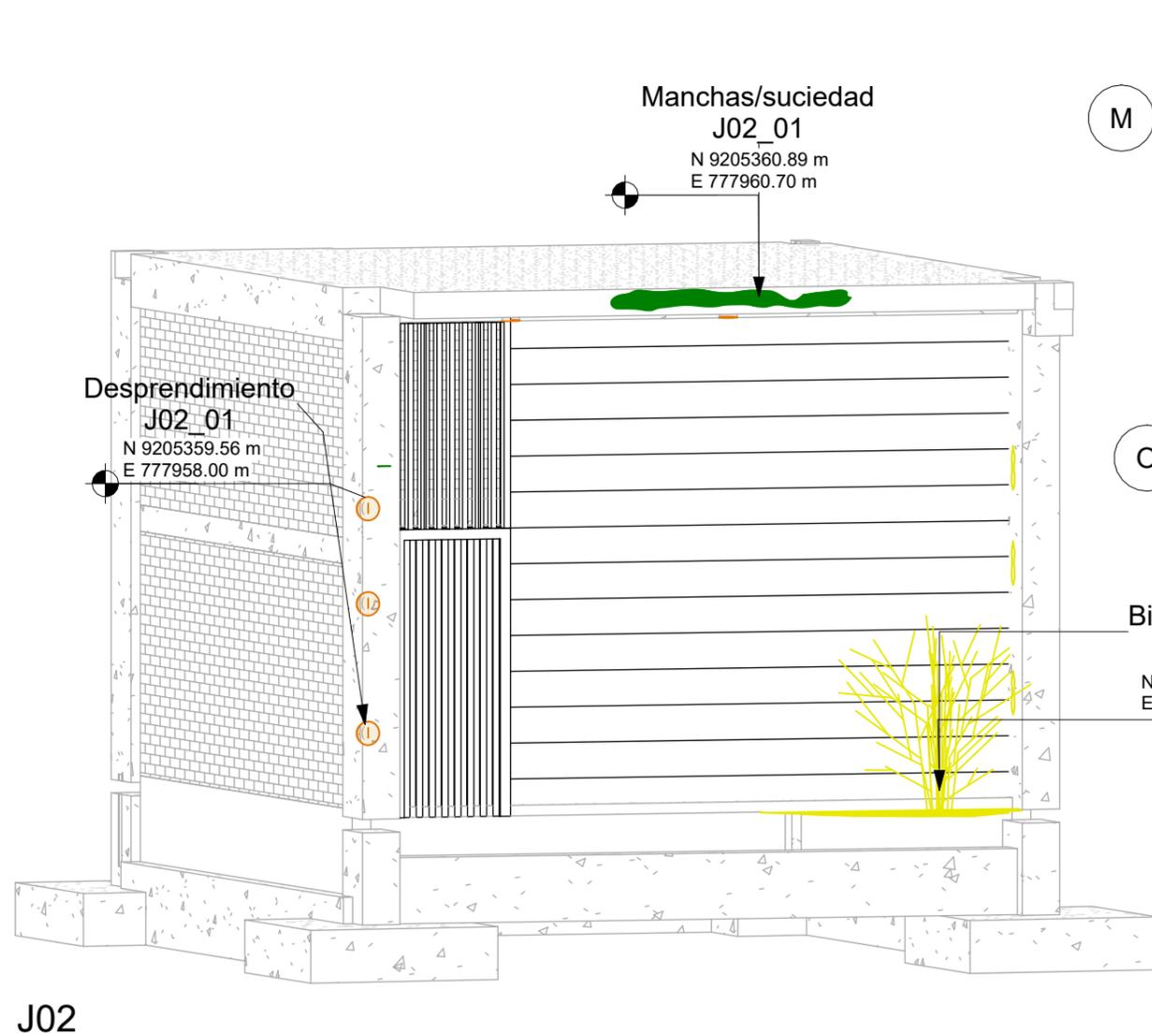
PLANO:
MODULO J01

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------

TESISTA:
Author

Plano N°
E-19

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA J02

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación; controlar humedad
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Columna	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

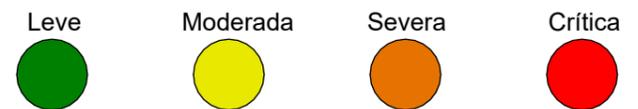
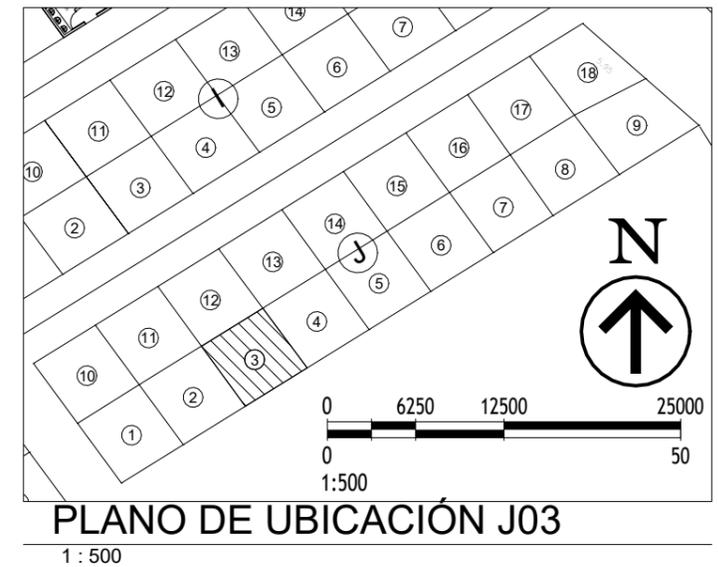
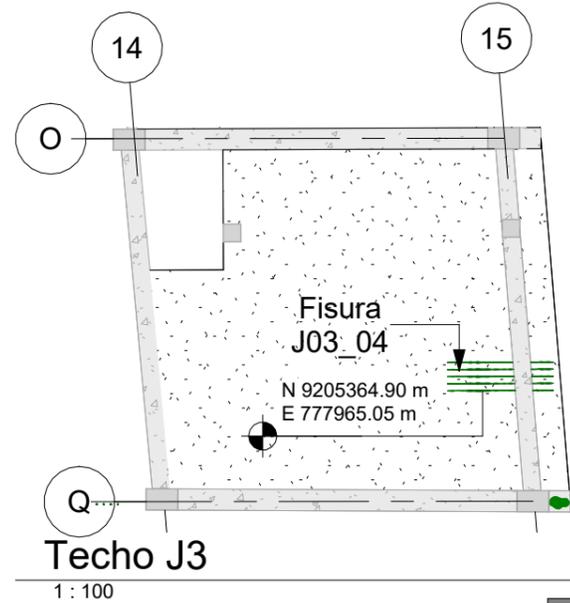
PLANO:
MODULO J02

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

TESISTA:
Author

Plano N°
E-20

Escala:
As indicated



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J03

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones mecánicas	Ancho (mm)	<0.2	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; discontinuidad estructural	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación

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

PROYECTO:
 "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

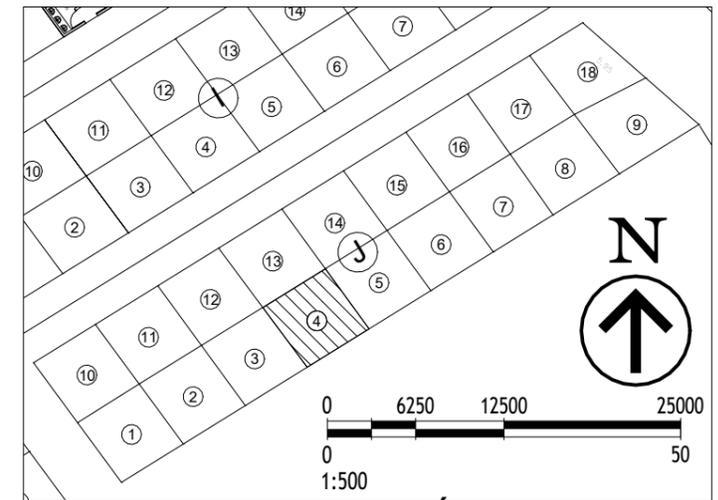
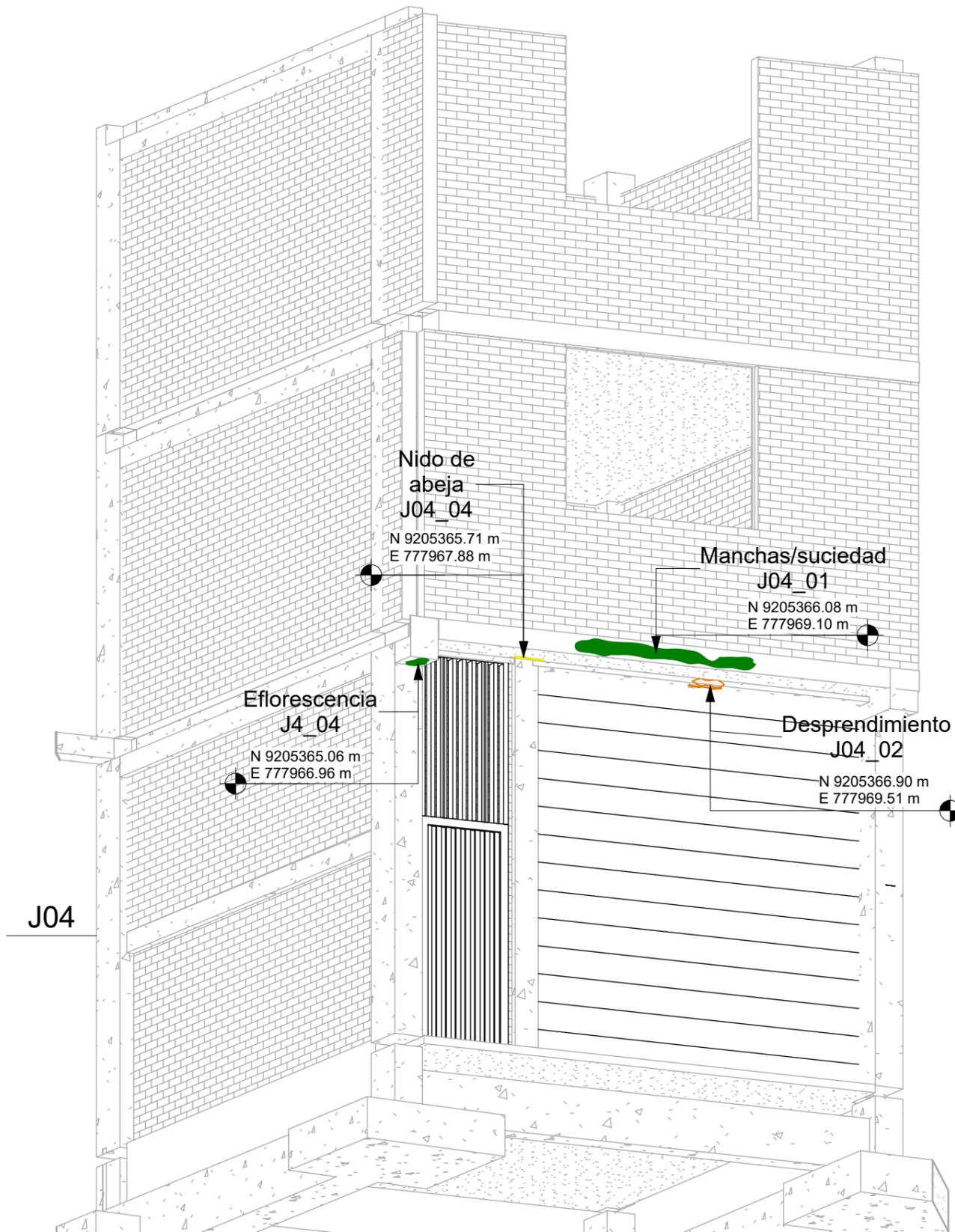
PLANO:
 MODULO J03

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------

TESISTA:
 Author

Plano N°
E-21

Escala:
 As indicated



PLANO DE UBICACIÓN J04

1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO

J04_01



J04_02



J04_03



J04_04



Leve



Moderada



Severa



Crítica



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J04

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Instalar goterones
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación

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

Plano N°

PROYECTO:
 "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

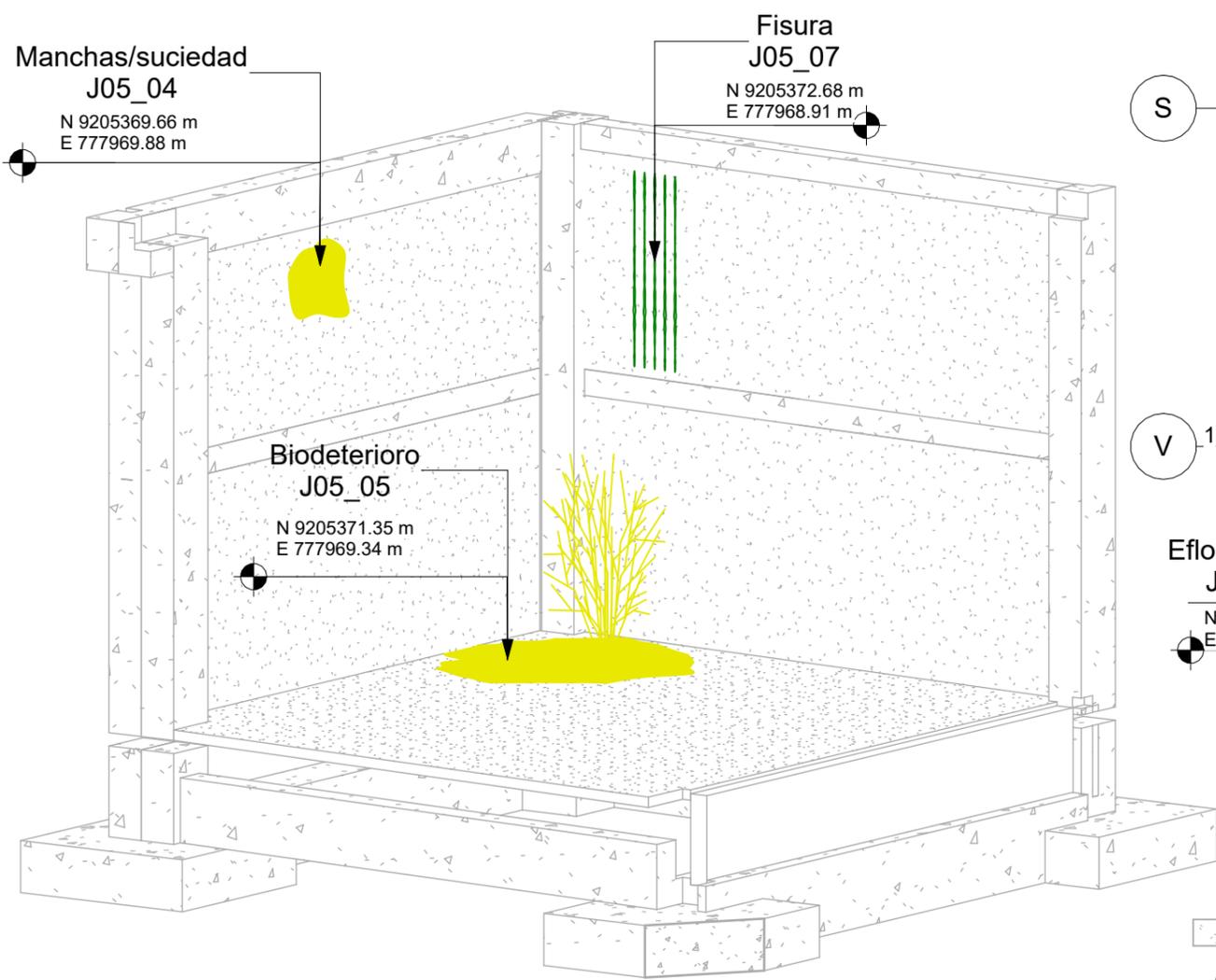
PLANO:
 MODULO J04

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------

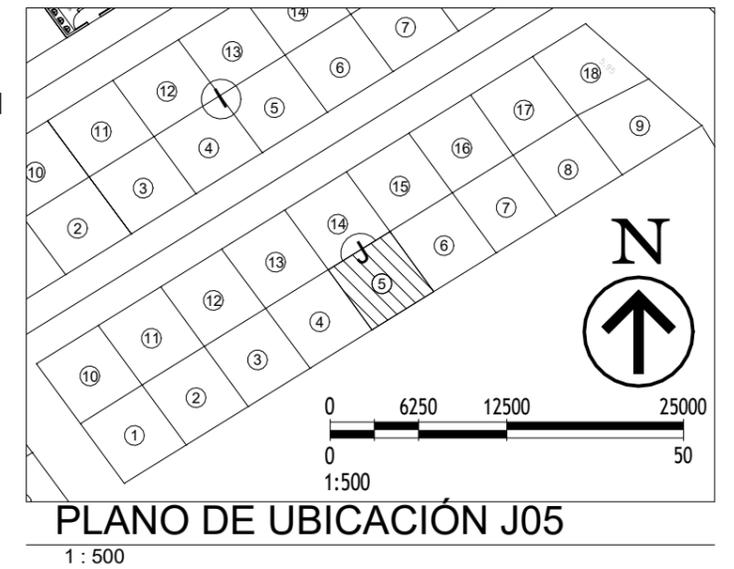
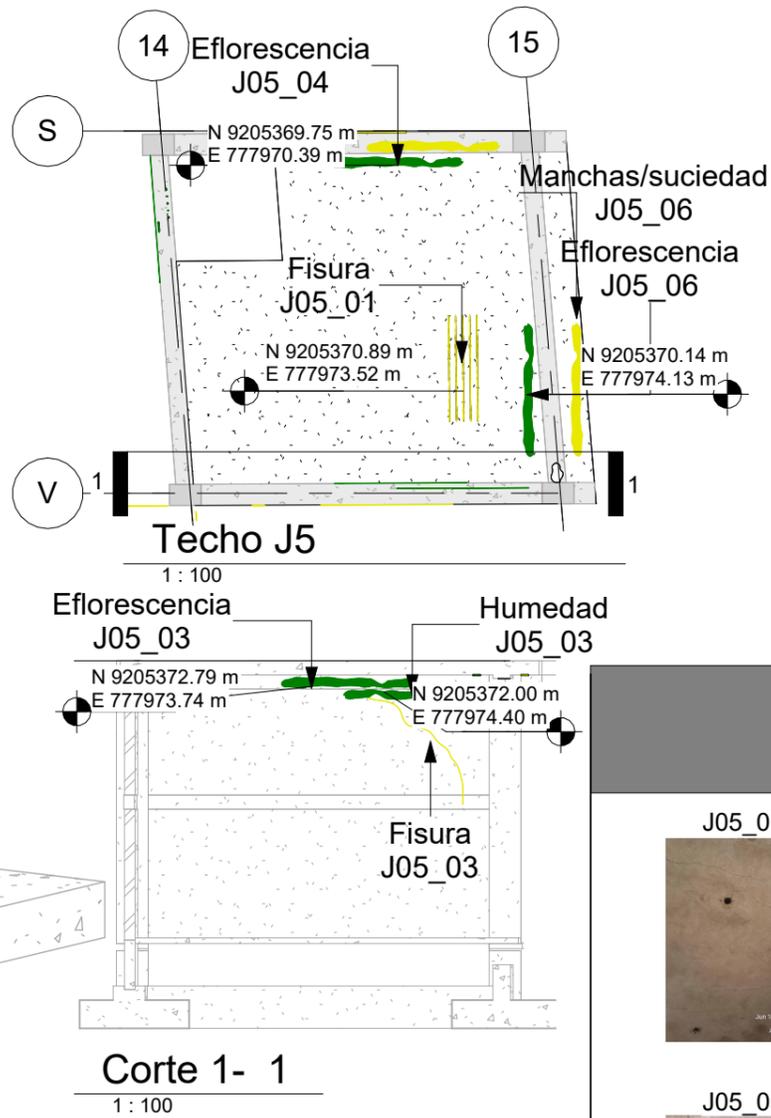
TESISTA:
 Author

E-22

Escala:
 As indicated



J05



REGISTRO FOTOGRÁFICO

J05_01	J05_02	J05_03	J05_04
J05_05	J05_06	J05_07	

● Leve
 ● Moderada
 ● Severa
 ● Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J05

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Muro no portante (tarrajeo)	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Exposición y uso	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza

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

Plano N°

E-23

Escala:

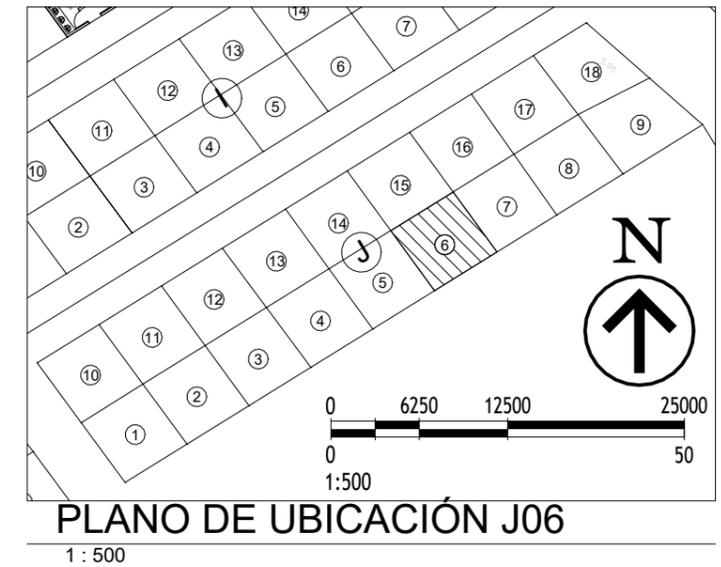
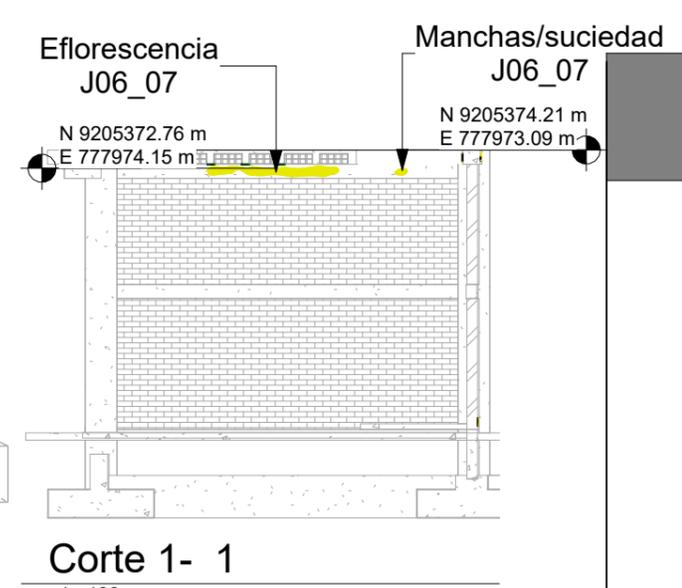
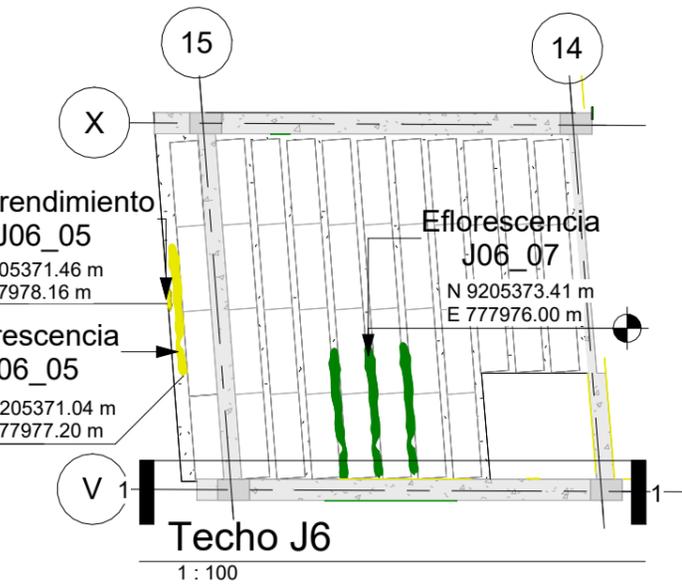
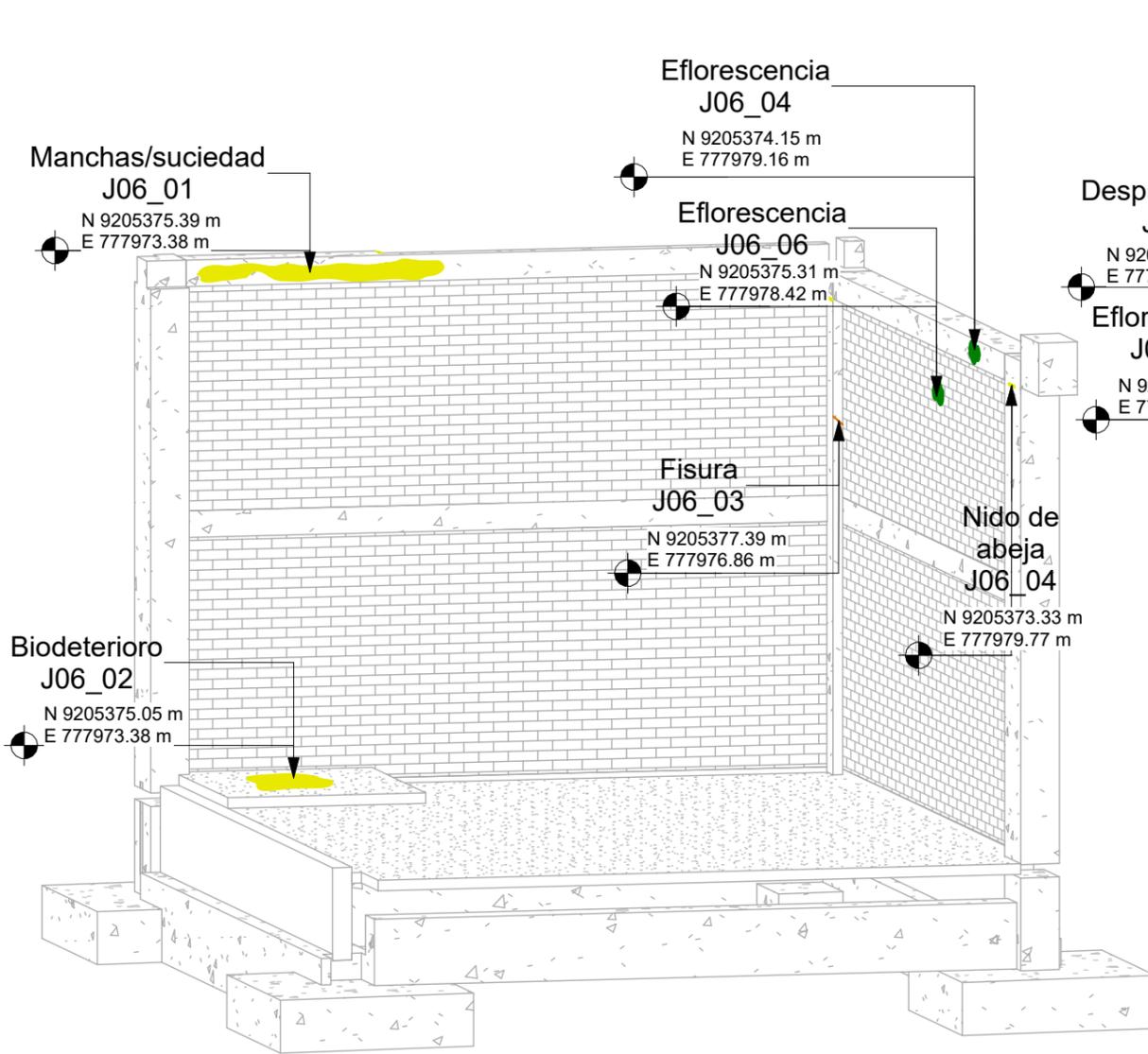
As indicated

PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

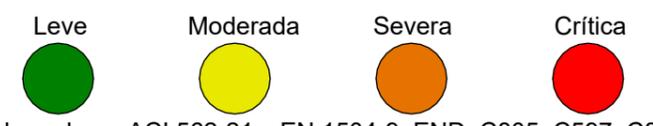
PLANO: MODULO J05

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
--------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------

TESISTA: Author



LESIONES TIENDA J06							
ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Losa	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; saneado con mortero
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; desmenuzamiento y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales; re-tarrajeo
Columna	Fisura	Fisura inclinada (45°)	Esfuerzo cortante	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Inyección con resinas epoxi; saneo y reposición de recubrimiento; monitoreo
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

