

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

BACH. TORRES SILVA LESLY NATALI

ASESOR:

ING. MENDOZA LINARES MARCOS

CAJAMARCA – PERÚ

2026

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

FACULTAD DE INGENIERÍA

1. **Investigador:** LESLY NATALI TORRES SILVA
DNI: 74872289
Escuela Profesional: Escuela Académico Profesional de 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:**
**"ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"**
6. **Fecha de evaluación:** 13/02/2026
7. **Software antiplagio:** ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 15%
9. **Código Documento:** trn:oid:::3117:556716141
10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 13/02/2026



FIRMA DEL ASESOR

Nombres y Apellidos: Ing. Marcos Mendoza Linares

DNI: 26612819



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258601 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 13/02/2026 17:57:13-0500

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

ACTA N° 0079-2026

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Art. 35 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, da a conocer que, a los **veintiséis días del mes de febrero de 2026**, siendo las doce horas (12:00 m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A - Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Cajamarca, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal : Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno.
Secretario : M.Cs. Arqto. Juan Francisco Urteaga Becerra.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023*, presentado por la Bachiller en Ingeniería Civil *LESLY NATALI TORRES SILVA*, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil - Filial Jaén, asesorada por el Ing. Marcos Mendoza Linares, para la obtención del Título Profesional.

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

EVALUACIÓN PRIVADA : 0.5 PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : 1 PTS.
EVALUACIÓN FINAL : 1.6 PTS. DIECISEIS (En letras)

En consecuencia, se la declara APROBADA con el calificativo de DIECISEIS acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las 12:50 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Presidente

Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno.
Vocal

M.Cs. Arqto. Juan Francisco Urteaga Becerra.
Secretario

Ing. Marcos Mendoza Linares.
Asesor

COPYRIGHT © 2023 by
LESLY NATALI TORRES SILVA
Todos los derechos reservados

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su protección, bendición y guiarme correctamente en la vida.

A mis Padres y hermanos por brindarme su apoyo incondicional durante cada etapa de mi vida incluso en este proceso de trabajo académico y gracias a sus valores como la perseverancia, humildad, paciencia y honestidad se pudo lograr.

A mi asesor Ing. Marcos Mendoza Linares por compartir sus enseñanzas, orientación y amplia experiencia, asimismo culminar con éxito este importante proyecto.

DEDICATORIA

A Doraliza y Segundo por ser unos padres ejemplares, que me motivaron y apoyaron a seguir adelante profesionalmente, de tal manera por transformar de mí una persona con buenos valores. Gracias a sus consejos y valores de respeto, responsabilidad, humildad y ante todo perseverancia se pudo lograr mis metas.

A mis hermanos Ana Milagros y Diego Segundo a pesar que aún están pequeños me impulsaron a seguir adelante con mi carrera profesional, ya que así pudo darles un buen ejemplo de lograr y perseverar en sus metas en un futuro.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Hipótesis general	2
1.4. Justificación de la investigación.....	2
1.5. Alcances o delimitaciones de la investigación.....	2
1.5.1. Alcances	2
1.5.2. Delimitaciones	3
1.6. Limitaciones	3
1.7. Objetivos	3
1.7.1. Objetivo General	3
1.7.2. Objetivos específicos	3
1.8. Descripción del contenido de los capítulos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes Teóricos	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	8
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. Patología	9
2.2.2. Patología en el concreto armado	9
2.2.3. Patologías en edificaciones	9
2.2.4. Clasificación de patologías según su origen	10

2.2.4.1.	Lesiones físicas.....	10
2.2.4.2.	Lesiones mecánicas	14
2.2.4.3.	Lesiones químicas.....	20
2.2.4.4.	Lesiones biológicas.....	22
2.2.5.	Errores patológicos durante el uso de la estructura	23
2.2.6.	Patologías en columnas.....	23
2.2.6.1.	Columnas Cortas.....	24
2.2.7.	Nivel de severidad de las patologías.....	25
2.2.8.	Estudio Patológico	27
2.2.9.	Fases de un Estudio Patológico.....	27
2.2.9.1.	Observación	27
2.2.9.2.	Toma de datos y Análisis de Datos	27
2.2.9.3.	Diagnostico	28
2.2.9.4.	Propuesta de medidas de Rehabilitación	30
2.3.	Definición de términos básicos	30
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		31
3.1.	Ubicación geográfica.....	31
3.2.	Tiempo o época de investigación.....	34
3.3.	Metodología	34
3.3.1.	Tipo de investigación.....	34
3.3.2.	Nivel o alcance de investigación.....	34
3.3.3.	Diseño de la investigación	34
3.3.4.	Enfoque de investigación.....	35
3.3.5.	Medición	35
3.3.6.	Población de estudio	35
3.3.7.	Muestra	35
3.3.8.	Unidad de análisis	35
3.3.9.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.3.9.1.	Técnicas de la recolección de datos:.....	35
3.3.9.2.	Instrumentos de recolección de datos:.....	36
3.4.	Procedimiento y recopilación de datos.....	37
3.4.1.	Recopilación de información preliminar	37
3.4.2.	Reconocimiento e inspección visual.....	40
3.4.3.	Determinación de la resistencia a compresión del concreto	42
3.4.3.1.	Ensayo de esclerometría	42

3.4.4.	Identificación de las lesiones patológicas	44
3.4.4.1.	Estado actual de las columnas del primer nivel.....	44
3.4.4.2.	Estado actual de columnas del segundo nivel	46
3.4.4.3.	Estado actual de las vigas primer Nivel.....	48
3.4.4.4.	Estado actual de vigas del segundo nivel	48
3.4.4.5.	Estado actual de muros de albañilería primer nivel.....	49
3.4.4.6.	Estado actual de muros de albañilería segundo nivel	50
3.4.4.7.	Estado actual de muros de la escalera	54
3.4.4.8.	Estado actual de la losa aligerada del primer nivel	56
3.4.4.9.	Estado actual de la losa aligerada del segundo nivel.....	57
3.4.5.	Presentación de resultados de las patologías identificadas	59
3.4.5.1.	Estudio de las patologías	59
3.4.6.	Causas de las manifestaciones patológicas identificadas.....	64
3.4.7.	Frecuencia de las manifestaciones patologías de la I.E N° 17514.....	67
3.4.7.1.	Frecuencia de las manifestaciones patológicas identificadas	67
3.4.7.2.	Frecuencia de los tipos de patologías	68
3.4.7.3.	Nivel de severidad de patologías identificadas.....	69
3.4.7.4.	Frecuencia de patologías según elementos estructurales.....	70
3.4.8.	Frecuencia de causas de las patologías identificadas.....	71
3.4.9.	Determinación de la resistencia a compresión del concreto	72
3.4.9.1.	Ensayo de esclerometría	72
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		75
4.1.	Análisis de resultados.....	75
4.1.1.	Del análisis patológico.....	75
4.1.2.	Causas de las patologías identificadas	76
4.1.3.	Del ensayo de esclerometría	77
4.1.4.	Propuesta de medidas de rehabilitación	78
4.2.	Discusión de resultados	90
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		92
5.1.	Conclusiones	92
5.2.	Recomendaciones.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		95
ANEXOS		98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Humedades por filtración	11
Figura 2 Humedades accidentales.....	13
Figura 3 Suciedades en muros	13
Figura 4 Grietas en muros portantes	15
Figura 5 Tamaño de abertura	16
Figura 6 Fisuración por esfuerzo de compresión.....	17
Figura 7 Fisuración por esfuerzo de flexión	17
Figura 8 Evolución de una fisura de esfuerzo cortante.....	18
Figura 9 Pérdida del revoco de fachada.....	19
Figura 10 Eflorescencia en el muro	21
Figura 11 Oxidación y corrosión en acero.....	21
Figura 12 Presencia de hongos en concreto.....	22
Figura 13 Fallas por presencia de columnas cortas	24
Figura 14 Separación por junta de las paredes	25
Figura 15 Mapa del departamento de Cajamarca	32
Figura 16 Mapa de la provincia y distrito de Jaén.....	32
Figura 17 Ubicación de la Institución Educativa N° 17514.	33
Figura 18 Bloque I y II de la Institución Educativa N° 17514.	34
Figura 19 Resistencia a compresión del concreto - Ensayo de Esclerometría.....	43
Figura 20 Erosión física en la columna entre el eje 5-5 y eje F-F	44
Figura 21 Humedad, suciedad y erosión física - eje 11-11 y eje E-E.....	45
Figura 22 Humedad, suciedad y erosión física - eje A-A y eje 12-12.....	45
Figura 23 Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 5-5 y eje D-D.....	46
Figura 24 Humedad, erosión física y suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y eje E-E.....	47
Figura 25 Fisura diagonal en la columna entre el eje 7-7 y eje E-E	47
Figura 26 Humedad, erosión física y suciedad eje 8-8 y tramo E-H.....	48
Figura 27 Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E.....	49
Figura 28 Humedad, suciedad y erosión física - eje 11-11 y tramo B-E.....	49
Figura 29 Erosión física y suciedad entre el eje G-G y tramo 1-2.....	50
Figura 30 Moho en muro entre el eje G-G y tramo 1-2.....	50
Figura 31 Erosión física y fisuras - eje G-G y tramo 3-5	51
Figura 32 Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 5-5 y tramo C-F	51
Figura 33 Fisura diagonal entre el eje 1-1 y tramo F-F	52

Figura 34	Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E.....	52
Figura 35	Fisura longitudinal entre el eje 12-12 y tramo B-E	53
Figura 36	Fisura diagonal entre el eje 6-6 y tramo E-E.....	53
Figura 37	Humedad, suciedad y erosión física - eje G-G y tramo 13-14	54
Figura 38	Humedad, suciedad y erosión física - Eje 14-14 y tramo G-J.....	54
Figura 39	Desprendimiento de concreto - Eje 14-14 y tramo G-J.....	55
Figura 40	Fisura y moho entre el eje 13-13 y tramo G-J	55
Figura 41	Grieta vertical entre el eje 13 -13 y tramo G-J	55
Figura 42	Fisura transversal entre el tramo 09-10 y tramo E-H	56
Figura 43	Fisura longitudinal entre el tramo 6-12 y tramo B-E	56
Figura 44	Erosión física entre el tramo 4-5 y tramo C-D,	57
Figura 45	Suciedad y moho entre el eje G-G y tramo 1-5.....	57
Figura 46	Erosión física entre el eje H-H y tramo 6-10.....	58
Figura 47	Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E.....	58
Figura 48	Incidencia de las manifestaciones patológicas identificadas.....	67
Figura 49	Incidencia de los tipos de patologías.....	68
Figura 50	Nivel de severidad de las lesiones.....	69
Figura 51	Incidencia de los elementos afectados.....	70
Figura 52	Incidencia de causas de las patologías identificadas	71
Figura 53	Resistencia del concreto en columnas	73
Figura 54	Resistencia del concreto en vigas	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de severidad por cada patología	26
Tabla 2 Pictograma para el nivel de severidad.	27
Tabla 3 Coordenadas UTM de la I. E N° 17514 “Las Palmeras”	31
Tabla 4 Medidas y colindancias de la I. E N° 17514 “Las Palmeras”	31
Tabla 5 Distribución y áreas de ambientes	38
Tabla 6 Área total construida y áreas por bloques	39
Tabla 7 Resultados de las manifestaciones patológicas identificadas	59
Tabla 8 Causas de las manifestaciones patológicas identificadas.....	64
Tabla 9 Frecuencia de las manifestaciones patológicas identificadas	67
Tabla 10 Frecuencia de los tipos de patologías.....	68
Tabla 11 Nivel de severidad de patologías identificadas	69
Tabla 12 Frecuencia de patologías según elementos estructurales	70
Tabla 13 Incidencia de causas de las patologías identificadas.....	71
Tabla 14 Relación de Resistencia a Compresión del Concreto entre diferentes tiempos.	72
Tabla 15 Resistencia de diseño del concreto asumida proyectada a 5 años	72
Tabla 16 Resultados del ensayo de esclerometría en columnas.....	73
Tabla 17 Resultados de resistencia de concreto en vigas.....	74

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal realizar un estudio patológico en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras con el fin de proponer medidas de rehabilitación. Se utilizó una metodología tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental y un enfoque cualitativo, que se centró en los bloques I y II de dos niveles. El procedimiento se basó en la recopilación de información preliminar e identificación de patologías mediante una inspección visual a través de fichas de inspección patológica. Los resultados evidenciaron que las manifestaciones patológicas son erosión física (28.41%), humedad (21.59%), suciedad (20.45%), fisuras (13.64%), eflorescencia (6.82%), desprendimiento de concreto (3.41%), moho (3.41%) y grietas (2.27%); mayormente con un nivel de severidad leve (56.82%) encontrándose en una etapa de iniciación de daños, manteniendo su estabilidad, pero requiriendo atención inmediata para evitar su degradación. Se determinó la resistencia del concreto mediante el ensayo de Esclerometría con promedio de 198.00kg/cm² que está por debajo de la resistencia inicial de diseño proyectada a 5 años de 284kg/cm². Por lo tanto, se propuso medidas de rehabilitación preventiva y correctiva, evitando que el daño no crezca, garantizando durabilidad, funcionalidad y estética como: Sellado con inyección de resina epóxica para grietas, sellado epóxico superficial de fisuras, aplicación de mortero para reponer el muro, empalme y sellado de tubería sanitaria, aplicación de impermeabilizantes y acabado final aplicando pintura para exteriores e interiores.

Palabras Clave: Manifestaciones patológicas, resistencia del concreto, nivel de severidad, medidas de rehabilitación

ABSTRACT

The main objective of this research was to conduct a pathological study at Educational Institution N° 17514 Las Palmeras in order to propose rehabilitation measures. An applied methodology was used, with a descriptive level, a non-experimental design, and a qualitative approach, focusing on blocks I and II of the two-story building. The procedure was based on the collection of preliminary information and the identification of pathologies through visual inspection using pathological inspection forms. The results showed that the pathological manifestations were physical erosion (28.41%), dampness (21.59%), dirt (20.45%), fissures (13.64%), efflorescence (6.82%), concrete spalling (3.41%), mold (3.41%), and cracks (2.27%); most of which were of mild severity (56.82%), indicating an initial stage of damage and maintaining stability, but requiring immediate attention to prevent further deterioration. The concrete's compressive strength was determined using a sclerometer test, yielding an average of 198.00 kg/cm², which is below the initial design strength projected for 5 years of 284 kg/cm². Therefore, preventive and corrective rehabilitation measures were proposed to prevent further damage and ensure durability, functionality, and aesthetics. These measures include: sealing cracks with epoxy resin injection, surface epoxy sealing of fissures, application of mortar to repair the wall, splicing and sealing of sanitary pipes, application of waterproofing materials, and a final finish using exterior and interior paint.

Keywords: Pathological manifestations, concrete strength, severity level, rehabilitation measures.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el contexto de Colombia, existen edificaciones que se deterioran más rápido debido a diferentes factores como el uso, por el paso del tiempo, malos procesos constructivos y la falta de mantenimiento. Propenso a sufrir en muros, columnas, vigas y pisos, que comprometen la estabilidad y funcionalidad de las edificaciones (Rivera y Tibaquirá, 2020).

La evaluación estructural es un paso importante para realizar trabajos de rehabilitación, reparación o refuerzo en estructuras de hormigón. Cuando hay signos de deterioros en las edificaciones, por más mínima que sea el daño se debe conocer su naturaleza, alcance y sus causas, y así comprender el grado de necesidad para realizar una intervención (Escobar, 2022).

En el Perú, más del 50 % de las instituciones educativas públicas presentan problemas de deterioro que afectan su funcionalidad; tales como grietas, filtraciones en techos, servicios higiénicos en mal estado y ambientes inadecuados. Además, los factores como el clima, los materiales utilizados y la falta de mantenimiento periódico aceleran el deterioro de las construcciones. Esta situación limita el acceso a ambientes que brindan seguridad y confort, afectando el desarrollo del proceso formativo (Contraloría General de la República, 2022).

La Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras ubicada en la ciudad de Jaén, construido en el año 1998, conformada por dos bloques de dos niveles no dispone de planos de construcción, solo se recopiló el plano de ubicación, perimétrico y una memoria descriptiva, que limita el conocimiento documentado sobre el diseño estructural. Con el paso del tiempo, ha evidenciado humedades, erosión, suciedad, fisuras, grietas, desprendimientos de concreto, eflorescencias y moho en columnas, vigas, muros y losa que compromete su seguridad, funcionalidad y aspecto. Ante esta situación, es necesario un estudio patológico que permita conocer su estado actual mediante una inspección visual y diagnóstico en campo, identificar sus causas, determinar la resistencia del concreto y proponer medidas de rehabilitación.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las manifestaciones patológicas identificadas con el fin de proponer medidas de rehabilitación garantizando su durabilidad y funcionalidad de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras en el distrito de Jaén?

1.3. Hipótesis general

En la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras, se identificaron diversas manifestaciones patológicas que se encuentran en una etapa de iniciación de daños, manteniendo su estabilidad, pero requiriendo atención inmediata para evitar su degradación, lo cual valida la necesidad de realizar propuestas de medidas de rehabilitación.

1.4. Justificación de la investigación

En el aspecto teórico, la investigación se centró en el estudio de las patologías presentes en la Institución Educativa, identificando sus posibles causas y evaluando su estado actual a partir de teorías, conceptos relacionados con la patología y rehabilitación de edificaciones. Para ello, se aplicaron técnicas de inspección visual y ensayos no destructivos (esclerometría).

En el ámbito práctico, la investigación se basó en evaluar el estado de deterioro de la Institución Educativa N° 17514. Mediante la inspección visual se identificaron humedades, erosión, suciedad, fisuras, grietas, desprendimientos, eflorescencias y moho. Asimismo, se propuso medidas de rehabilitación con el fin de recuperar la funcionalidad y su estética.

En el aspecto social, la investigación contribuye al bienestar y seguridad de la comunidad educativa mediante la conservación y rehabilitación de la edificación, Del mismo modo, sirve como referencia para otras instituciones que afrontan problemas similares.

1.5. Alcances o delimitaciones de la investigación

1.5.1. Alcances

Se diagnostica las patologías presentes en la Institución Educativa N° 17514, enfocándose en las vigas, columnas, losas y muros; se determinó la resistencia del concreto y propuestas de medidas de rehabilitación, sin abordar la ejecución de las misma.

1.5.2. Delimitaciones

- El área de estudio corresponde únicamente a la Institución Educativa N° 17514 en Jaén.
- La investigación se enfocó en el estudio patológico y propuestas de medidas de rehabilitación, considerando aspectos técnicos.
- Se considera patologías observables mediante inspección visual y el ensayo esclerometría, sin ensayos destructivos ni pruebas avanzadas de laboratorio.

1.6. Limitaciones

- No se efectuaron ensayos destructivos para evitar comprometer la integridad estructural.
- La investigación no considera la realización de ensayos químicos ni biológicos en los materiales de la institución, debido a la no disponibilidad de equipos especializados.
- No se realizaron calicatas para estudios de suelos en las cimentaciones, ya que el análisis se basó únicamente en la superestructura o en la parte visible de la institución.
- La investigación no incluye una evaluación económica detallada de la rehabilitación.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Realizar un estudio patológico en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras con el fin de proponer medidas de rehabilitación.

1.7.2. Objetivos específicos

- Identificar las manifestaciones patológicas en la Institución Educativa N° 17514.
- Determinar las causas que afectan a la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras.
- Evaluar el nivel de severidad de las patologías en la Institución Educativa N° 17514.
- Determinar la resistencia a compresión del concreto mediante el ensayo de Esclerometría en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras.
- Proponer medidas de rehabilitación de la Institución Educativa N° 17514 garantizando su durabilidad y funcionalidad de la estructura.

1.8. Descripción del contenido de los capítulos

- **Capítulo I. Introducción:** Contiene la problemática, formulación del problema de investigación, la hipótesis, justificación de la investigación, alcances o delimitación, las limitaciones y los objetivos del tema de investigación “Estudio patológico con fines de rehabilitación de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras, Jaén 2023”.
- **Capítulo II. Marco Teórico:** Descripción de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, y las bases teóricas que se tendrán en cuenta para el desarrollo de la tesis.
- **Capítulo III. Materiales y Métodos:** Se explica el lugar donde se llevó a cabo la investigación, el procedimiento y descripción de la metodología para la toma de datos. Se indican las herramientas para el procesamiento de la información tomada en campo.
- **Capítulo IV. Análisis y Discusión de resultados:** Este capítulo se desarrolla el análisis de las afectaciones y ensayos realizados en la Institución Educativa N° 17514.
- **Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones:** Este capítulo presentan las conclusiones para cada objetivo planteado y asimismo las recomendaciones.
- **Referencias Bibliográficas:** Son fuentes presentes en la información de la investigación.
- **Anexos:** Presenta información complementaria como planos de la Institución Educativa, ensayo de esclerometría, panel fotográfico y fichas de inspección y evaluación patológica.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Jaramillo y Buitrago (2024), en su tesis titulada “Estudio patológico realizado con ensayos no destructivos a la Institución Educativa Manuela Beltrán sede San Jorge San Jorge – municipio de Girardot”, tuvieron como objetivo analizar las patologías presentes en la edificación a través de ensayos no destructivos. La investigación fue de tipo aplicada, con nivel descriptivo y enfoque mixto. Los resultados evidenciaron que la fachada principal presentaba humedad y suciedad en una escala moderada; en la fachada interior del módulo 1 se identificó humedad también en nivel moderado; mientras que en el lindero posterior del módulo 2 los daños alcanzaban una escala grave. Asimismo, gran parte de los salones registraba fisuras clasificadas como graves. El estudio concluyó que las patologías detectadas correspondían principalmente a lesiones físicas y mecánicas, destacando la presencia de humedad, fisuras, grietas, desprendimientos y suciedad.

Munera (2023), en su investigación titulada “Diagnóstico de las patologías estructurales del colegio Jorge Eliecer Gaitan, del Municipio de Pereira, Risaralda”, como objetivo general fue realizar un diagnóstico de las diversas patologías que presenta el colegio. Su metodología es de tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño experimental y un enfoque mixto. Como resultados evidencia que las principales causas en los daños de la estructura, es la antigüedad de esta, por tal motivo no cumple con las normas y diseños requeridos; se observan enfermedades en el acero por exposición a la intemperie, grietas en muros y fallas en columnas. Se concluye que en el área intervenida mediante inspección visual se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento en sus instalaciones debido a su construcción antigua, generando riesgos en la integridad de los estudiantes y docentes, por lo que requiere realizar un plan de mejoramiento de estas patologías.

Rivera y Tibaquirá (2020), en su investigación titulada “Estudio de patología estructural Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac Dosquebradas” tuvo como objetivo general en determinar mediante un estudio de patología el estado de la institución educativa. El estudio fue de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental. Como resultados tenemos que mediante inspecciones visuales se observó que la edificación presenta deterioro y desgaste en algunos elementos estructurales (columnas y vigas) debido al paso del tiempo y al uso de la edificación, también se realizó el ensayo de carbonatación y existen un alto grado de carbonatación que deben tomarse medidas con el fin de evitar daños futuros. En conclusión, se deben tomar medidas lo antes posible con el fin de garantizar la funcionalidad y estabilidad de la Institución Educativa, ya que con los resultados obtenidos se pueden presentar daños fuertes en la edificación ante un sismo.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Vásquez (2025), en su investigación “Estudio patológico del pabellón 1I de la Universidad Nacional de Cajamarca, con fines de reforzamiento, 2023”, como objetivo principal es en realizar un estudio patológico del pabellón 1I de la UNC e identificar cuáles son las causas que han ocasionado las patológicas y proponer alternativas de reforzamiento a sus estructuras. Su metodología de investigación es de tipo aplicada y nivel descriptivo. Como resultados se obtuvo la calidad del concreto de las columnas en un 14.29% que si cumple con la resistencia de 210 kg/cm² y en las vigas con un 85.71% supera la resistencia de diseño representando. También se mostraron las manifestaciones patológicas y su incidencia las cuales la más representativa tenemos las grietas (20.37%), fisuras (38.89%), humedad y eflorescencias (25.93%), desprendimiento de acabados (11.11%), suciedad y manchas (3.70%). Se concluyó en plantear propuestas de reforzamiento, que consiste en mejorar el sistema de drenaje reparando tuberías deterioradas, uso de imprimantes fijadores, pinturas de alta resistencia y técnicas de inyección de resinas epóxicas.