Plano N°

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

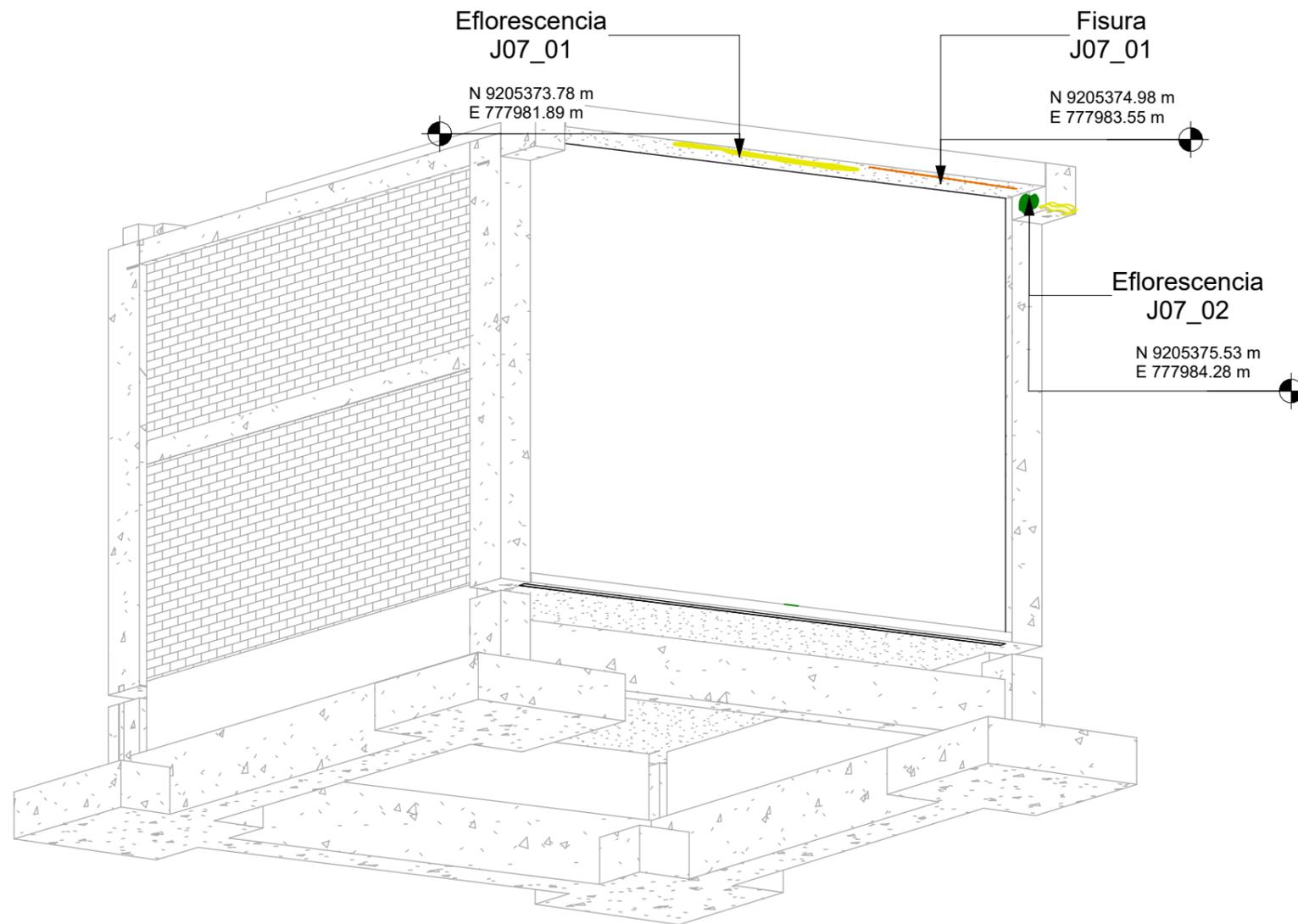
PLANO:
MODULO J06

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

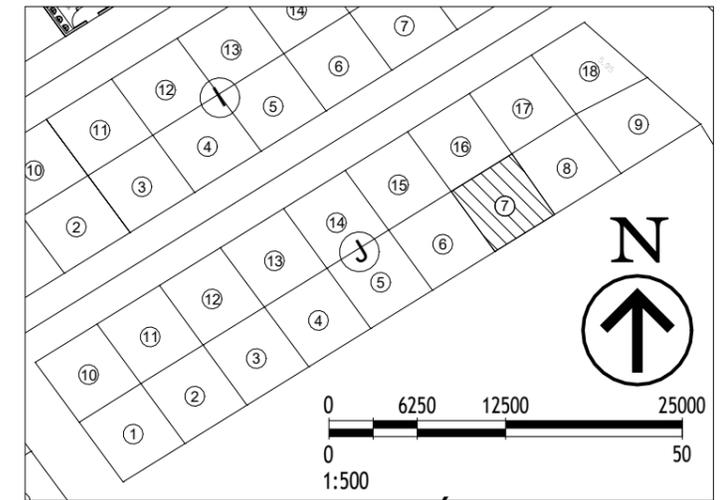
TESISTA:
Author

E-24

Escala:
As indicated



J07



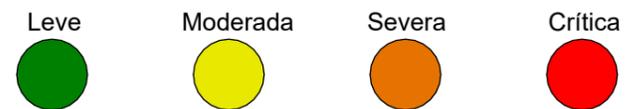
PLANO DE UBICACIÓN J07
1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO



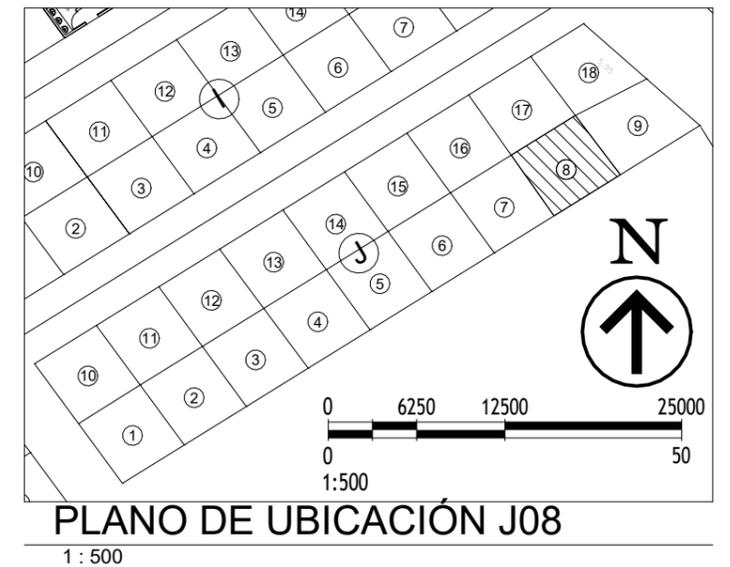
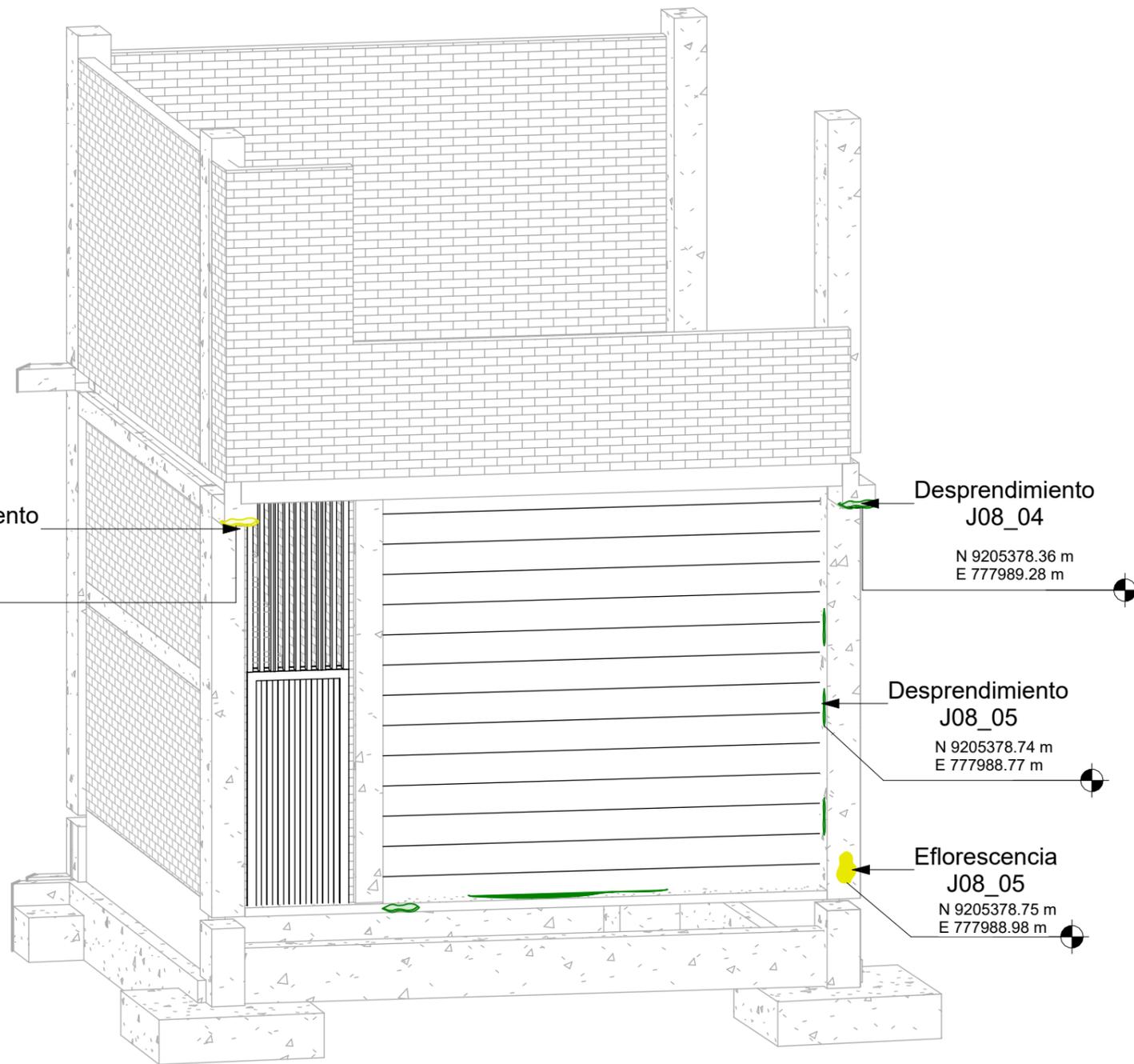
LESIONES TIENDA J07

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	>0.5	Severo	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			Plano N° <h1 style="font-size: 2em;">E-25</h1>
	PLANO: MODULO J07			
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
TESISTA: Author				



J08

LESIONES TIENDA J08

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	5 - 10	Leve	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Desprendimiento	Desconchón por impacto/erosión	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Falso piso	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

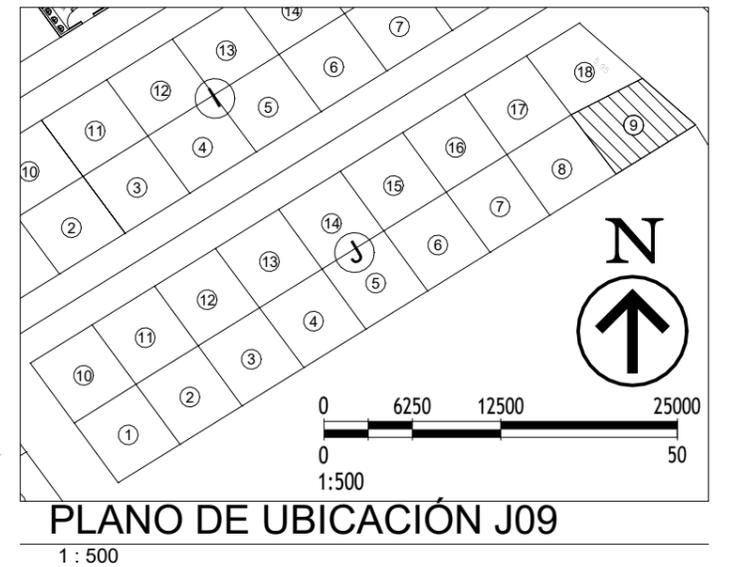
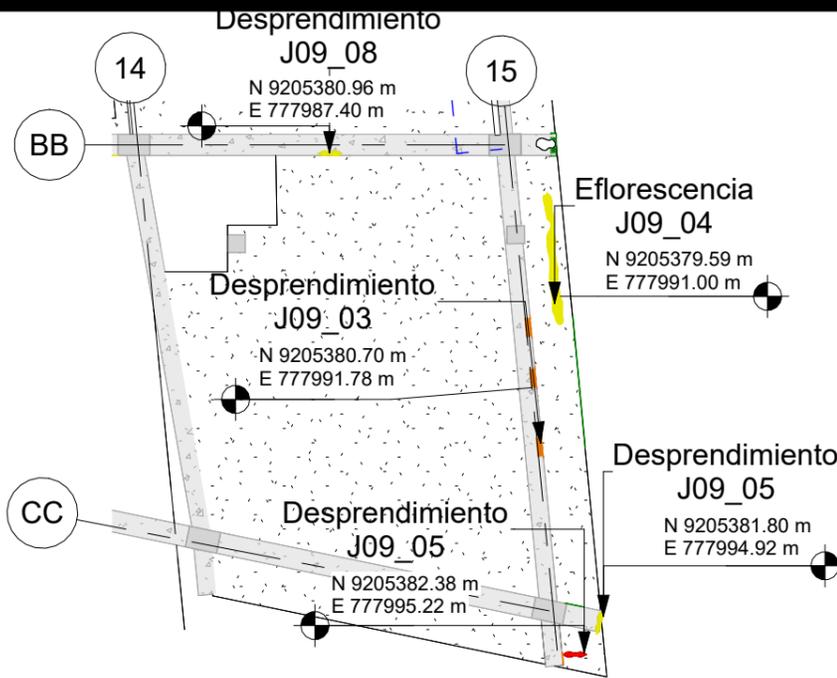
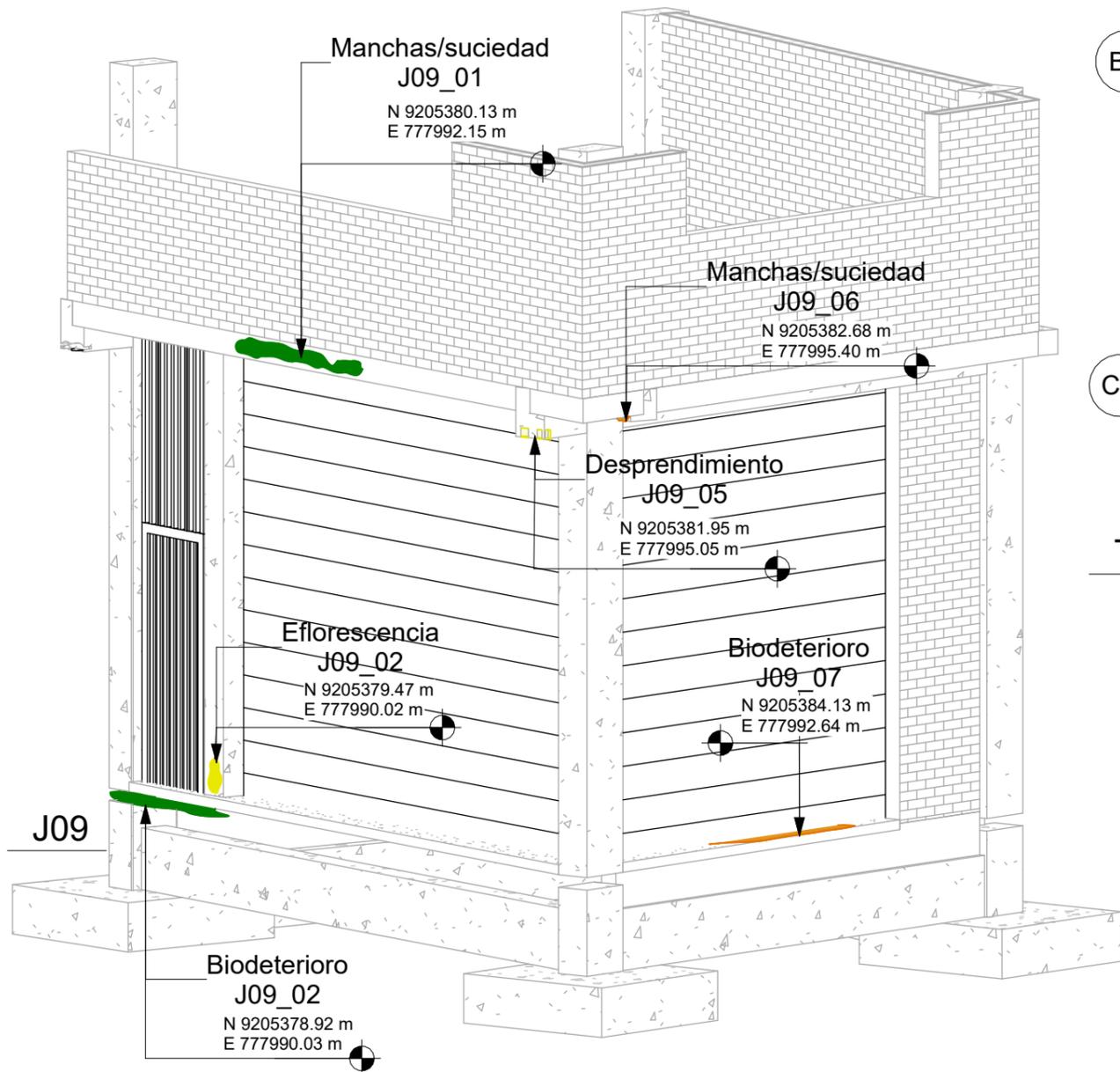
PLANO:
MODULO J08

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

TESISTA:
Author

Plano N°
E-26

Escala:
As indicated



Techo J09
1:100

REGISTRO FOTOGRÁFICO

J09_01

J09_02

J09_03

J09_04

J09_05

J09_06

J09_07

J09_08

●
●
●
●

Leve Moderada Severa Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J09

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional; pérdida de material	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Severo	Limpieza y saneo
Losa	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; saneado con mortero
Viga	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Viga	Humedad	Halos con borde definido	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Severo	Identificar y eliminar fuente; secado; sanear revoque afectado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

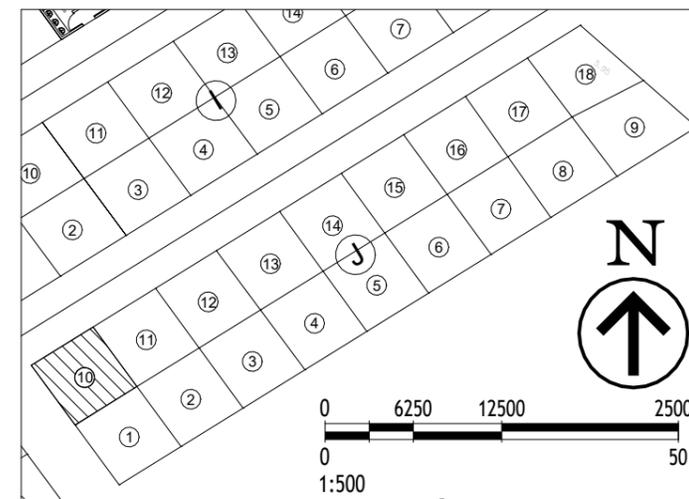
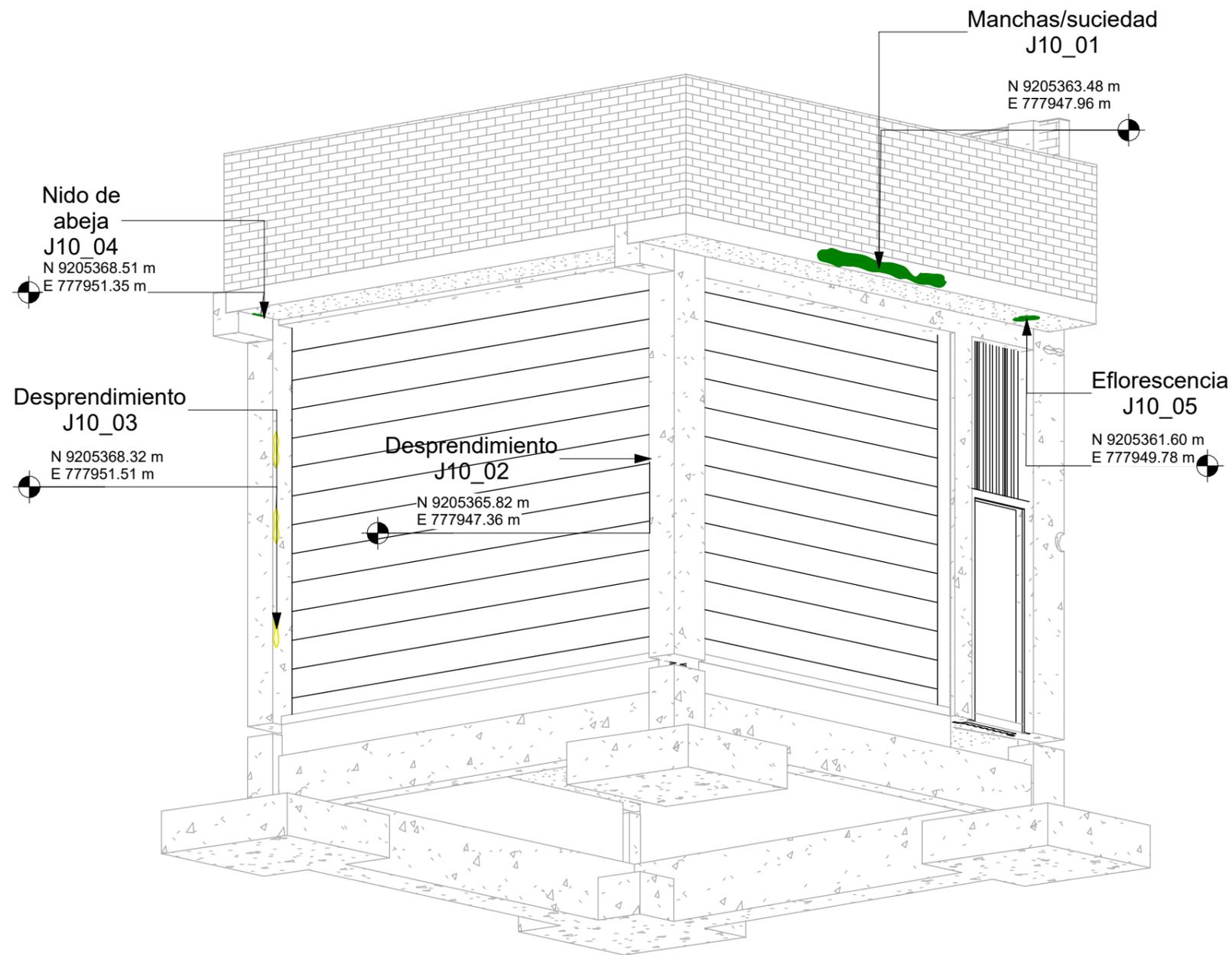
PLANO:
MODULO J09

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

TESISTA:
Author

Plano N°
E-27

Escala:
As indicated



PLANO DE UBICACIÓN J10

1 : 500

J10

REGISTRO FOTOGRÁFICO



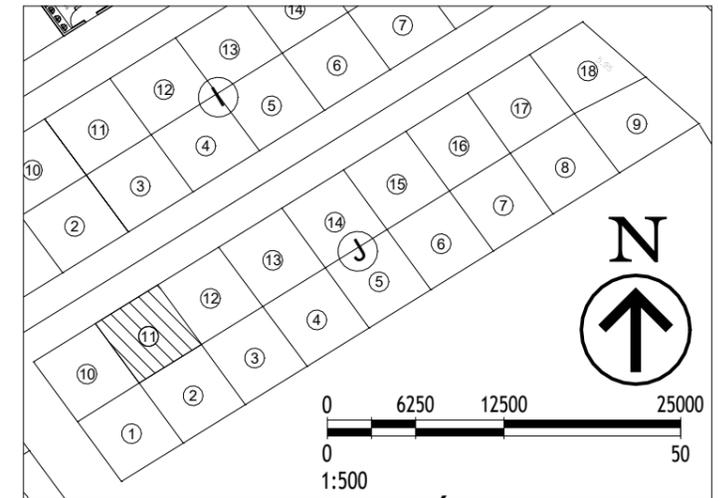
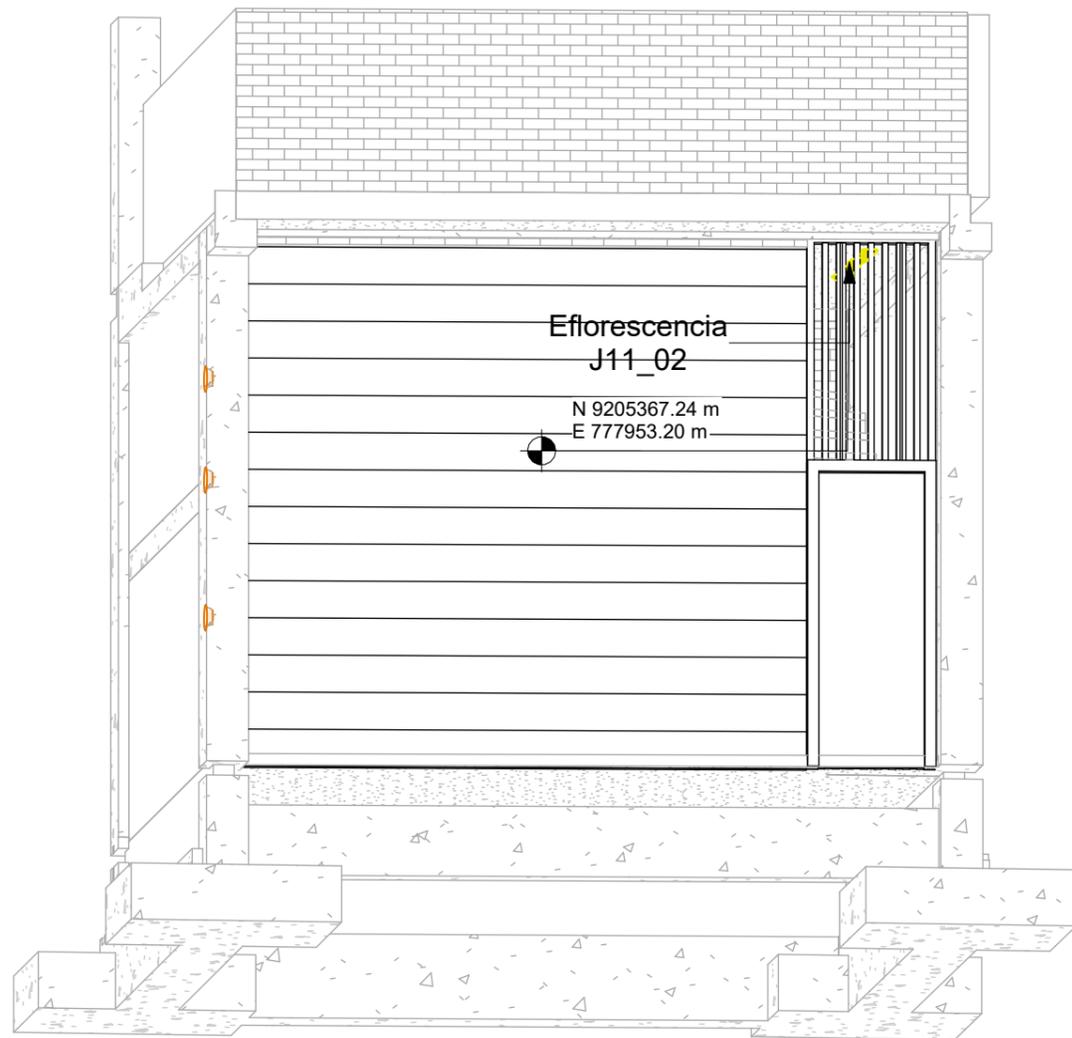
LESIONES TIENDA J10

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Losa	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Leve	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			Plano N° <h1 style="font-size: 2em;">E-28</h1>
	PLANO: MODULO J10			
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
TESISTA: Author				