Mosquera (2023), en su investigación titulada “Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca”, tuvo como objetivo principal identificar las patologías existentes y plantear alternativas de rehabilitación. La metodología de esta investigación es de tipo aplicada, con nivel descriptivo, un diseño cualitativo, de campo y de carácter transversal. Como resultados se encontró problemas destacados como humedad, suciedad y erosión física de acabados de tipo físicas con un 25%, grietas, fisuras y erosión de tipo mecánico con un 62.5%, eflorescencia de origen químico de 10.5% y por último la vegetación de carácter biológico con un 2.5%. En la resistencia promedio del concreto utilizado en la estructura es de 224.10 kg/cm², que está por debajo de la resistencia inicial de diseño proyectada a 5 años es decir a 284 kg/cm². Se concluyo en plantear medidas de rehabilitación como la mejora del sistema de drenaje, trabajos de mantenimiento, intervenciones para reforzamiento estructural, sellado con técnicas de inyección, y reposición de la albañilería dañada.

Cuzcano (2021), en su investigación titulada “Identificación y evaluación de patologías en la Institución Educativa pública Nuestra Señora de la Asunción, Zúñiga, Cañete, 2020”, tuvo como objetivo en identificar y evaluar las patologías presentes en la Institución Educativa. La metodología de la investigación es de método lógico - deductivo, de tipo aplicada, con un nivel descriptivo - explicativo y diseño no experimental. Como resultados se identificaron diferentes patologías la cual con mayor incidencia es la humedad (94%), eflorescencias (72%), manchas (63%), fisuras (55%), delaminación y presencia de vegetación (47%), escamado (43%), impactos (42%), erosión mecánica (40%), abrasión (37%), suciedad (30%), deformaciones (25%), erosión física (24%), grietas (21%), desprendimientos (21%), erosión química (17%) y pérdida de material (17%). Se concluyó que la principal causa es debido a la humedad por la falta del sistema de drenaje pluvial y por la falta de mantenimiento; y son de un nivel de severidad leve.

2.1.3. Antecedentes Locales

Pesantes y Cuchupoma (2023), en su investigación titulada “Evaluación de las patologías en la Institución Educativa San Juan de Dios N° 17507 del sector Fila Alta – Jaén, 2022”, cuyo objetivo fue evaluar las patologías encontradas en la institución. La metodología de la investigación es de un método descriptivo, deductivo y de un diseño no experimental. Los resultados encontraron que en el cerco perimétrico predominaban patologías de tipo físico, luego el tipo mecánica y el tipo química, tales como erosión física, fisuras, humedad y oxidación; en el bloque A se identificaron patologías físicas y mecánicas, entre ellas suciedad, fisuras, grietas y erosión mecánica; mientras que en los bloques B, E y F se reportaron únicamente patologías mecánicas, principalmente fisuras, grietas y erosión. Respecto al nivel de daño, el cerco perimétrico presentó principalmente afectaciones moderadas; en el bloque A los muros portantes de albañilería fueron leves, mientras que los elementos estructurales de nivel moderado con tendencia a severo en caso de no aplicar medidas correctivas. Asimismo, el bloque B mostró un daño moderado con posibilidad de agravarse, y los bloques E y F presentaron daños moderados. Finalmente, se plantearon medidas de solución orientadas a prolongar la vida útil de los elementos estructurales y no estructurales, considerando el nivel de afectación y sus causas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Patología

El término patología proviene etimológicamente del griego, donde pathos significa “afección o enfermedad” y logos significa como “ciencia o tratado”. En este sentido, la patología se entiende como la disciplina que estudia las enfermedades. En el ámbito de la ingeniería civil, hace referencia al análisis de los síntomas, mecanismos, causas y orígenes de los defectos constructivos, es decir, al estudio integral que permite diagnosticar los problemas presentes en una obra (Niño, 2019).

2.2.2. Patología en el concreto armado

La patología en el concreto armado se refiere al estudio de los defectos, daños, deformaciones y deterioros que afectan a las estructuras construidas, abordando sus causas, desarrollo, consecuencias y soluciones. Estos problemas pueden surgir por diversas razones como errores de diseño, fallos en los materiales, ejecución inadecuada, sobrecargas no previstas, (Ching, 2019).

2.2.3. Patologías en edificaciones

De acuerdo con Cruz y Jhoan (2017), las patologías que pueden presentarse en las edificaciones son muy variadas y resulta complejo identificar con exactitud sus causas. Incluso la experiencia de un especialista no siempre garantiza una respuesta completamente precisa. Un ejemplo de ello son las grietas, cuya aparición puede deberse a múltiples factores, siendo algunas veces sencillo detectarlos, pero en otras ocasiones no. Una forma práctica de abordar este problema es clasificar las patologías de acuerdo con su origen.

2.2.4. Clasificación de patologías según su origen

Las edificaciones presentan una gran variedad de patologías debido a la diversidad de materiales y elementos constructivos utilizados. Según la enciclopedia Broto, las patologías corresponden a los daños visibles de un problema constructivo que representan el síntoma final de un proceso patológico. Identificar y clasificar estas lesiones constituyen el punto de partida para un estudio patológico y de ello depende determinar del tratamiento adecuado. Las patologías se clasifican en cuatro categorías, en función del carácter y tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas, químicas y biológicas (Quiliche, 2023).

2.2.4.1. Lesiones físicas

Según Bravo y Morán (2016) indican que las lesiones físicas en construcción se refieren a los daños visibles y tangibles que afectan la integridad y apariencia de los elementos constructivos. Estas lesiones pueden ser causadas por una variedad de factores, como impactos, fuerzas externas, deterioro o mal uso.

A. Humedad

La humedad aparece cuando un material o elemento constructivo contiene un nivel de agua superior al considerado normal. Esta condición puede modificar sus propiedades físicas y generar deterioros (Quiliche, 2023).

Presentan cinco tipos de humedad las cuales son las siguientes:

A.1. Humedad de obra

Se origina por la inadecuada evacuación del agua retenida durante el proceso constructivo. Este exceso de agua puede deberse a una deficiente aplicación de los procedimientos de curado o a la incorporación accidental de agua adicional que no fue eliminada oportunamente, generando así humedad que puede manifestarse en el corto, mediano o largo plazo, incluyendo factores climáticos (lluvias), que dificultan la correcta disipación de la humedad en la edificación (Vega y Camargo, 2023).

A.2. Humedad Capilar

Este tipo de humedad se presenta en los sótanos o en las plantas bajas de los edificios, debido a la acumulación de agua en el subsuelo. Especialmente en temporadas de lluvias, incrementan el nivel de filtración en el terreno, dificultando su drenaje natural. Como consecuencia, el agua retenida asciende y es absorbida por el concreto de la cimentación (Vega y Camargo, 2023).

A.3. Humedad por Filtración

La humedad por filtración ocurre cuando el agua penetra desde el exterior hacia el interior del revestimiento, generando goteras o manchas. Suele originarse por deficiencias constructivas en las uniones entre elementos, manifestándose primero en la fachada y posteriormente en los acabados interiores (Pisfil, 2016).

Figura 1

Humedades por filtración



Nota. De (Vásquez Y. , 2020)

Según Broto (2009) se divide en tres grupos de humedad por filtración, por la absorción, por la infiltración y por la penetración del agua exterior (lluvia):

- ✓ **Humedad de absorción:** Se refiere a la absorción del agua de lluvia a través de los poros del material construido en muro de la fachada.
- ✓ **Humedad de infiltración:** Sucede cuando el agua de lluvia llega al interior del edificio por posibles aberturas en la fachada, como fisuras, grietas o juntas constructivas, juntas de dilatación y practicables.
- ✓ **Humedad de penetración:** Esta humedad ingresa a través de huecos por el deterioro del material constructivo causando goteras que principalmente sucede en edificios antiguos y semiabandonados.

A.4. Humedad por Condensación

Se produce cuando el vapor de agua alcanza su punto de saturación, originado por contrastes térmicos entre el ambiente interior y exterior. Este fenómeno es común en edificaciones con deficiente aislamiento térmico y ausencia de calefacción o ventilación adecuada, que aparece en espacios interiores (Vega y Camargo, 2023). Según Vega y Camargo (2023) existen dos tipos de humedades por condensación:

- ✓ **Condensación Superficial:** Se generan en áreas interiores de la edificación, en superficies porosas con salidas térmicas, como ventanas y puertas. También aparece en ambientes con alta producción de vapor como cocinas y baños.
- ✓ **Condensación Intersticial:** Ocurre dentro de los espacios habitables como consecuencia de la insuficiente ventilación.

A.5. Humedad Accidental

Ocurre cuando una tubería de agua presenta roturas o fugas, lo que provoca filtraciones hacia las estructuras contiguas, manifestándose en forma de manchas de humedad (Vega y Camargo, 2023).

Figura 2

Humedades accidentales



Nota. De (Arrevol, 2017)

B. Suciedad

Según Cuzcano (2021), la suciedad en una fachada se entiende como la acumulación de partículas y sustancias contenidas en el aire atmosférico, tanto en la superficie exterior como en el interior de sus poros. Este último caso resulta más perjudicial, pues representa la etapa final del proceso patológico de ensuciamiento.

Figura 3

Suciedades en muros



Nota. De (Pesantes y Cuchupoma, 2023)

C. La erosión Física

Corresponde al desgaste y pérdida de materiales de construcción por acción de agentes naturales como agua, sol y viento. Puede ocurrir durante la etapa de construcción de un proyecto o como resultado de la falta de medidas adecuadas de control de la erosión en terrenos aledaños, generando efectos negativos como debilitamiento de cimentaciones, asentamientos diferenciales, obstrucción de drenajes e incluso inundaciones que afectan la funcionalidad de la edificación (Lara y Bustamante, 2022).

2.2.4.2. Lesiones mecánicas

Entre las patologías mecánicas más frecuentes en la construcción son las grietas en muros o losas, deformaciones excesivas, desplazamientos estructurales, fallos en uniones o elementos de fijación. Estas patologías pueden deberse a factores como cargas excesivas, diseños inadecuados, materiales de baja calidad, errores de construcción, falta de mantenimiento o fenómenos naturales como sismos o vientos fuertes (Sánchez J. , 2024).

A. Deformaciones

Una deformación en un elemento constructivo se produce durante la etapa de construcción o en su etapa de servicio como consecuencia de un esfuerzo mecánico, y pueden manifestarse de distintas maneras (Rivera y Tibaquira, 2020)

B. Grietas

Las grietas longitudinales, no previstas ni deseadas, que aparecen en materiales o elementos constructivos, ya sea en componentes estructurales como columnas, vigas, losas y muros portantes, o en elementos de cerramiento como muros no portantes y tabiques de albañilería (Rivera y Tibaquira, 2020)

Según Vásquez (2025) indica que las grietas en función al tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, son causantes por dos grupos:

- **Por exceso de carga:** Se originan en los elementos estructurales cuando son expuestos a cargas para las cuales no fueron diseñados, por lo que es necesario aplicar un refuerzo con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.
- **Por dilataciones y contracciones higrotérmicas:** Se trata tanto para grietas y fisuras que se presentan en muros de fachada o en cubiertas, y que pueden comprometer a la estructura cuando no cuentan con juntas de dilatación. Los materiales de construcción se dilatan con el calor y se contraen con el frío, además de verse afectados por cambios en la humedad. Para evitar fisuras por humedad, se recomienda impermeabilizar los muros contra la lluvia. La rotura térmica ocurre por tracción pura en la dirección de la hilada, buscando el punto de menor resistencia.