PLANO DE UBICACIÓN J11

1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO

J11_01



J11_02



J11

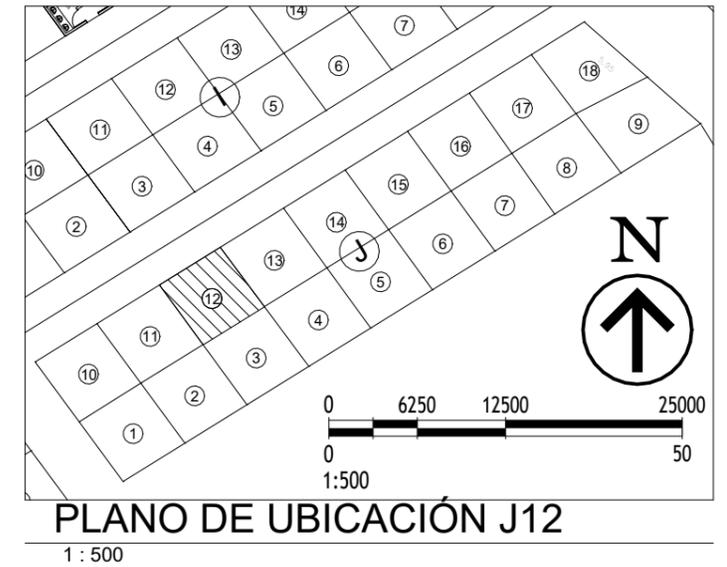
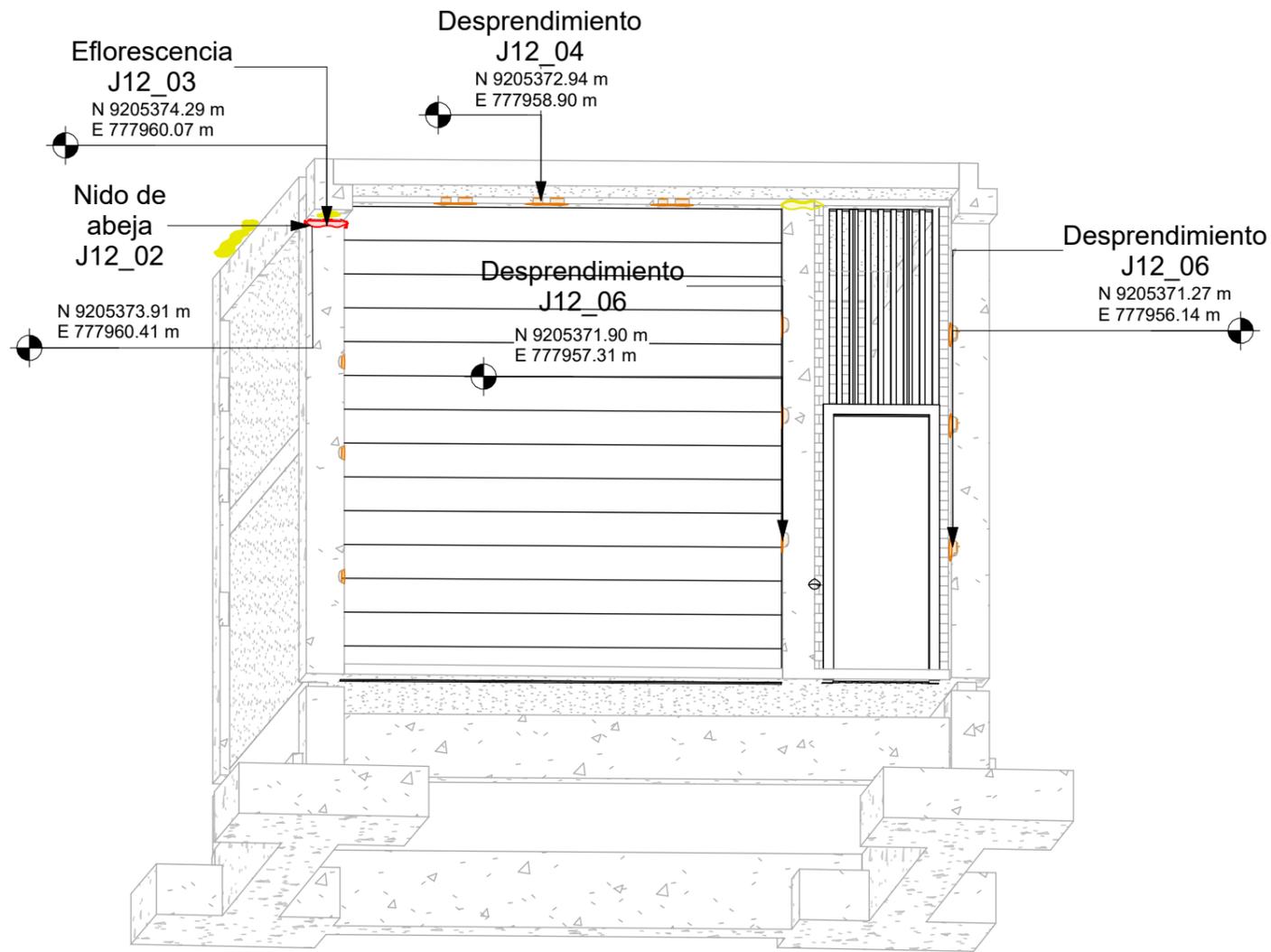


Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J11

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales

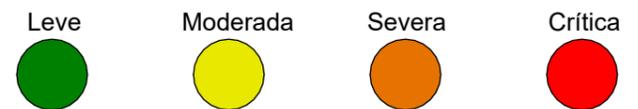
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"			Plano N° <h1>E-29</h1>	
	PLANO: MODULO J11				Escala: As indicated
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25	
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra					



J12

LESIONES TIENDA J12

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Columna	Nido de abeja	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

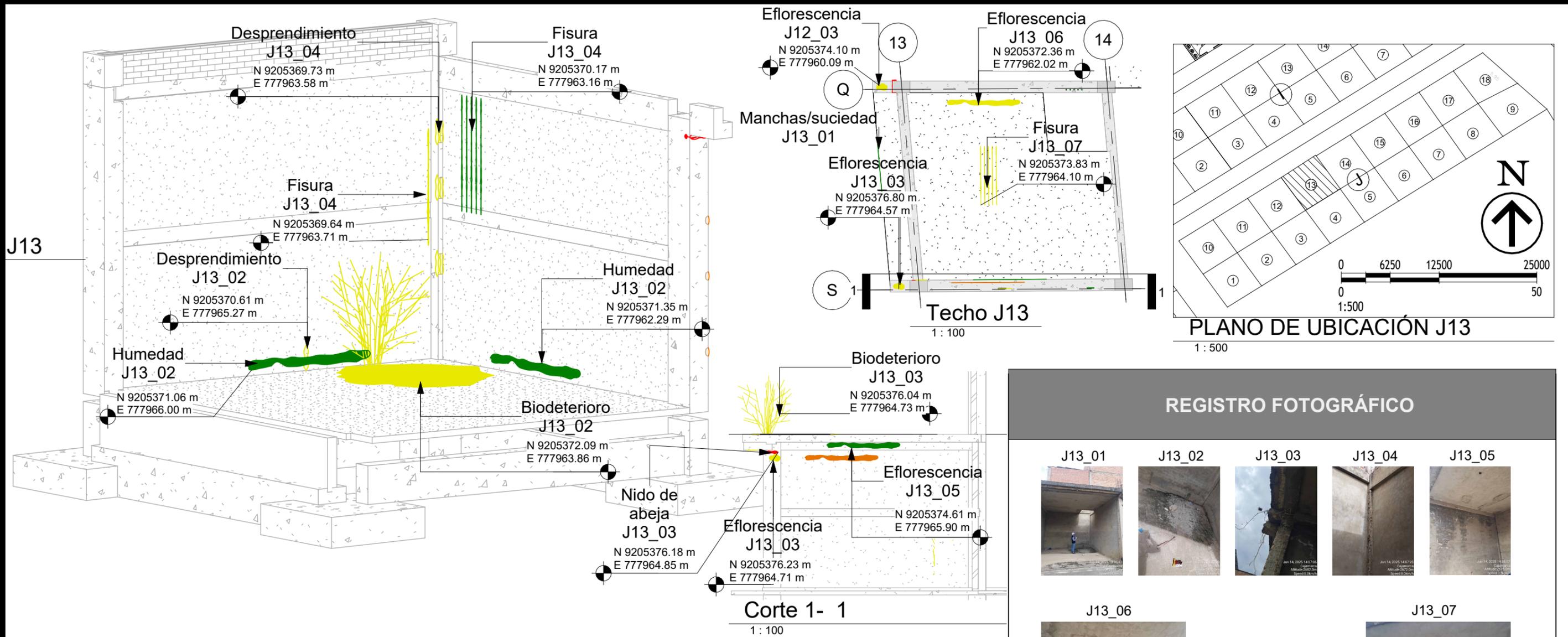
PLANO:
MODULO J12

REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

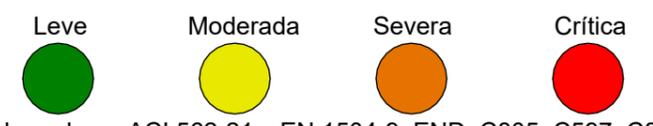
Plano N°
E-30

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA J13

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Losa	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Muro no portante (tarrajeo)	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; descostrado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales; re-tarrajeo
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Moderado	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Fisura rectilínea	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Fisura	Patrón en mapa superficial	Acciones diferidas	Ancho (mm)	<0.2	Leve	Refuerzo de revoque con malla y re-tarrajeo
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Muro no portante (tarrajeo)	Humedad	Halos con borde definido	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

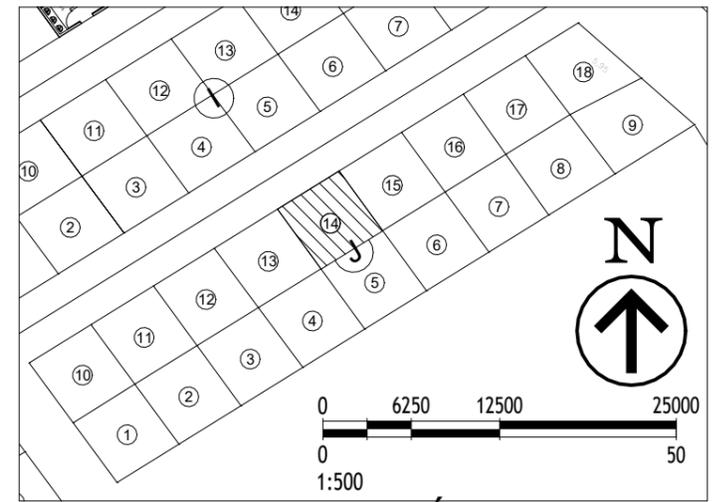
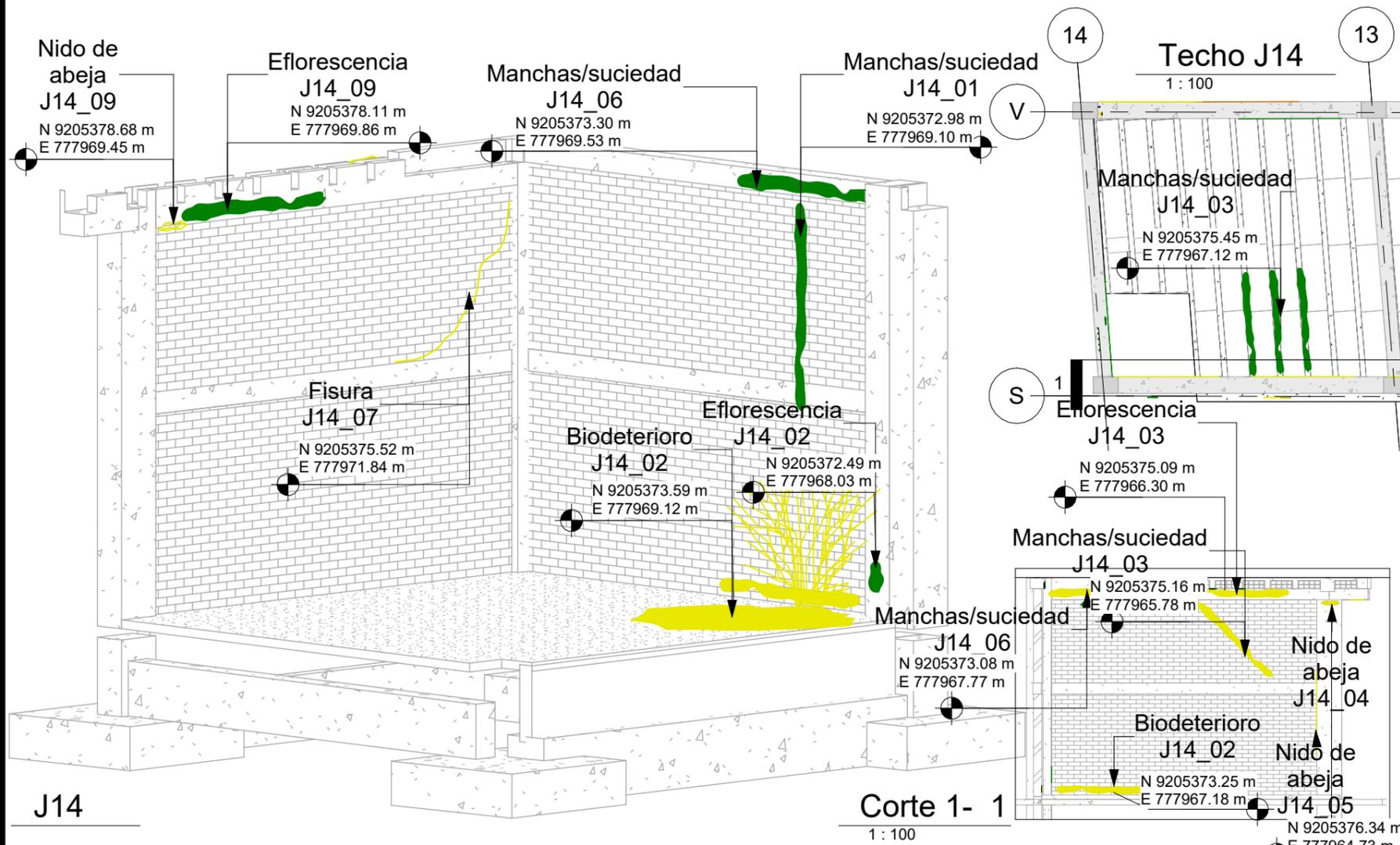
Plano N°
E-31

PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO: MODULO J13

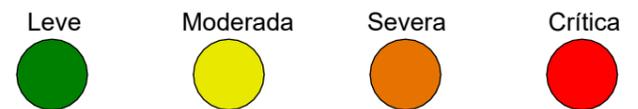
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25
--------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------

TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra



PLANO DE UBICACIÓN J14

1 : 500



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J14

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajado
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	>30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación



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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

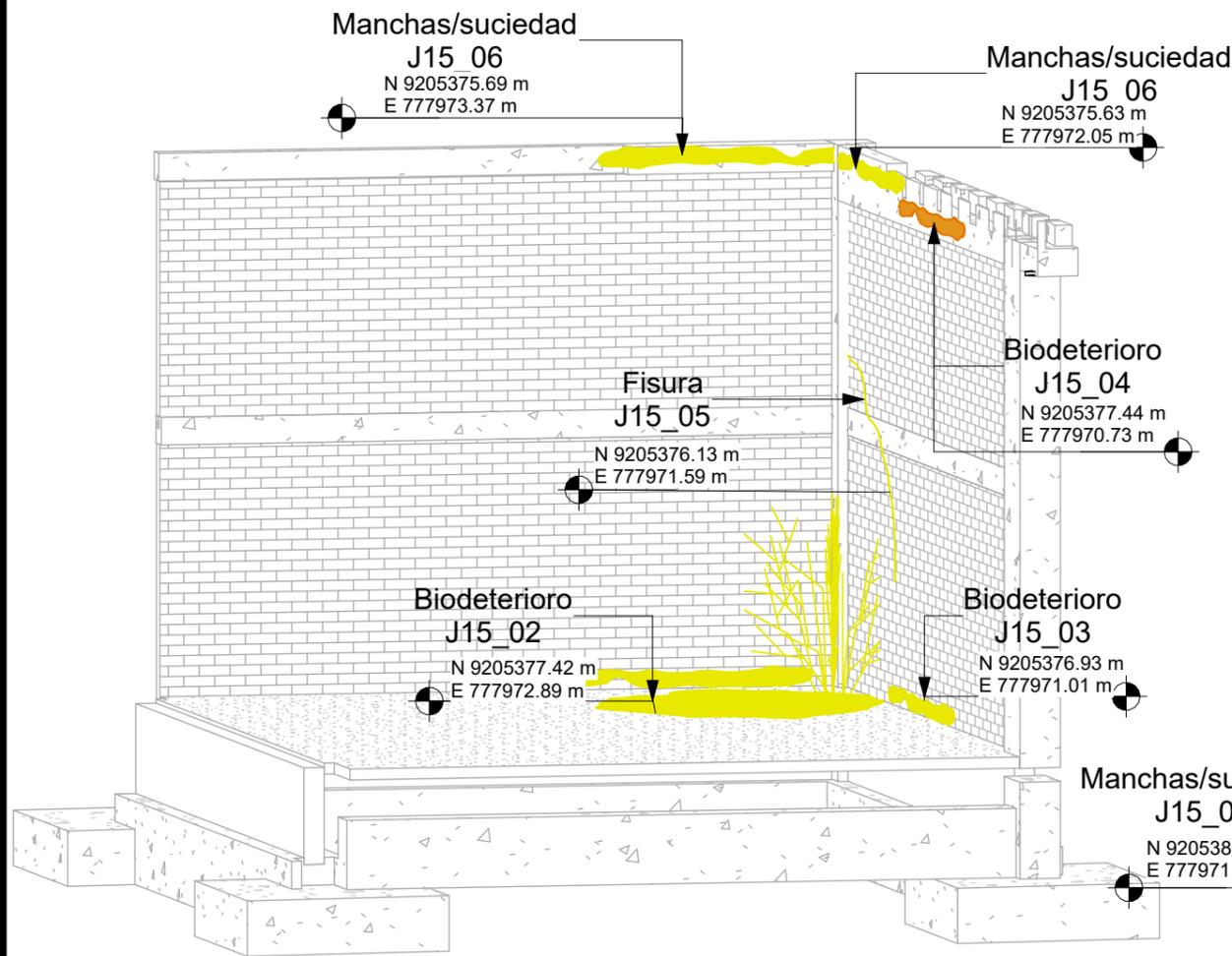
PLANO:
MODULO J14

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

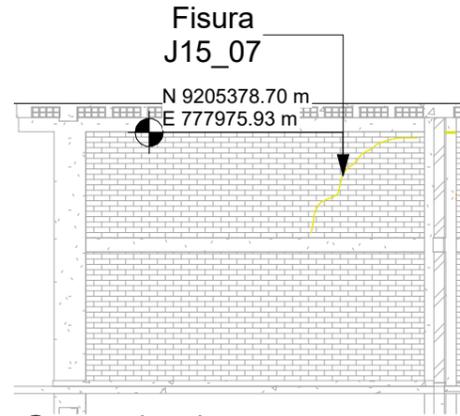
TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-32

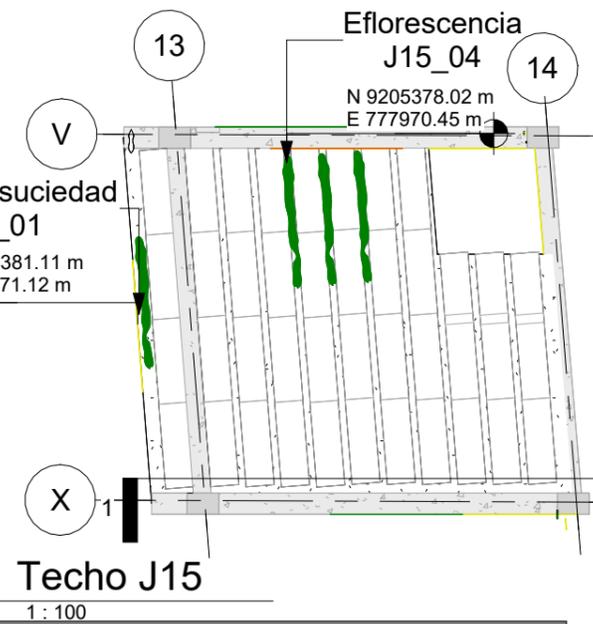
Escala:
As indicated



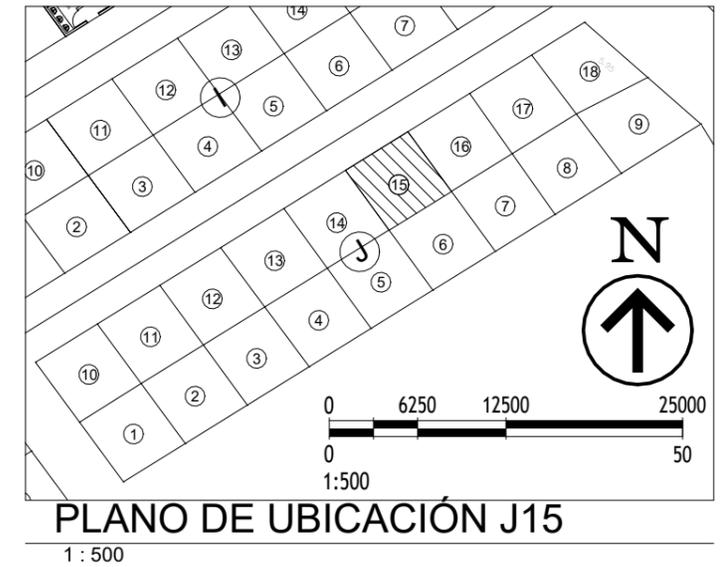
J15



Corte 1- 1
1 : 100



Techo J15
1 : 100



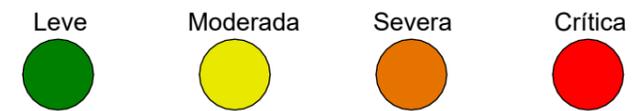
PLANO DE UBICACIÓN J15
1 : 500

REGISTRO FOTOGRÁFICO



LESIONES TIENDA J15

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	>30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; secado
Viga	Biodeterioro	Pátinas gris - negruzcas; descostramiento	Detalles constructivos	% superficie	>30	Severo	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Microtextura y porosidad superficiales elevadas	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza

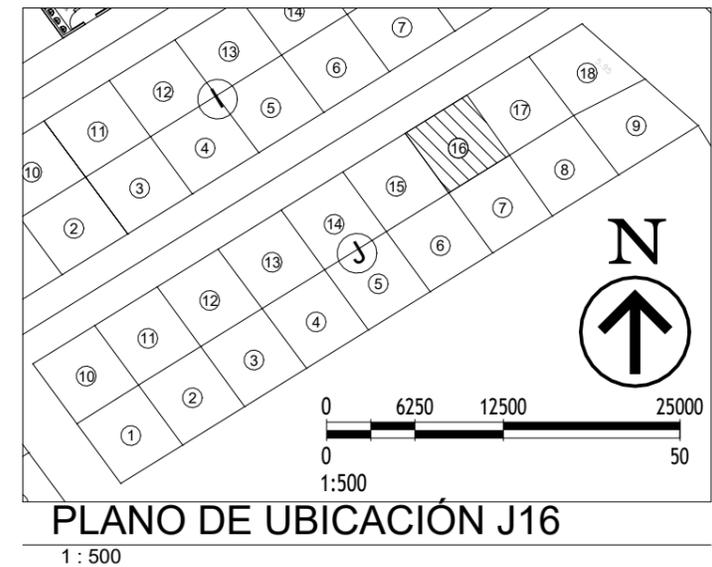
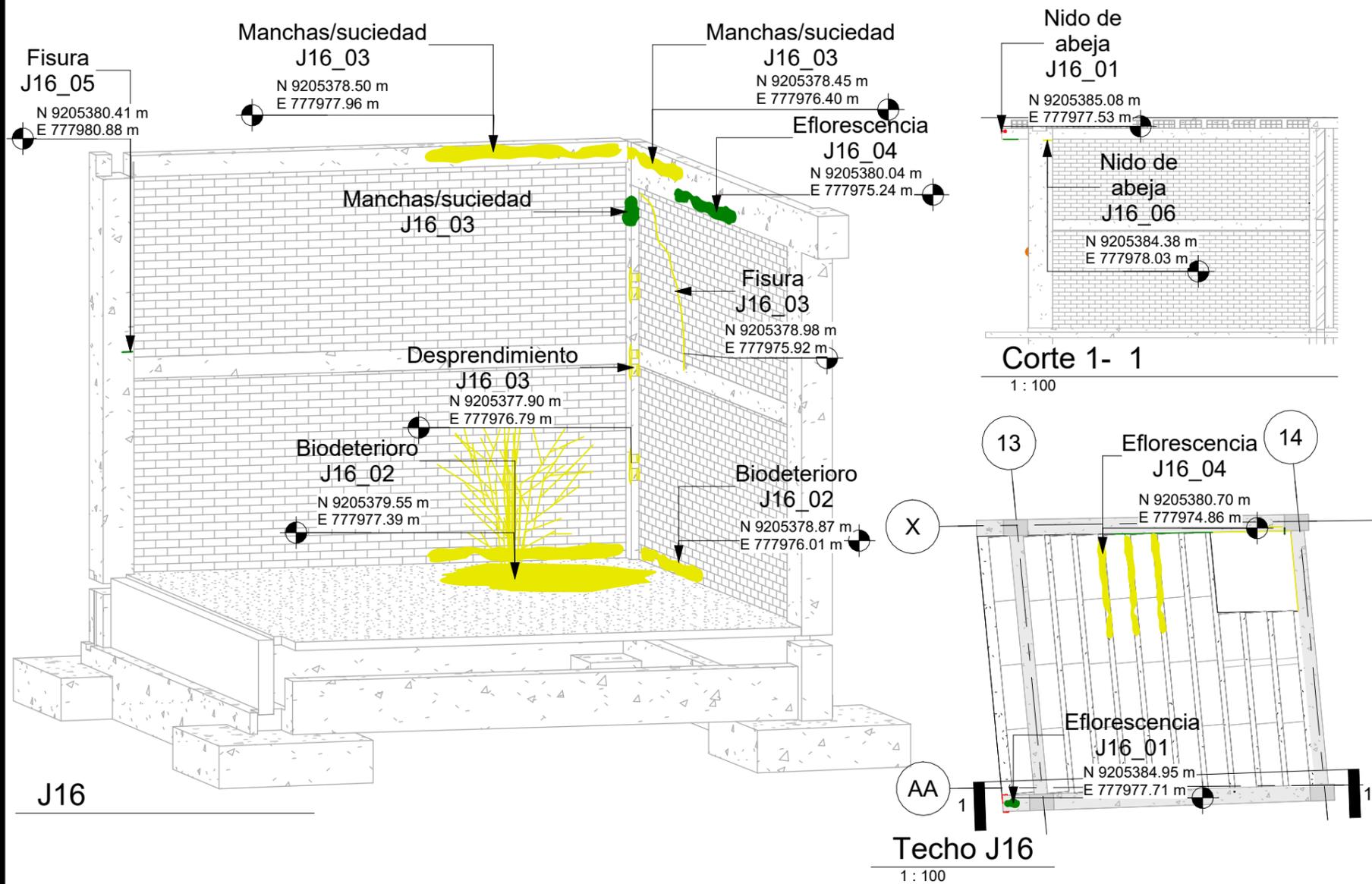


Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630



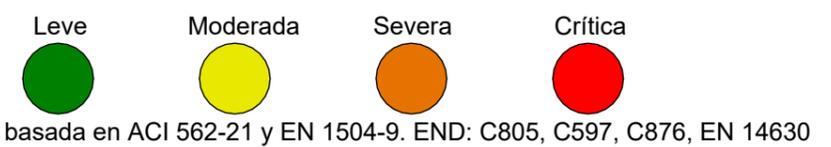
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"				Plano N° E-33
PLANO: MODULO J15				
REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 12/08/25	Escala: As indicated
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra				



LESIONES TIENDA J16

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza
Muro no portante	Biodeterioro	Veladuras verdosas	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	0 - 10	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; saneado con mortero
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; desmenuado y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales; re-tarrajeo
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Viga	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Columna	Fisura	Fisura rectilínea	Acciones diferidas	Ancho (mm)	0.2 - 0.4	Leve	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Muro no portante	Fisura	Fisura diagonal	Compatibilidad insuficiente	Ancho (mm)	>0.5	Moderado	Sellado flexible; refuerzo de revoque con malla; re-tarrajeo
Columna	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Columna	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa	Detalles constructivos	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Viga	Nido de abeja	Cavidades; textura porosa; acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural



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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO:
MODULO J16

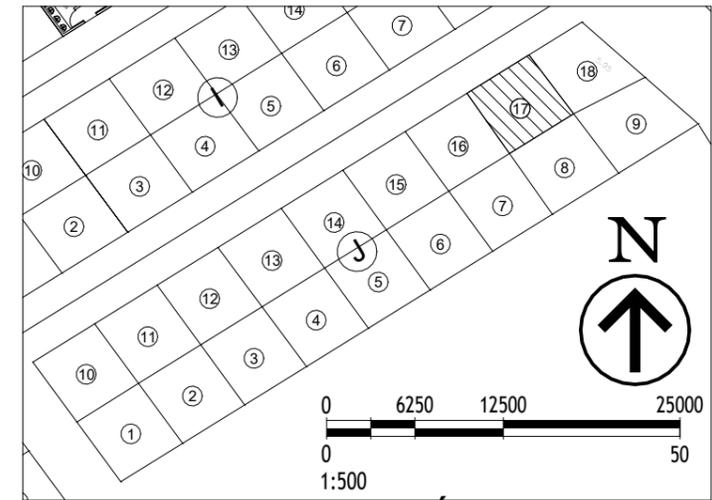
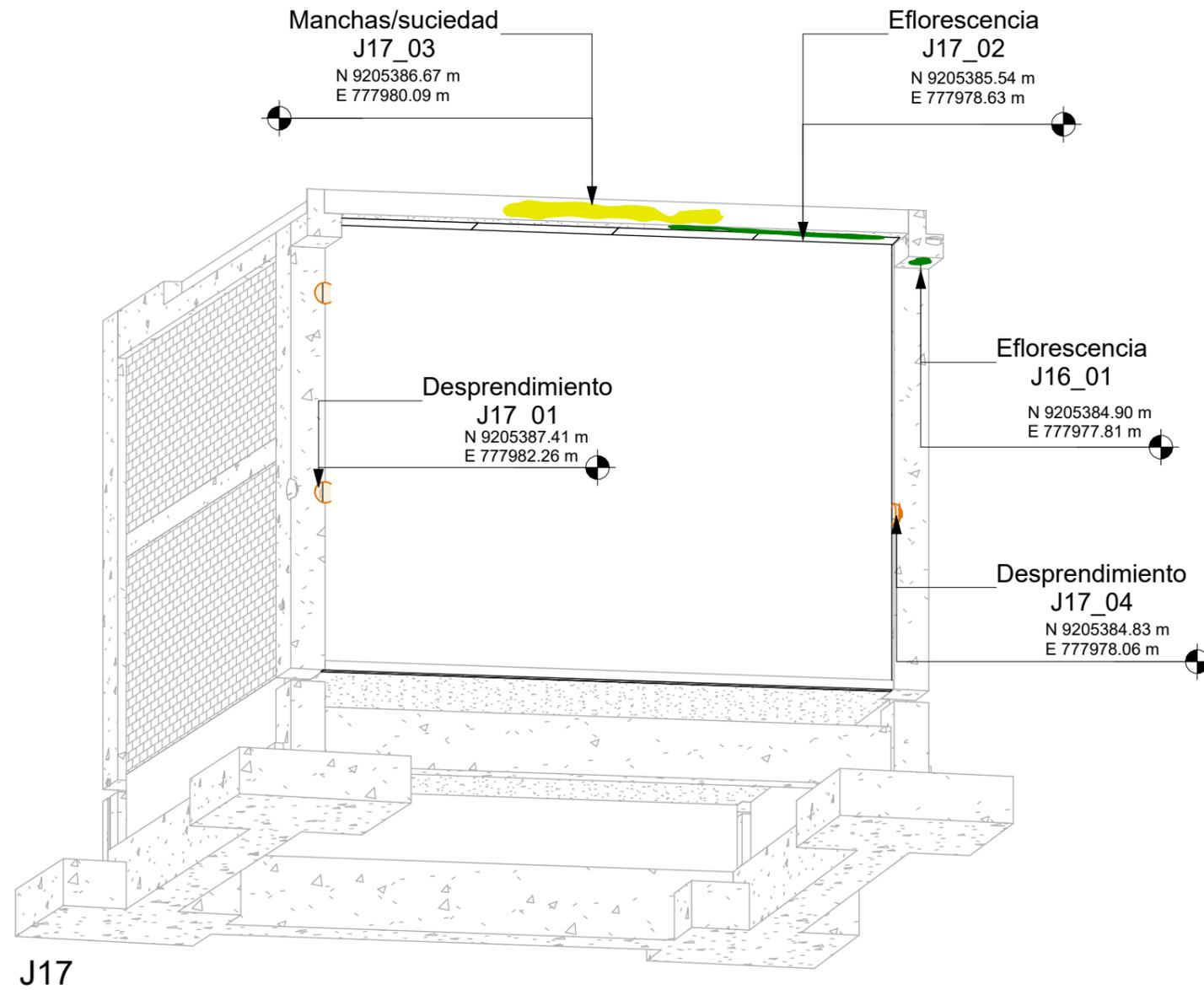
REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°