Figura 4

Grietas en muros portantes



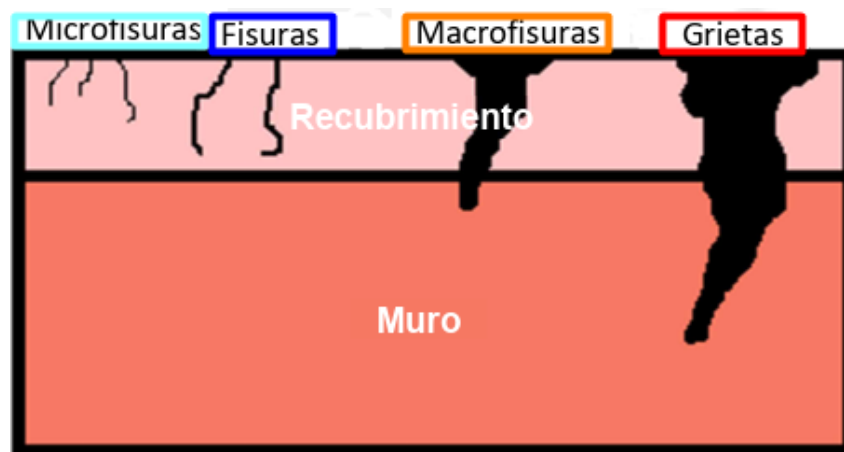
Nota. De (Fortuné y Donnetb, 2023).

C. Fisuras

Son aberturas descontroladas que afectan solo a las superficies de un elemento, pero no producen daños estructurales. Estas pueden desprender los revestimientos sin embargo no altera la resistencia del elemento y se identifica según su dirección, ancho y profundidad, pueden ser longitudinales, trasversal, vertical, diagonal, o aleatoria (Canales y Casas, 2020)

Figura 5

Tamaño de abertura



Nota. De (Quispe, 2018)

C.1. Tipos de fisuras

C.1.1. Fisura por tracción

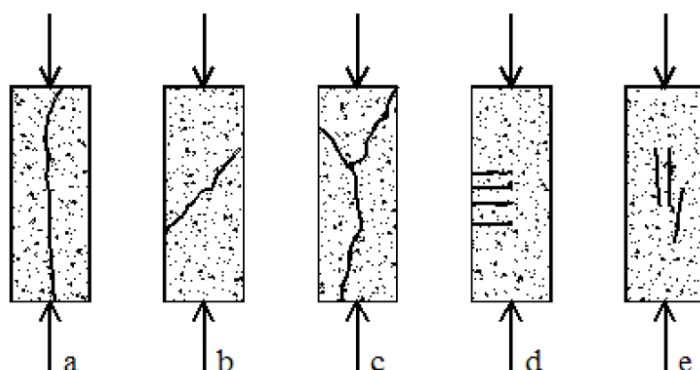
Este esfuerzo que actúa perpendicular hace que separen entre sí las partículas del elemento, tendiendo a alargarla (Bustamante y Castillo, 2012).

C.1.2. Fisura por compresión

Según Pérez (2020), manifiesta que los elementos estructurales como columnas, están diseñadas para resistir cargas verticales, lo que provoca fisuras que se extienden en paralelo a la dirección de las cargas.

Figura 6

Fisuración por esfuerzo de compresión



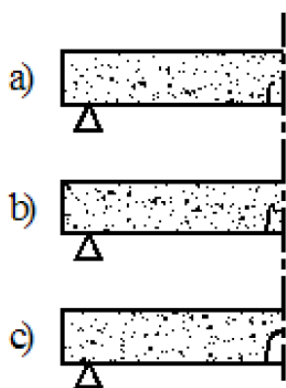
Nota. De (Helene y Pereira, 2005).

C.1.3. Flexión

Las fisuras generadas por flexión son las más frecuentes; y son los que no afectan a toda la altura del elemento estructural, sino que llegan hasta el eje neutro, las fisuras aparecen en cierta cantidad y bastante cerca entre ellas si el acero utilizado es de alta adherencia, estas fisuras tienden a desaparecer cuando se retiran las cargas que las generan y son perpendiculares al eje del elemento y se inclinan en función del valor del esfuerzo de corte (Helene y Pereira, 2005).

Figura 7

Fisuración por esfuerzo de flexión



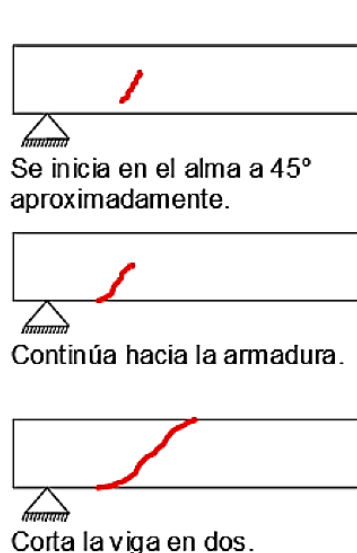
Nota. De (Helene y Pereira, 2005).

C.1.4. Cortante

Estas fisuras aparecen de manera inclinada cerca de los apoyos que adoptan un ángulos aproximadamente de 45° que se ubican en lugares de máximo cortante y mínimo momento, por lo tanto, las reparaciones deben hacerse con mucho cuidado identificando la profundidad de la fisura y raspando la parte afectada para colocar algún tipo de refuerzo y pueda adherirse ambas partes (Mostacero M. , 2016).

Figura 8

Evolución de una fisura de esfuerzo cortante.



Nota. De (Sánchez E. , 2018)

C.2. Causas de fisuración

Según Quispe (2018), presenta las causas más comunes de fisuración:

C.2.1. Fisuras de retracción plástica

Se presentan en el concreto fresco durante el fraguado, debido a tensiones capilares en los poros con agua. Surgen cuando el curado se retrasa, sobre todo en superficies amplias como losas, en condiciones de alta evaporación. Aparecen entre dos y cuatro horas tras el vaciado, en grupos y con forma de “piel de cocodrilo”, sin gran profundidad.

C.2.2. Fisuras de retracción de secado

Ocurren luego del fraguado, cuando el concreto pierde agua en ambientes no saturados, generando contracciones que al estar restringidas producen fisuras. Suelen ser uniformes, bien definidas y sin ramificaciones, apareciendo días o meses después del vaciado.

C.2.3. Fisuras por cargas externas

Se originan cuando la estructura recibe cargas que superan su capacidad, provocando deformaciones y fisuras. Según el esfuerzo, pueden ser: paralelas al refuerzo (compresión), perpendiculares (tracción), inclinadas (cortante), en el perímetro (torsión) o en zonas específicas de vigas (flexión).

D. Desprendimiento

Es la separación de un material de acabado y su soporte debido a la falta de adherencia, originada por daños previos como humedad, deformaciones o grietas, afectando tanto a acabados continuos como a los conformados por elementos y que convierte en un peligro potencial para la seguridad (Alzate, 2017).

Figura 9

Pérdida del revoco de fachada.



Nota. De (Broto, 2009).

E. Erosión mecánica

Según Cuzcano (2021), consiste en la pérdida de la capa superficial de un elemento constructivo como consecuencia de esfuerzos mecánicos, tales como golpes o roces. Se manifiesta como un efecto destructor que deteriora de forma progresiva la superficie del material, afectando principalmente a los pisos de las edificaciones y en plantas bajas de la fachada sobre todo en esquinas debido al constante roce y punzonamiento al que están expuestos.

F. Pérdida de resistencia

Es la disminución de la capacidad estructural de los materiales con el paso del tiempo, esta pérdida afecta a los elementos de la construcción. Presentan diversas causas que contribuyen a la pérdida de resistencia en la construcción tales como por envejecimiento de los materiales, la exposición a condiciones ambientales, la falta de mantenimiento adecuado, el uso incorrecto o excesivo de la estructura, y errores en el diseño o la construcción (Tarque y Pancca, 2022).

2.2.4.3. Lesiones químicas

Según Cruz y Jhoan (2017), señalan que estas lesiones constructivas están comprendidas en un proceso patológico de carácter químico, generados principalmente por la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan entre sí y producen la descomposición progresiva del material afectado, lo que finalmente compromete su integridad y reduce su durabilidad.

Este tipo de lesiones se subdividen en diferentes grupos tales como:

A. Eflorescencia

Según Cuzcano (2021), indica que son manchas de color blanquecino que aparecen en superficies expuestas a la humedad. Al secarse la superficie y evaporarse el agua, las sales solubles presentes en ella se cristalizan, originando las

eflorescencias. Esto es causado por las precipitaciones y la humedad, por lo que su prevención requiere proteger las superficies frente a dichos agentes.

Figura 10

Eflorescencia en el muro



Nota. De (Cuzcano, 2021)

B. Oxidación y Corrosión

Según Cuzcano (2021), trata de un proceso de transformación molecular y la pérdida de material en las superficies metálicas, especialmente en el hierro y el acero. También es la degradación química que sufre la superficie de un metal al reaccionar con los agentes que lo rodean.

Figura 11

Oxidación y corrosión en acero



Nota. De (Cuzcano, 2021)

C. Erosión química

Es la alteración de la superficie de un material debido a reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes, como los contaminantes atmosféricos (agua, oxígeno o el dióxido de carbono (Broto, 2009).

2.2.4.4. Lesiones biológicas

Las superficies de hormigón y morteros muestran una elevada bioreceptividad, debido a la disminución del pH. Este cambio facilita la formación de colonias de microorganismos, tanto de origen animal como vegetal, que con el tiempo impactan en la durabilidad del hormigón (Vaca, 2020).

A. Mohos

Al estar en contacto con materia orgánica, son los que se multiplican con mayor rapidez y depende de las condiciones ambientales. Provocan daños mecánicos que impactan directamente en la microestructura del concreto, además de generar manchas, decoloración y olores desagradables (Vaca, 2020).

Figura 12

Presencia de hongos en concreto



Nota. De (Vaca, 2020)

2.2.5. Errores patológicos durante el uso de la estructura

La vida útil de una estructura depende del correcto proceso de diseño, de materiales apropiados y la calidad de la construcción. Además, las condiciones de funcionamiento de la infraestructura pueden acortar significativamente esta vida útil, ya sea por cambio de uso, por acción de fenómenos naturales, o por falta de mantenimiento (Sánchez E. , 2018).

Según Sánchez E. (2018), las patologías durante la etapa de uso suelen originarse por diversas circunstancias específicas:

- **Cambio de Uso de la Estructura:** El aumento de cargas de servicio, vibraciones, impactos y modificaciones estructural, cambios en las condiciones ambientales o exposición a la intemperie y los cambios provocados por las acciones de los propietarios pueden provocar un deterioro irreversible de la estructura porque imponen condiciones que no fueron consideradas en el diseño.
- **Falta de Mantenimiento:** No se ha elaborado aun un manual que contenga los procedimientos de mantenimiento y conservación en función de las condiciones de operación de la estructura. El mantenimiento es necesario para evitar el deterioro y mantener las condiciones de desempeño originales para lograr resistencia y durabilidad.