E-34

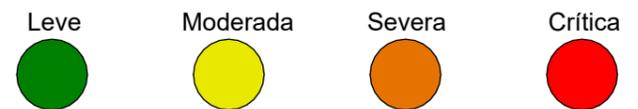
Escala:
As indicated



PLANO DE UBICACIÓN J17

1:500

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

LESIONES TIENDA J17

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

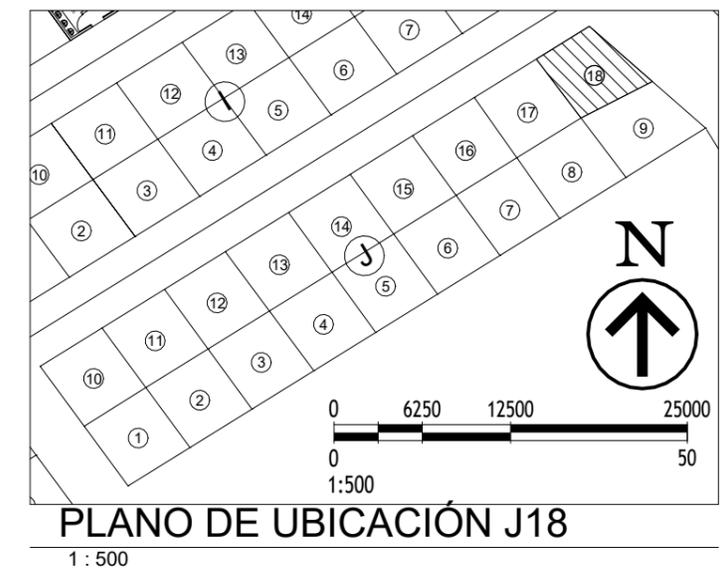
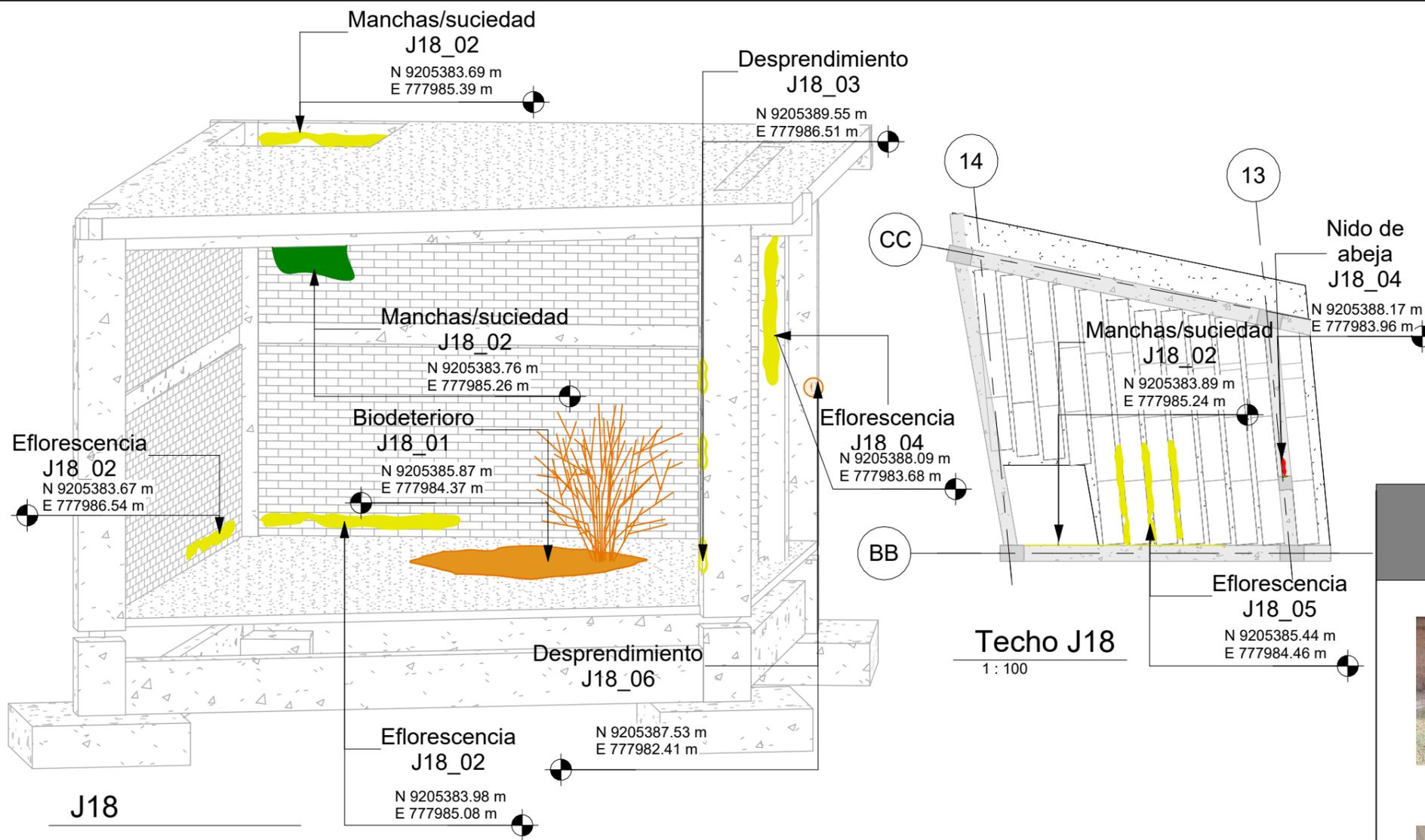
PLANO:
MODULO J17

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-35

Escala:
As indicated



LESIONES TIENDA J18

ELEMENTO	LESION	SINTOMAS	CAUSA	MEDICIÓN	VALOR	SEVERIDAD	MEDIDA REHABILITACIÓN
Falso piso	Biodeterioro	Crecimiento estacional; pérdida de material	Aporte de humedad	% superficie	>30	Severo	Retiro de material orgánico; limpieza biocida; mejorar drenaje; sellar perímetro de tragaluz; secado controlado
Columna	Desprendimiento	Desprendimiento superficial del recubrimiento	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	10 - 25	Moderado	Saneado a soporte firme; reconstruir con mortero de reparación
Columna	Desprendimiento	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Acciones mecánicas	Profundidad (mm)	>25	Severo	Saneado hasta soporte firme; pasivar acero; reconstruir con mortero de reparación estructural
Columna	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales
Losa	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos; desmenuzamiento y granulación del revoque	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales; re-tarrajeo
Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Muro no portante (mortero)	Eflorescencia	Depósitos salinos blancos o grisáceos	Capilaridad por ausencia/falla de barrera	% superficie	10 - 30	Moderado	Implementar barrera capilar; drenaje perimetral; limpieza de sales
Muro no portante	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	0 - 10	Leve	Corregir pendientes; instalar goterones; limpieza de sales; re-tarrajeo
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Aporte de humedad	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; instalar goterones; mejorar acabado; limpieza
Viga	Manchas/suciedad	Pátinas gris - negruzcas	Detalles constructivos	% superficie	10 - 30	Moderado	Corregir pendientes; cerrar tragaluz; limpieza
Encuentro viga-columna	Nido de abeja	Pérdida de recubrimiento con acero expuesto	Defectos de ejecución	Profundidad (mm)	>25	Crítico	Reducir ingreso de agentes; saneo hasta concreto sano; pasivado de armaduras; reposición con mortero estructural

FOTOS J18

1 : 500

Leve

Moderada

Severa

Crítica

Severidad basada en ACI 562-21 y EN 1504-9. END: C805, C597, C876, EN 14630

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

PROYECTO:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"

PLANO:
MODULO J18

REGIÓN: CAJAMARCA **PROVINCIA:** CAJAMARCA **DISTRITO:** CAJAMARCA **FECHA:** 12/08/25

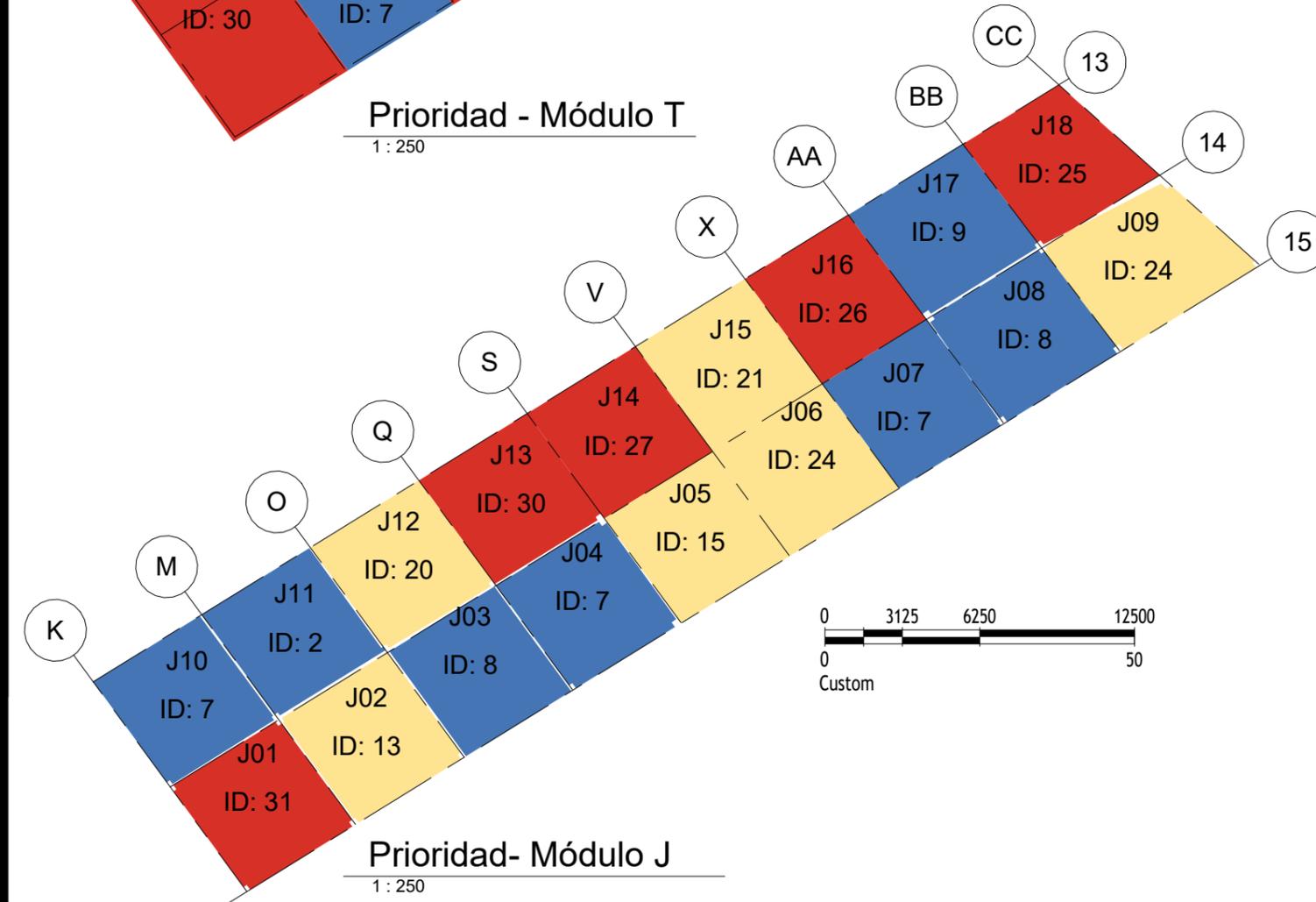
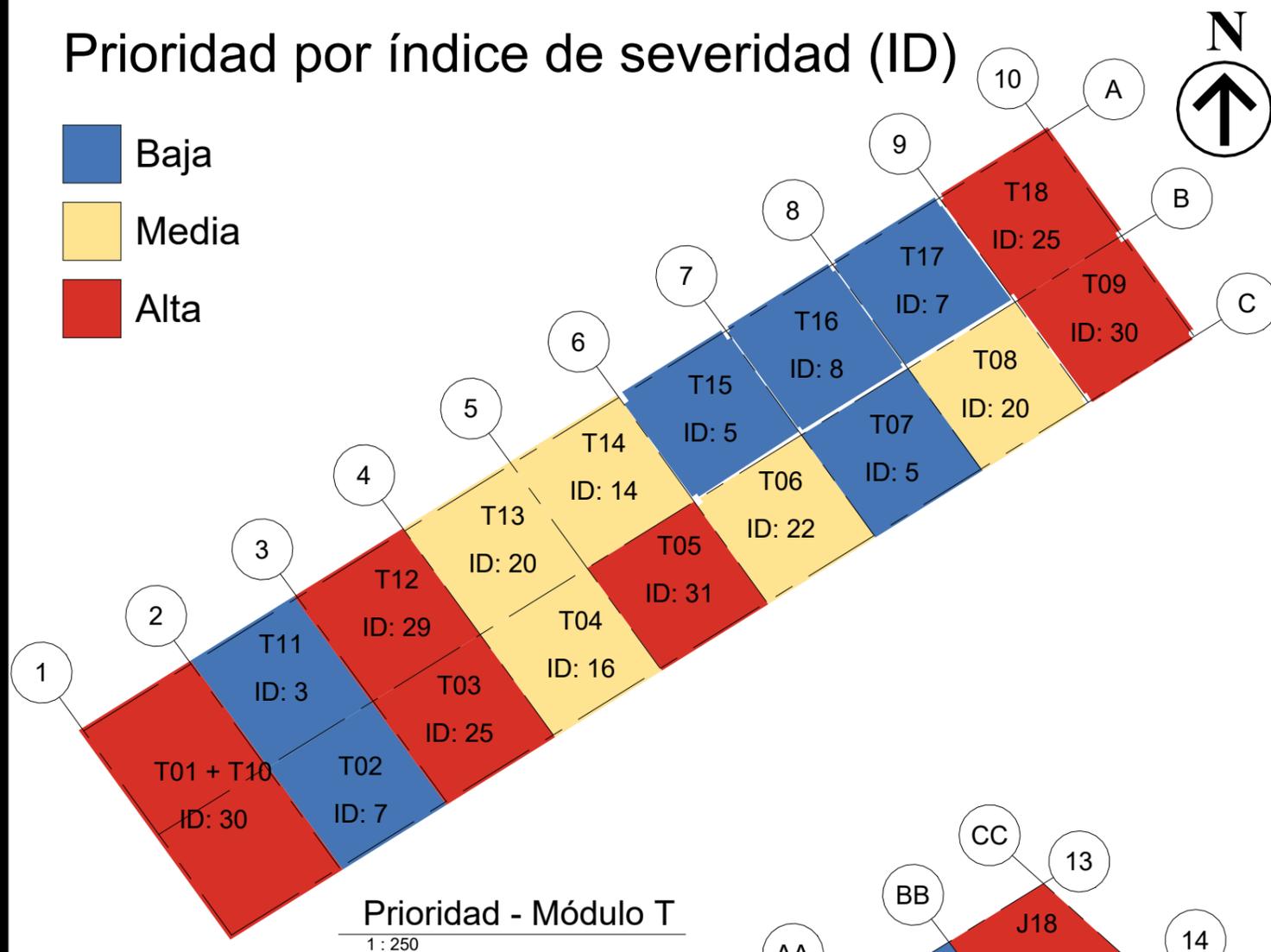
TESISTA:
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra

Plano N°
E-36

Escala:
As indicated

Prioridad por índice de severidad (ID)

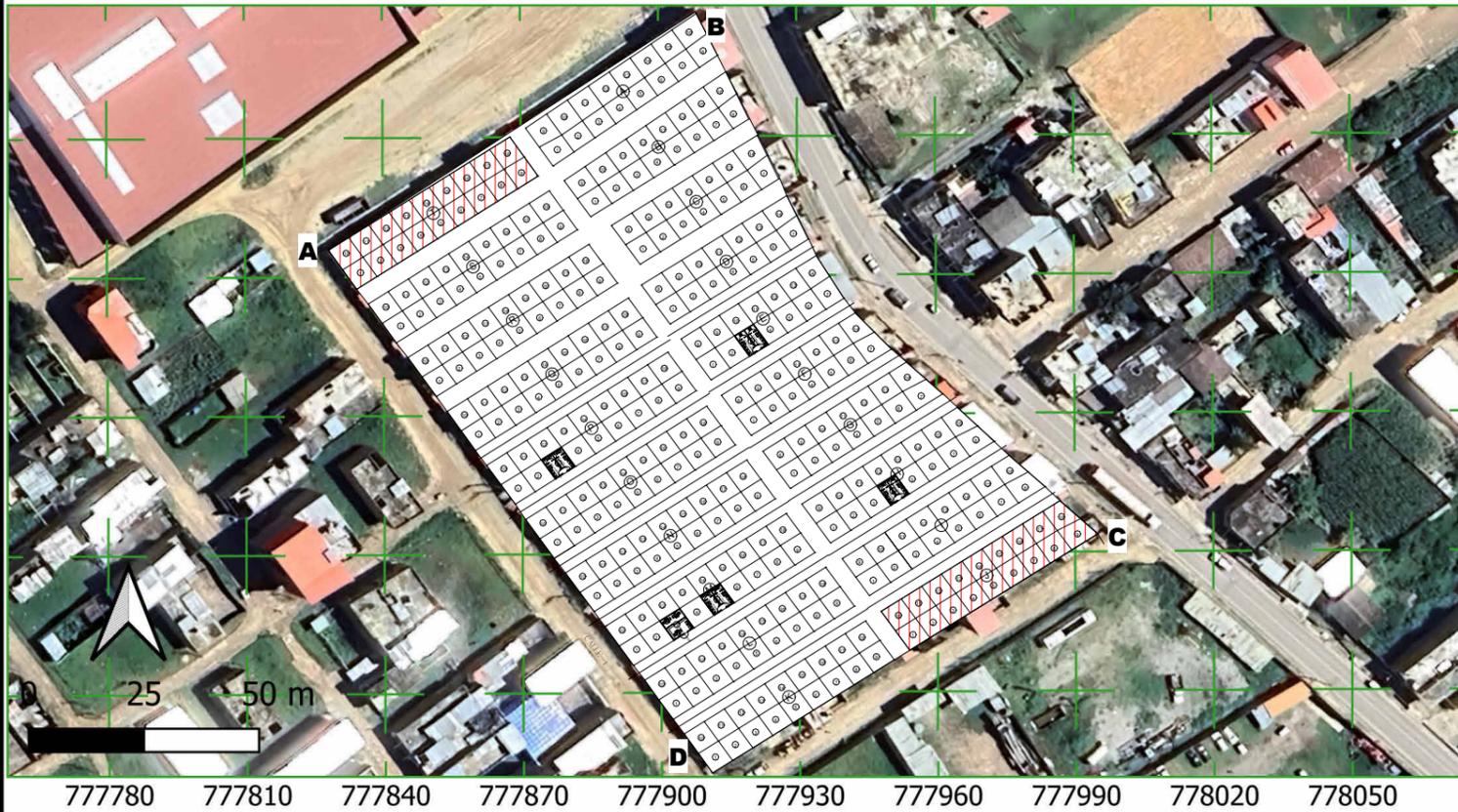
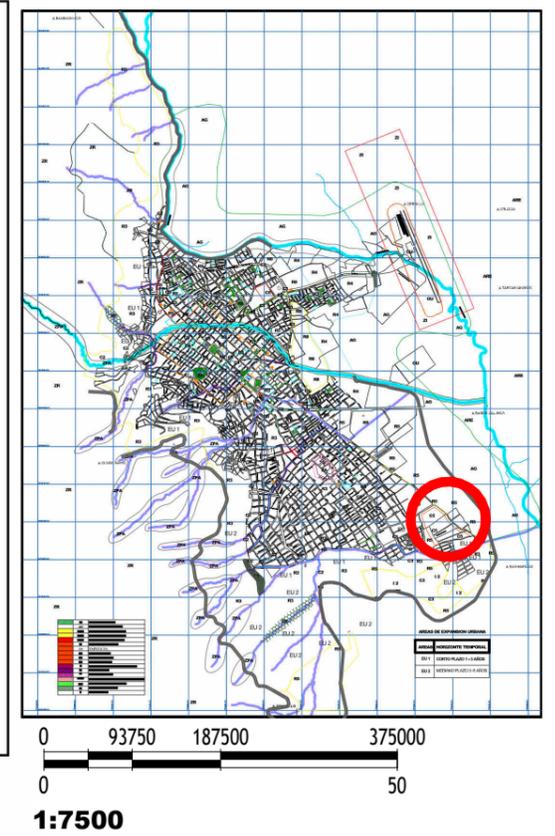
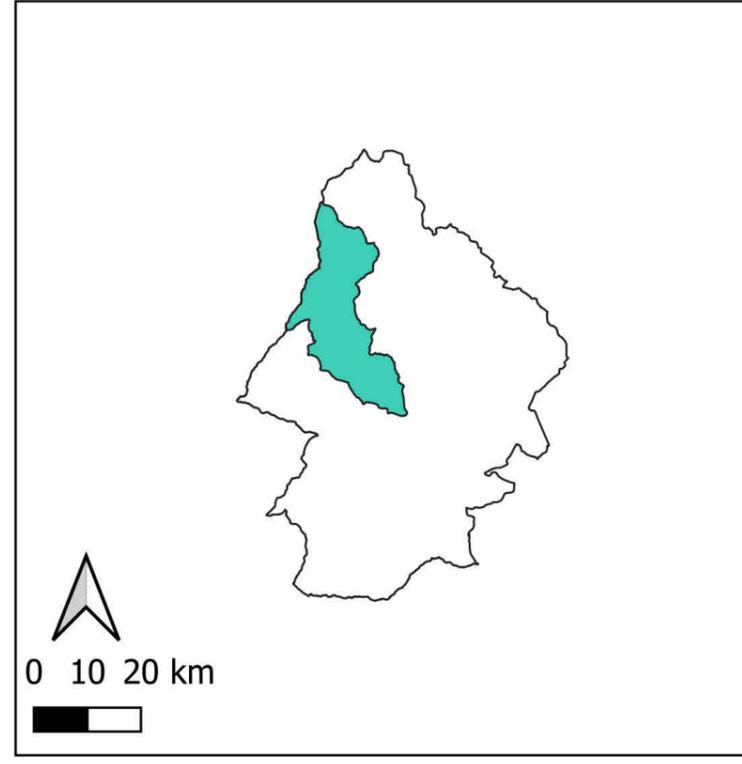
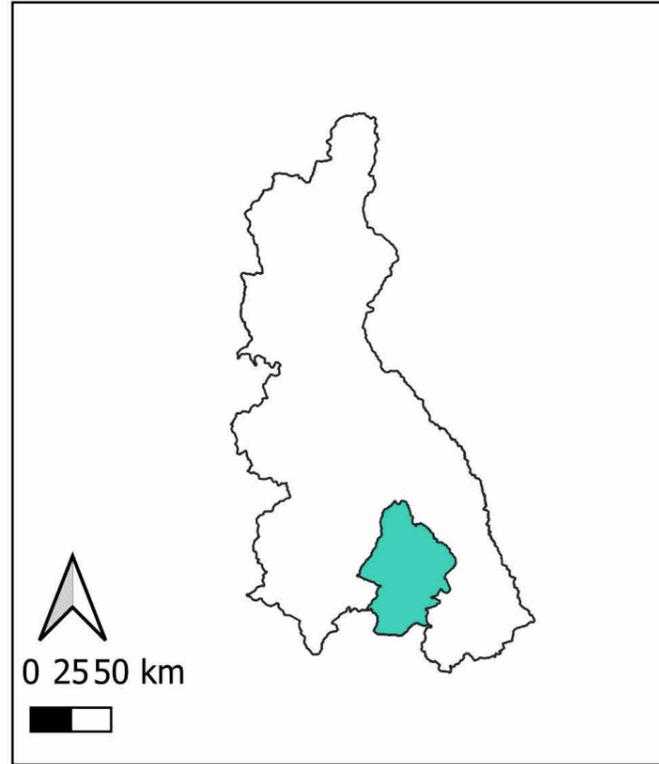
- Baja
- Media
- Alta



MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

TIENDA	COMENTARIO SINTÉTICO
J01	ID muy superior al promedio del módulo; concentra varias lesiones severas y críticas en distintos elementos.
J02	Pocas lesiones, pero con algo de severidad; puede tratarse en etapas intermedias.
J03	Pocas lesiones, en su mayoría moderadas; intervención de mantenimiento
J04	Lesiones de baja severidad; se recomienda incluir en un plan de mantenimiento general.
J05	ID cercano al promedio; lesiones mayoritariamente moderadas.
J06	ID intermedio-alto; mezcla de lesiones moderadas y severas, recomendable intervenir en el mediano plazo.
J07	Combinación de pocas lesiones, principalmente moderadas; prioridad baja.
J08	Lesiones limitadas; prioridad baja.
J09	Varias lesiones con severidad moderada y severa; se prioriza después del grupo de alta prioridad.
J10	Afecciones puntuales; puede postergarse frente a tiendas con mayor ID.
J11	Muy pocas lesiones y de baja severidad; solo requiere mantenimiento básico.
J12	Lesiones principalmente moderadas con algunas severas; prioridad media.
J13	Pocas lesiones, pero con algo de severidad; puede tratarse en etapas intermedias
J14	Lesiones frecuentes en distintos elementos, con combinación de severidad moderada y severa.
J15	Número y severidad de lesiones intermedios; requiere rehabilitación programada.
J16	ID alto, con presencia de varias lesiones severas; prioridad en el corto plazo.
J17	ID bajo; lesiones localizadas y de menor severidad.
J18	Índice por encima del promedio, con daño extendido; conviene intervenir en la primera etapa.
T01 + T10	Conjunto de tiendas con alta concentración de lesiones; se abordan como una sola unidad de intervención.
T02	Pocas lesiones y de baja severidad; puede quedar para una fase posterior.
T03	Número de lesiones y severidad intermedia; requiere intervención programada.
T04	ID intermedio, con patologías moderadas y alguna severa puntual.
T05	Alto índice de severidad; presencia de lesiones severas en varios elementos.
T06	Combinación de lesiones moderadas con algunas severas; prioridad media.
T07	Muy pocas lesiones; prioridad de intervención baja.
T08	Lesiones mayormente moderadas; se propone intervención a mediano plazo.
T09	Elevado número de lesiones en elementos estructurales y no estructurales; alta prioridad.
T11	Una de las tiendas menos afectadas; requiere solo acciones puntuales.
T12	Tienda con mayor ID del pabellón; presenta el máximo número de lesiones, varias severas y críticas.
T13	ID ligeramente superior al promedio del módulo; afecciones en muros, losas y vigas.
T14	Varias lesiones de tipo eflorescencia, desprendimientos y fisuras, en su mayoría moderadas.
T15	Pocas lesiones, principalmente leves y moderadas; prioridad baja.
T16	Similar a T15; afección localizada y de baja severidad.
T17	Lesiones de carácter leve -moderado; recomendable incluir en programas de mantenimiento.
T18	ID intermedio-alto, con varias lesiones moderadas y severas; se prioriza luego del grupo de alta prioridad.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				Plano N° E-37
	FACULTAD DE INGENIERÍA				
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"				
PLANO:				MATRIZ DE PRIORIZACIÓN	
REGIÓN:	PROVINCIA:	DISTRITO:	FECHA:		
CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	11/24/25		
TESISTA:					
Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra					
				Escala: 1 : 250	



9205470
9205440
9205410
9205380
9205350

UBICACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA "VALLE HERMOSO"		COORDENADAS		
ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA:		PUNTO	ESTE	NORTE
Departamento	: Cajamarca	A	9205444.04	777827.21
Provincia	: Cajamarca	B	9205495.51	777907.17
Distrito	: Cajamarca	C	9205382.41	777994.45
Nombre de la vía	: Vía de evitamiento sur	D	9205330.43	777910.74

UBICACIÓN MERCADO MAYORISTA

1 : 1500

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				Plano N° <h1>U-01</h1> Escala: As indicated
	PROYECTO: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL MERCADO MAYORISTA: ASOCIACIÓN VALLE HERMOSO - CAJAMARCA"				
	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN				
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CAJAMARCA	DISTRITO: CAJAMARCA	FECHA: 11/18/25	
TESISTA: Bach. Wilder Alejandro Chichipe Pereyra					