2.2.6. Patologías en columnas

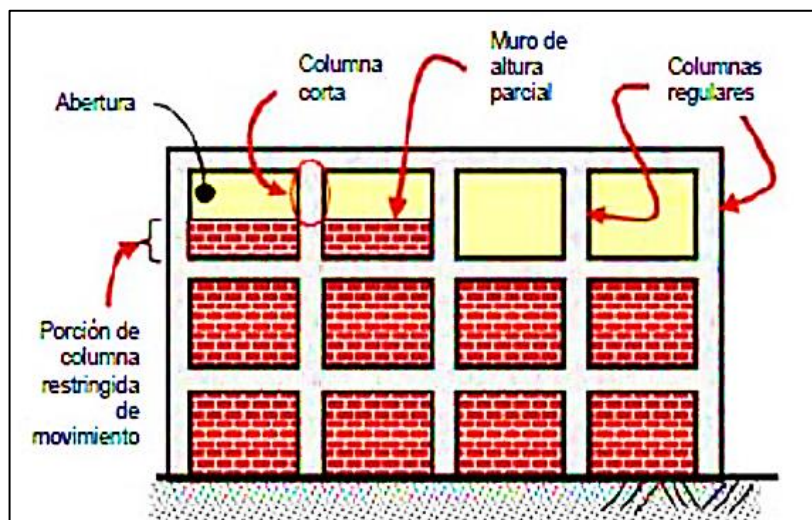
Las columnas de la planta baja son las más afectadas porque soportan todo el peso de la edificación y evitan su desplazamiento, lo que las expone a elevados esfuerzos de momento y cortante, requiriendo atención en su diseño y construcción. La parte superior de estas columnas resulta vulnerable ante sismos, ya que durante el vibrado del concreto los finos y el agua suelen concentrarse en esa zona, reduciendo su resistencia, sobre todo en columnas altas. Asimismo, las más expuestas son las ubicadas en las esquinas y fachadas, donde los daños más frecuentes se presentan por aplastamiento del concreto en la parte superior y por cortante acompañado de fisuras (Vásquez, 2025).

2.2.6.1. Columnas Cortas

El efecto de columna corta se presenta cuando un elemento rígido, como muros de concreto o mampostería, restringe parcialmente la deformación de la columna, generando esfuerzos adicionales que pueden ocasionar fisuras o incluso la falla total. Esto ocurre en columnas confinadas por paredes altas con aberturas para ventanas, donde la parte expuesta funciona como una columna más pequeña y concentra cargas superiores a las previstas en el diseño original (Vásquez, 2025).

Figura 13

Fallas por presencia de columnas cortas



Nota. De (Sánchez E. , 2018)

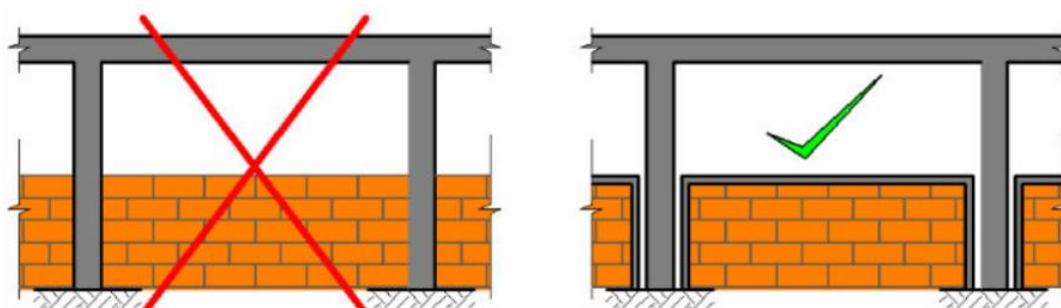
Según Sánchez E. (2018) indica las siguientes características de fallas causados por presencia de columna corta:

- Las columnas cortas se originan cuando las paredes, se encuentran adosadas a las columnas, restringiéndolas hasta dónde llega la altura de las paredes.
- Se producen concentraciones de fuerza cortante en los extremos libres de las columnas, que tienden a fallar frágilmente por cortante.
- Las columnas restringidas presentan mayor rigidez que las no confinadas, lo que provoca altos esfuerzos de corte en las columnas cortas y generan daños graves.

- Ante la insuficiente ductilidad de la columna corta, la falla se genera por tensión diagonal producida por elevados esfuerzos cortantes.
- La columna corta es más frágil que las demás columnas no restringidas parcialmente, debido a que su longitud deformable es más limitada.
- Es recomendable no adosar directamente las paredes a las columnas, sino dejar una junta que permita deformarse libremente y un mejor desempeño sísmico.

Figura 14

Separación por junta de las paredes



Nota. De (Beauperthuy y Urich, 2011)

- En caso de colocar paredes adheridas a las columnas, debe hacerse a lo largo de toda su longitud, para lograr mayor rigidez en la estructura y evitar efectos de columna corta.

2.2.7. Nivel de severidad de las patologías

Las patologías en edificaciones presentan tres niveles de severidad ya sea leve, moderado y severo, estas lesiones leves afectan de manera mínima la seguridad y el funcionamiento hasta las lesiones severas que compromete significativamente la estabilidad estructural como la estética del edificio (Vásquez, 2025).

Canales y Casas (2020), determinan las características, porcentaje de severidad y nivel de severidad por cada patología como se muestra a continuación:

Tabla 1*Nivel de severidad por cada patología*

Tipo de patología		Características	% de severidad	Nivel de severidad
Físicas	Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	1% - 10%	Leve
		Manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampollas en la superficie de la muestra.	10.1% - 30%	Moderado
		Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en las superficies de la muestra.	>30%	Severo
	Erosión física	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su área hasta en un 15%.	5% - 20%	Leve
		Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su área hasta en un 50%.	20% - 50%	Moderado
		Afecta al elemento más del 20% de su espesor y su área mayor del 50%.	>50%	Severo
	Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	1% - 5%	Leve
		Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	5% - 25%	Moderado
		Acumulación de gruesas capas en las superficies del elemento.	>25% - 50%	Severo
Mecánicas	Fisuras	Ancho aprox. (0.3mm -1mm), Longitud (7cm - 30cm)	1% - 5%	Leve
		Ancho aprox. (1.1mm - 3mm), longitud (30cm - 80cm)	5% - 15%	Moderado
		Ancho aprox. (3.1mm - 6mm), longitud (81cm - 2.2m)	15% - 30%	Severo
	Grietas	Ancho entre 1.5mm - 3mm con una longitud entre 55cm - 80 cm	20%	Leve
		Ancho entre 3mm - 9mm, longitud 81cm - 1m.	50%	Moderado
		Ancho entre 9mm - 2.5cm, longitud entre 1.01m - 3.65m.	100%	Severo
	Desprendimiento	Afecta hasta en un 10% del área total	1% -15%	Leve
		Afecta entre 10.1% - 50% del área total	>15% - 35%	Moderado
		Área afectada mayor a un 50% del área total de la muestra	>35% - 70%	Severo
Químicas	Oxidaciones y corrosión	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento.	5% - 10%	Leve
		Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento.	10% - 40%	Moderado
		Acero expuesto y totalmente corroído. Con una afectación de del 25% a más de su diámetro.	>40% - 100%	Severo
	Eflorescencias	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	5% - 10%	Leve
		Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	10% - 50%	Moderado
		Exceso de Humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento.	>50%	Severo

Nota. Adaptado de (Canales y Casas, 2020).

Tabla 2

Pictograma para el nivel de severidad.

NIVEL DE SEVERIDAD	COLOR
LEVE	
MODERADO	
SEVERO	

Nota. De (Gallardo, 2022)

2.2.8. Estudio Patológico

Según Vásquez (2025), la identificación de un proceso patológico busca su solución, que implica la reparación de la unidad constructiva afectada para recuperar su función arquitectónica original, por lo que es necesario realizar un estudio patológico exhaustivo antes de cualquier intervención, cuyo propósito es alcanzar las conclusiones necesarias para una reparación adecuada.

2.2.9. Fases de un Estudio Patológico

Las fases de un estudio patológico en edificaciones se organizan tales como:

2.2.9.1. Observación

Se basa en una observación visual in situ, que permite recopilar datos, los cuales se complementan y profundizan con análisis posteriores. Con la observación se puede detectar e identificar los daños visibles de un edificio; y luego aislar las lesiones para hacer el seguimiento adecuado para cada caso (Vásquez, 2025).

2.2.9.2. Toma de datos y Análisis de Datos

a. Toma de datos: Ya identificada y aislada la lesión, se inicia el proceso de la toma de datos, en el que es fundamental aplicar la metodología (Vásquez, 2025).

a.1. Inspección previa o preliminar: Se debe obtener la información general de la estructura como el nombre de la estructura, su localización geográfica, tipo de estructura, propietarios y usos en la que se buscara obtener el máximo de datos referentes al proyecto original. (Sánchez E. , 2018).

a.2. Documentación: Se obtiene una información general de la estructura, así como el historial de la estructura (vida útil proyectada, perímetro, área construida, estudio de Suelos, memoria de Cálculo, planos arquitectónicos, estructurales e instalaciones sanitarias y eléctricas, y Especificaciones de Materiales (Sánchez E. , 2018).

a.3. Inspección Técnica de la Edificación: Se realiza un reconocimiento visual de la edificación, un levantamiento topográfico planímetro, un levantamiento gráfico de daños de manera poder identificar las patologías en cada elemento estructural, un historial fotográfico, toma de muestras, ensayos, etc., que serán fundamentales para proceder al análisis de datos (Sánchez E. , 2018).

b. Análisis de Datos: Luego de realizar la toma de datos, se continua con la evaluación que nos permita conocer e identificar las patologías de una edificación, además esta información se registra en fichas de localización, inspección y evaluación, que determinara la clasificación, causas patológicas y la evaluación del nivel de daño que afectan a una estructura (Sánchez E. , 2018).

2.2.9.3. Diagnostico

Tras concluir la recolección de datos y la obtención de resultados tanto en el lugar de estudio como en el laboratorio, se puede iniciar con la “reconstrucción de los hechos”. Este proceso patológico consiste en examinar el desarrollo del daño, su origen, causas, su evolución y su estado actual. Con esta información, se realiza el análisis del proceso patológico, con el objetivo de establecer un diagnóstico preciso, que permita obtener conclusiones para la intervención profesional y la reparación de los elementos dañados (Vásquez, 2025).

a. Ensayos no Destructivos

Son pruebas aplicadas en un material que no altera permanente sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, ya que implican un daño mínimo o nulo. Los métodos se basan en la aplicación de fenómenos físicos tales como ondas electromagnéticas, elásticas, emisión de partículas subatómicas, capilaridad y absorción, siempre que no afecten la muestra examinada (Quiliche, 2023).

a.1. Ensayo de esclerometría

Para realizar este ensayo se utiliza un martillo de rebote o esclerómetro que permite estimar la dureza y resistencia del concreto midiendo la distancia de rebote de una masa impulsada, lo que se traduce en un índice esclerométrico asociado a un valor de resistencia según el fabricante. Aunque requiere al menos siete mediciones para análisis estadístico, al ser una prueba superficial puede arrojar resultados poco precisos; sin embargo, es útil para correlacionar con ensayos de compresión sin dañar la estructura (Quiliche, 2023).

Procedimiento:

Se coloca el esclerómetro en posición vertical sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el embolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto. Después del impacto se oprime el botón pulsador y se toma la lectura de la escala graduada, registrando el índice de rebote, medido de 10 a 100, con dos cifras significativas (Sánchez E. , 2018)

2.2.9.4. Propuesta de medidas de Rehabilitación

Tras completar las fases del proceso patológico y obtener un diagnóstico, corresponde actuar mediante propuestas de rehabilitación para recuperar y mejorar la edificación, previniendo futuros deterioros. La rehabilitación comprende posibles fases como: un proyecto arquitectónico para nuevos usos; un estudio patológico con diagnósticos parciales; reparaciones de unidades dañadas, y una restauración de elementos específicos. Una vez anulada la causa se procede a la reparación del efecto y así devolver al elemento su aspecto y su funcionalidad original (Broto, 2009).

2.3. Definición de términos básicos

- ✓ **Patología:** Disciplina que estudia las causas, mecanismos y efectos de los defectos en edificaciones, con el fin de diagnosticar y plantear soluciones (Niño, 2019).
- ✓ **Fisura:** Separación incompleta y superficial en un material constructivo, que no compromete la capacidad estructural (Canales y Casas, 2020).
- ✓ **Grieta:** Abertura más profunda y ancha que una fisura, que puede afectar la estabilidad del elemento estructural (Rivera y Tibaquirá, 2020).
- ✓ **Erosión:** Desgaste progresivo de la superficie de un material por acción de agentes naturales como viento, lluvia o fricción (Rivera y Tibaquirá, 2020).
- ✓ **Eflorescencia:** Manchas blanquecinas producidas por la cristalización de sales solubles en superficies húmedas, generadas al evaporarse el agua contenida en ellas (Cuzcano, 2021).
- ✓ **Mohos:** Generan manchas, decoloración y olores desagradables (Vaca, 2020).
- ✓ **Columna corta:** Ocurre cuando muros rígidos limitan la deformación de una columna, concentrando mayores esfuerzos, y generan fisuras (Vásquez, 2025).
- ✓ **Rehabilitación:** Conjunto de acciones destinadas a recuperar la funcionalidad, durabilidad y seguridad de una edificación deteriorada (Broto, 2009).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

El lugar de estudio se desarrolló en el departamento de Cajamarca, provincia y distrito de Jaén, específicamente en la Institución Educativa N° 17514 “Las Palmeras” ubicada en la urbanización Las Palmeras con altitud de 726 m.s.n.m, con sus respectivas coordenadas y colindancias:

Tabla 3

Coordenadas UTM de la I. E N° 17514 “Las Palmeras”

COORDENADAS UTM DATUM WGS – 84		
PUNTO	NORTE	ESTE
P1	9368272.332	743629.749
P2	9368286.521	743677.183
P3	9368258.745	743685.135
P4	9368235.005	743639.902

Tabla 4

Medidas y colindancias de la I. E N° 17514 “Las Palmeras”

MEDIDAS Y COLINDANCIAS			
LINDEROS	LADO	DISTANCIA	COLINDANCIAS
FRENTE	P1 al P2	49.51 ml	Calle Alfredo Bastos
DERECHA	P2 al P3	28.89 ml	Con la Propiedad Del Sr Mercado Adrianzen y otros
FONDO	P3 al P4	50.86 ml	Con la Propiedad Del Sr Calderón Vásquez y otros
IZQUIERDA	P4 al P1	38.68 ml	Con la Losa Deportiva y con la calle Los Álamos

Figura 15

Mapa del departamento de Cajamarca

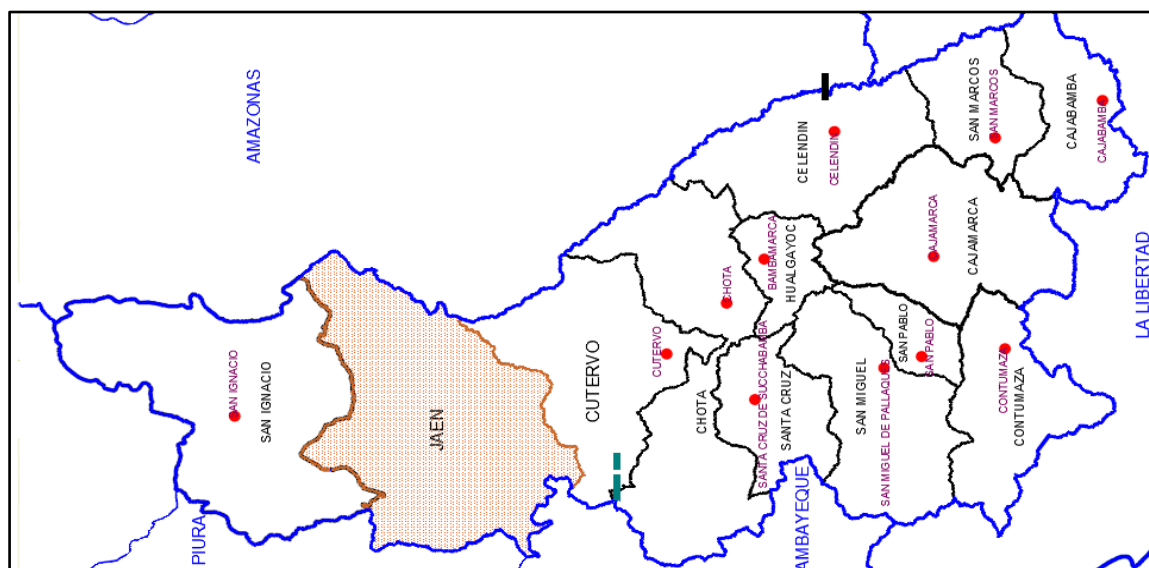


Figura 16

Mapa de la provincia y distrito de Jaén



Figura 17

Ubicación de la Institución Educativa N° 17514.

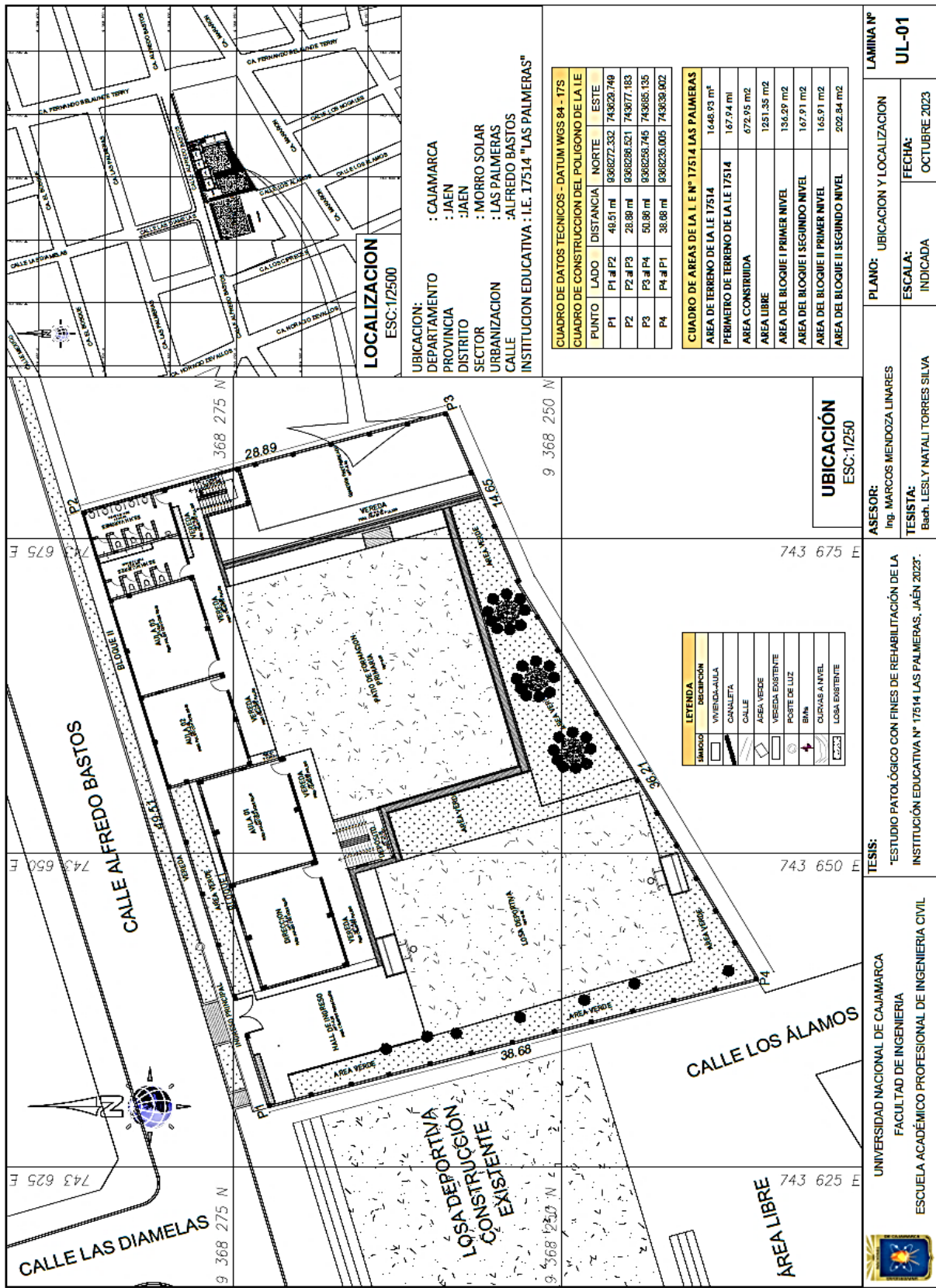


Figura 18

Bloque I y II de la Institución Educativa N° 17514.



3.2. Tiempo o época de investigación.

La presente investigación se realizó en el periodo de agosto del año 2023 hasta febrero del 2024 con una duración de seis meses.

3.3. Metodología

3.3.1. Tipo de investigación

Es de tipo aplicada, ya que se orientó en diagnosticar las patologías presentes en la Institución Educativa N° 17514 con el fin de proponer medidas de rehabilitación.

3.3.2. Nivel o alcance de investigación

La investigación es de nivel descriptivo, puesto que se centró en identificar, describir y clasificar las patologías encontradas en la Institución Educativa.

3.3.3. Diseño de la investigación

Es de diseño no experimental, dado que no se manipuló la variable de estudio, sino que se observó y analizó las patologías presentes en la Institución Educativa.

3.3.4. Enfoque de investigación

El enfoque es cualitativo, ya que se basa en la observación y el análisis de las patologías presentes en la Institución Educativa N° 17514, permitiendo describirlas, identificar posibles causas de deterioro y proponer medidas de rehabilitación.

3.3.5. Medición

La investigación se desarrolló bajo un método transversal, porque la recolección de datos se realizó en un solo periodo de tiempo.

3.3.6. Población de estudio

La población está conformada por 9335 instituciones educativas en la región de Cajamarca y 125 en el distrito de Jaén a base de un sistema estructural aporticado.

3.3.7. Muestra

La muestra se obtuvo mediante un análisis no probabilístico por conveniencia, constituida por una sola unidad de estudio que es la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras ubicada en el distrito de Jaén. El Muestreo no probabilístico hace referencia a la elección de la muestra de acuerdo a lo que prefiera el investigador, de manera crítica, y no tiene la necesidad de alguna fórmula (Hernández, 2021).

3.3.8. Unidad de análisis

Corresponde al bloque I y II de dos niveles específicamente los elementos constructivos como muros, columnas, vigas y losas de la Institución Educativa N° 17514.

3.3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.9.1. Técnicas de la recolección de datos:

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son las siguientes:

- Observación: Permitió evaluar el estado actual de la Institución Educativa, identificando las patologías encontradas mediante inspecciones visuales.

- Registro fotográfico: Se utilizó para documentar gráficamente las evidencias de deterioro de cada uno de los elementos constructivos.
- Análisis documental: Se recopiló información de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras tales como plano de ubicación, plano perimétrico, memoria descriptiva general y la historia de la institución.
- Ensayos de Laboratorio: Se realizó el ensayo de esclerometría con el fin de estimar la resistencia a la compresión del concreto en vigas y columnas.

3.3.9.2. Instrumentos de recolección de datos:

- Fichas de inspección patológica: Se usó fichas para la descripción y clasificación de las patologías vistas en la Institución Educativa (Anexo 01).
- Tabla del nivel de severidad: Se evaluarán según la tabla N°1 los niveles de severidad como indica Canales y Casas, (2020); puede ser leves, moderados y severos de acuerdo a las características que presenta cada patología.
- Cámara fotográfica digital: Se utilizó para el registro fotográfico.
- Wincha: Para las respectivas mediciones de las dimensiones de elementos estructurales, fisuras, grietas, entre otros.
- Comba, Cíncel, amoladora: Se utilizaron para quitar el recubrimiento en los puntos asignados para realizar los ensayos de esclerometría.
- Esclerómetro (martillo de rebote): Consiste en un martillo de acero, con resorte de carga.
- Varillas de impacto: son barras de acero templado que se insertan en el esclerómetro y entran en contacto con la superficie del concreto.
- Esfera de metal de prueba: Es para la calibración previa al ensayo.
- Libreta de campo y lápiz: Para registrar los resultados de los ensayos
- Piedra abrasiva:

3.4. Procedimiento y recopilación de datos

Para realizar el estudio patológico en la Institución, se sigue las siguientes fases:

3.4.1. Recopilación de información preliminar

- **Nombre de la estructura**

La edificación esta denomina como la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras.

- **Historial y propietarios de la edificación**

Desde el año 1992 se crea con R.D N° 1109 a la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras, bajo la dirección del profesor Rómulo Pérez Vargas. En el año 1994 funciona por primera vez esta escuela en el sector Morro Solar, pero en el año 1995 con la directora responsable Tula Marita Delgado Quiroz. Esta escuela por estos años no tenía local propio por lo que dificultaba enormemente el trabajo pedagógico, cada año se vivía un viacrucis para acondicionar casas viviendas en un ambiente escolar, por esa razón se trabajó en la calle El Bosque, calle Las Palmeras, en la casa comunal de Santa Beatriz, en la calle Las Diamelas, dichos propietarios nos apoyaban algunas veces gratis y otras remuneradas. Después de muchas gestiones en el año 1998 se logró el presupuesto de la Gerencia Sub- Regional de Jaén para la construcción de este local escolar, en el lugar donde hoy se ubica, terreno que fue donada por la Municipalidad de la provincia de Jaén, desde entonces la I.E crece cada año en infraestructura y población escolar.

- **Tipo de uso de la edificación**

La I. E N° 17514 Las Palmeras es de uso educativo ya que está destinado a la enseñanza-aprendizaje de estudiantes de primaria y cuenta con 184 alumnos.

- **Año de construcción**

En el año 1998 aproximadamente se construyó la Institución Educativa.

- **Años de servicio**

La Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras tiene más de 25 años de servicio.

- **Tipo de estructura**

La Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras está conformada por dos bloques (I y II) cada uno de dos niveles, con un sistema estructural aporticado constituido por vigas y columnas rectangulares de concreto armado con muros de albañilería.

- **Tipo de cimentación**

No cuenta con ningún tipo de planos estructurales, especificaciones técnicas ni detalles de la cimentación, que dificulta conocer información respecto a la construcción.

- **Distribución de ambientes por nivel y bloques**

La Institución Educativa N.º 17514 cuenta con dos bloques (I y II) de dos niveles:
 Bloque I: En el primer nivel se ubica el aula 1 y dirección; en el segundo nivel, aula 4 y aula 5.

Bloque II: En el primer nivel está el aula 2, aula 3, los servicios higiénicos de mujeres y varones; mientras que en el segundo nivel se ubican el aula 6, aula 7 y la biblioteca.

Además, la Institución dispone de un hall de ingreso, área verde, plataforma deportiva y patio de formación, este último construido por los padres de familia en el año 2010. Asimismo, cuenta con un comedor estudiantil prefabricado de triplay, el cual no se considera en el presente análisis, ya que no está edificado con material noble.

Tabla 5

Distribución y áreas de ambientes

Distribución y áreas de ambientes			
Bloques	Nivel	Ambientes	Área (m2)
I	Primer nivel	Aula 1	56.19
		Dirección	56.53
	Segundo nivel	Aula 4	56.53
		Aula 5	56.19
0II	Primer nivel	Aula 2	47.04
		Aula 3	50.91
		SS. HH de mujeres	21.76
		SS. HH de varones	23.04
	Segundo nivel	Aula 6	47.04
		Aula 7	50.88
		Biblioteca	45.76

- **Área y perímetro del terreno**

Cuenta con un área total de 1648.93 m² y perímetro de 167.94 ml.

- **Área total construida y áreas por cada bloque**

La Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras de dos bloques (I y II) cada uno con dos niveles tiene un área total de 672.95 m².

Tabla 6

Área total construida y áreas por bloques

Cuadro de áreas	
Área construida	672.95 m ²
Área del bloque I primer nivel	136.29 m ²
Área del bloque I segundo nivel	167.91 m ²
Área del bloque II primer nivel	165.91 m ²
Área del bloque II segundo nivel	202.84 m ²

- **Estudio de Mecánica de Suelos**

No cuenta con esta información referente, y se desconoce si se realizó algún Estudio de Mecánica de Suelos. Ante la inexistencia de dicho estudio y considerando que la infraestructura no manifiesta deformaciones que sugieran inestabilidad en el terreno, la investigación se enfocó en la identificación y registro de patologías observables mediante una inspección visual en la Institución Educativa N° 17514.

- **Memoria de Cálculo de la Estructura**

No tiene ningún registro del diseño estructural.

- **Planos arquitectónicos, estructurales e instalaciones sanitarias y eléctricas**

No se cuenta con los planos originales de la edificación solo un plano de ubicación y plano perimétrico, lo que dificulta conocer con precisión el proceso constructivo. Por tal motivo, se procedió a elaborar nuevos planos arquitectónicos para la distribución de ambientes de la Institución Educativa.

- **Especificaciones de Materiales**

No se cuenta con registros ni documentos referentes a las especificaciones de materiales utilizados en la construcción de la Institución Educativa.

3.4.2. Reconocimiento e inspección visual

Se realizó una inspección visual de las superficies en los bloques I y II de la Institución Educativa N° 17514 tanto en el interior como el exterior de la edificación. En esta fase se identificaron y clasificaron los diferentes tipos de patologías, tales como la presencia de humedad, erosión, suciedad, fisuras, grietas, desprendimientos, eflorescencias y moho. Dichas anomalías fueron documentadas mediante fichas de inspección, fotografías y la ubicación referenciada en los planos (Lámina N° P - 01, P - 02 y P - 03) del Anexo N° 05.

Se presentan dos tipos de ficha técnica de inspección una general y otra por cada tipo de patologías (Ver ficha de inspección - Anexo N°01):

- **Ficha técnica de inspección general**

a) Generalidades de la Edificación:

- ❖ Responsable: Nombre del profesional que realiza la evaluación.
- ❖ Fecha de inspección.
- ❖ Nombre del proyecto o edificación.
- ❖ Ubicación.
- ❖ Dimensiones, Área y perímetro.

b) Historial de la Edificación:

- ❖ Propietario de la edificación.
- ❖ Tipo de Uso.
- ❖ Año de construcción.
- ❖ Periodo de uso

c) Registros de Construcción

d) Descripción Estructural:

- ❖ Cimentación
- ❖ Sistema Estructural

• **Ficha técnica de evaluación por cada patología**

a) Ubicación en el plano: Cada ficha tiene un esquema arquitectónico por nivel y bloques correspondientes, se ubica en el gráfico la patología existente, y se describe el eje y tramo para una mayor precisión visibles en los planos (Lámina N° P - 01, P - 02 y P - 03) del Anexo N° 05.

- ❖ Plano de ubicación de la lesión patológica.
- ❖ Elemento estructural: Al que corresponda si es en viga, columna, losa o muro
- ❖ Nivel: Primer nivel o Segundo nivel
- ❖ Eje y Tramo

b) Registro fotográfico: Se realizará una toma fotográfica de cada lesión existente, con el objetivo de comprender la condición actual y el grado de deterioro.

- ❖ **Tipo de patología:** Se identifica el tipo de patologías por cada elemento estructural y se agrupan como Físicas, Mecánicas, Químicas y Biológicas.
- ❖ **Sintomatología:** Se indican si presentan humedad, erosión física, suciedad, fisuras, grietas, desprendimientos del concreto, eflorescencias y mohos.

c) Descripción de lesión: Se detallará lo que se observa acerca de sus particularidades

d) Dimensiones de la lesión: Abarca longitud, ancho y área.

e) Causas: Las posibles causas para una estructura vienen hacer por factores ambientales (lluvias), humedad por filtración, dilataciones y contracciones higrotérmicas, humedad accidental, infiltración de agua y baja resistencia del concreto.

f) Afectación de la Patología: Se evaluó el parámetro al que afecta la lesión, la cual se tiene en cuenta las siguientes categorías: seguridad, funcionalidad y aspecto.

g) Calificación de la Gravedad: Se evaluará según la tabla N°1 los niveles de severidad como indica Canales y Casas, (2020) por cada patología encontrada en la estructura y se clasifica en tres niveles: Leve, moderado y severo.

3.4.3. Determinación de la resistencia a compresión del concreto

3.4.3.1. Ensayo de esclerometría

Para realizar este ensayo no destructivo se utilizó la norma NTP 339.181, ASTM C 805M-13a, BS 1881-202.

Se eligieron los elementos estructurales (columnas y vigas) ubicado en el plano (Lámina R - 01) del Anexo N° 05 en función a las observaciones durante la inspección visual, considerando su estado actual y las evidencias constructivas visibles.

Se preparó la zona retirando el recubrimiento (tarrajeo) de los elementos donde se va a realizar el ensayo (cuadrados de 20 cm x 20 cm) y con la piedra abrasiva para tener una superficie homogénea.

En el ensayo se aplicó el esclerómetro perpendicularmente y tomando nota del número de rebotes que nos indica.

Por último, estos datos se registraron y se calculó en gabinete la resistencia del concreto.

Figura 19

Resistencia a compresión del concreto - Ensayo de Esclerometría



3.4.4. Identificación de las lesiones patológicas

Se detalla a continuación una breve descripción del estado actual de la Institución Educativa N.º 17514 por cada elemento como columnas, vigas, muros y losas con sus respectivos niveles (primer y segundo) y bloques correspondientes (bloque I y II) visibles en los planos (Lámina N° P - 01, P - 02 y P - 03) del Anexo N° 05.

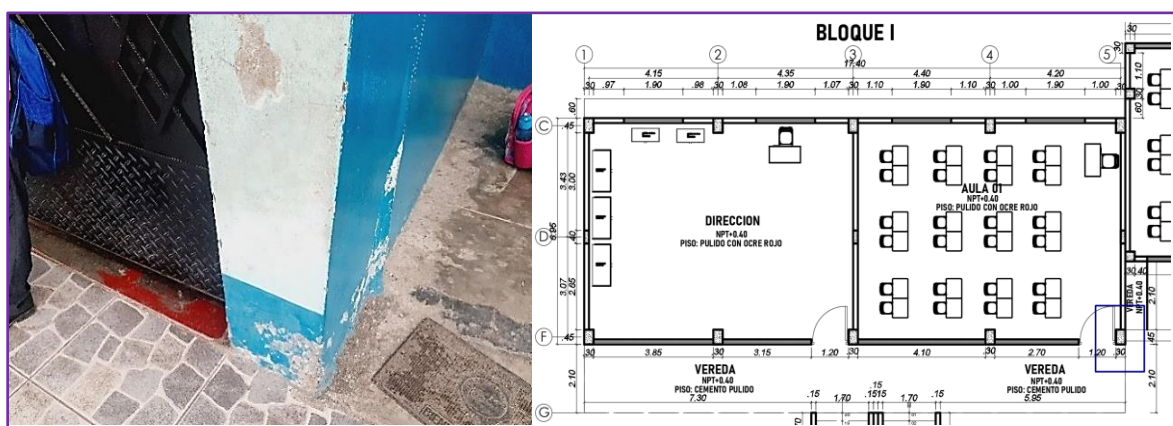
3.4.4.1. Estado actual de las columnas del primer nivel

- **Bloque I**

Se registró y observó que en la parte inferior de la columna ubicada entre el eje 5-5 y eje F-F visible en los planos (Lámina N° P - 01) del Anexo N° 05, presentan erosión física (lesión física) es decir un desgaste del acabado del concreto y descascaramiento de la pintura o pérdida de adherencia entre la pintura con el concreto, puede ser generado por la escorrentía frecuente de aguas de lluvia y la deficiencia adherencia entre capas (Ver Anexo 01: Fichas N°02).

Figura 20

Erosión física en la columna entre el eje 5-5 y eje F-F



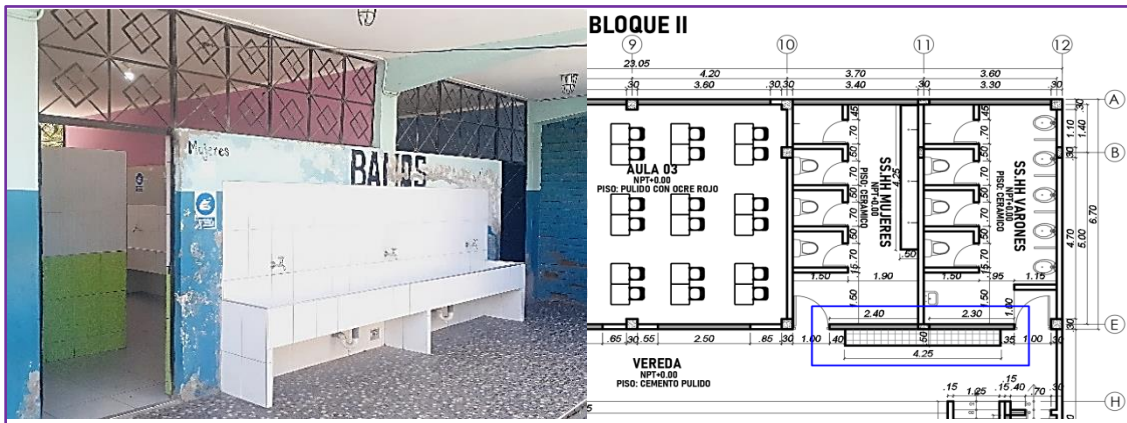
- **Bloque II**

Se registró y observó que en la columna ubicada entre el eje 11-11 y eje E-E visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan humedad, suciedad y erosión física (lesión física) incluso eflorescencia (lesión química), con un

desgaste del acabado del concreto, descascaramiento de la pintura y manchas blancas debido a aguas de lluvias retenidas en la vereda y va filtrándose en el muro (Ver Anexo 01: Fichas N°03).

Figura 21

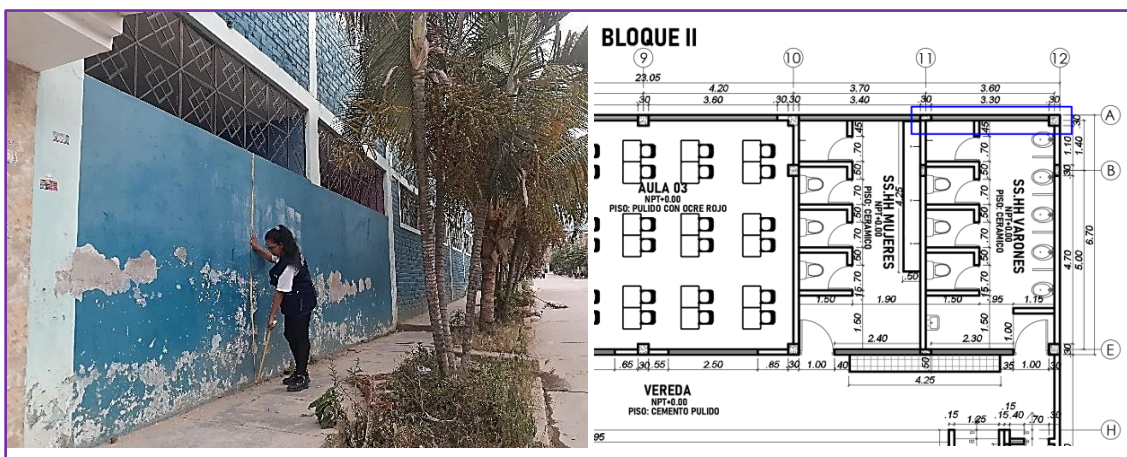
Humedad, suciedad y erosión física - eje 11-11 y eje E-E



También se registró y observó que en la columna ubicada entre el eje A-A y el eje 12-12 visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan humedad, suciedad y erosión física (lesión física), con un desgaste del acabado del concreto y descascaramiento de la pintura debido a la escorrentía frecuente de aguas de lluvia (Ver Anexo 01: Fichas N°06).

Figura 22

Humedad, suciedad y erosión física - eje A-A y eje 12-12



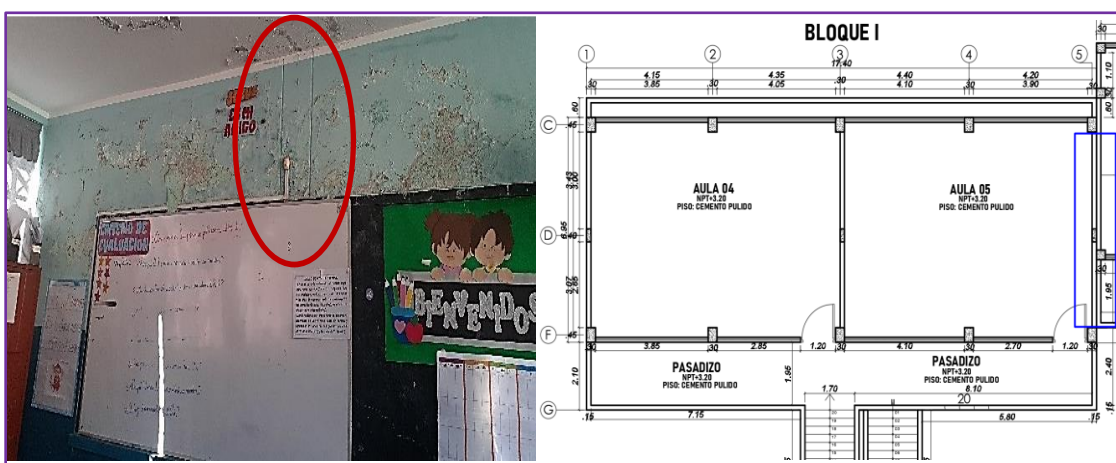
3.4.4.2. Estado actual de columnas del segundo nivel

- **Bloque I**

Se registró y observó que en la columna ubicada entre el eje 5-5 y eje D-D visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan humedad, erosión física, suciedad (lesión física) y eflorescencia (lesión química), se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas de color blanquecino debido a la humedad que es retenida en la losa y absorbida hacia la columna producto de factores ambientales como las lluvias (Ver Anexo 01: Fichas N°21).

Figura 23

Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 5-5 y eje D-D

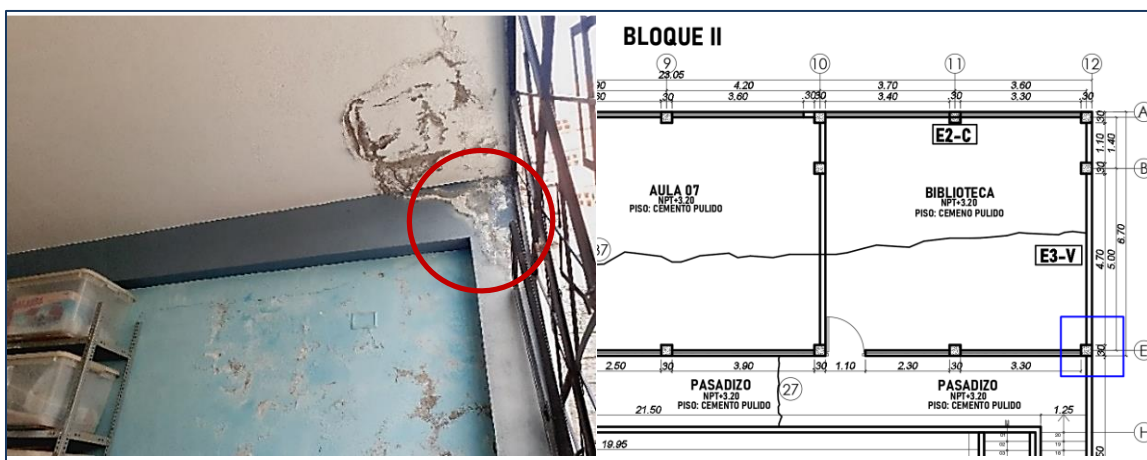


- **Bloque II**

Se registró y observó que en la columna ubicada entre el eje 12-12 y eje E-E visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan humedad, erosión física y suciedad (lesión física) y eflorescencia (lesión química), se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas de color blanquecino debido a la humedad que es retenida en la losa y absorbida hacia la columna producto de factores ambientales (lluvias) (Ver Anexo 01: Fichas N°29).

Figura 24

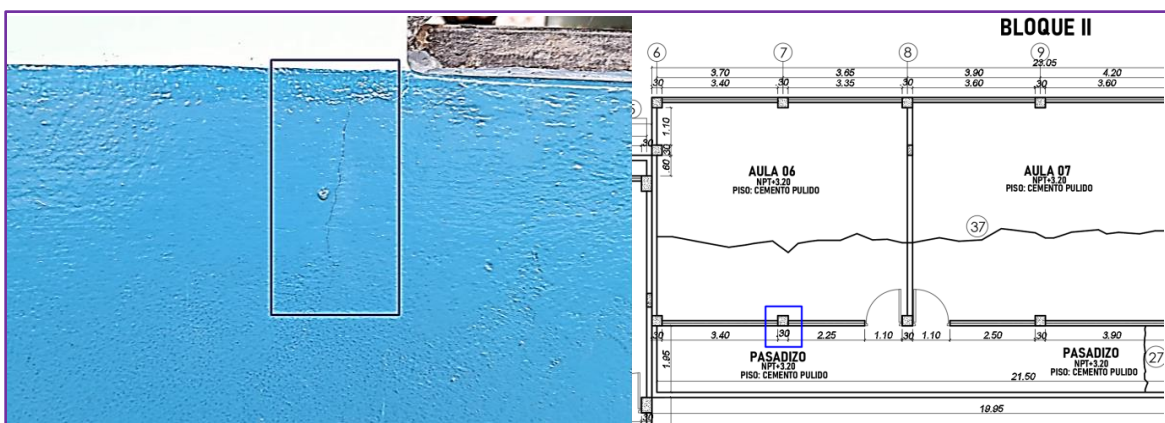
Humedad, erosión física y suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y eje E-E



También se registró y observó que en la columna ubicada entre el eje 7-7 y eje E-E visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan una fisura diagonal (lesión mecánica), que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna. Debido a dilataciones y contracciones térmicas donde el material no solo se dilata o contrae por el calor, sino también porque puede absorber agua de lluvia (se hincha) o pierde humedad (se seca y encoge) (Ver Anexo 01: Fichas N°35).

Figura 25

Fisura diagonal en la columna entre el eje 7-7 y eje E-E



3.4.4.3. Estado actual de las vigas primer Nivel

Se registró y observó que las vigas del primer nivel no presentan ninguna patología estructural.

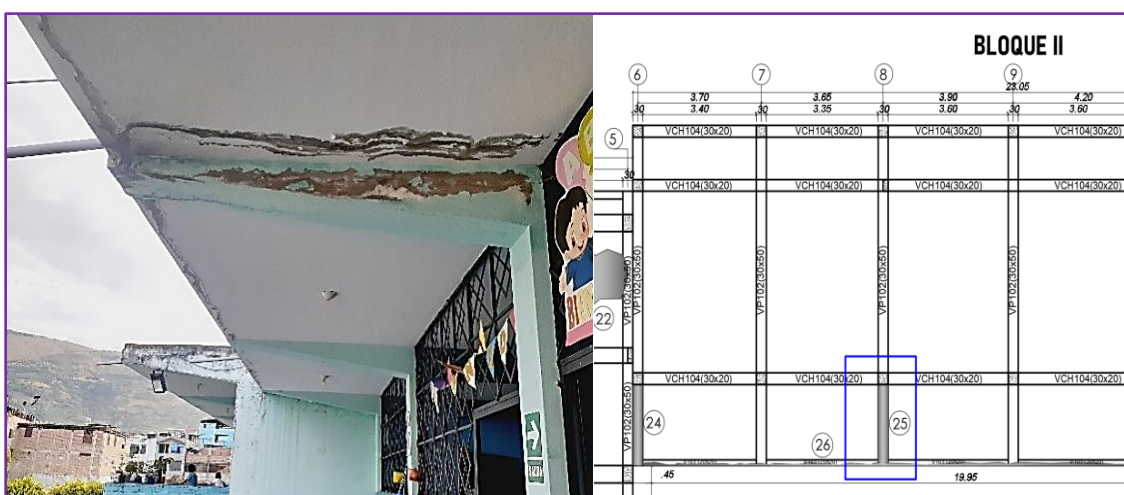
3.4.4.4. Estado actual de vigas del segundo nivel

• Bloque II

Se registró y observó que en la viga ubicada entre el eje 6-6 y tramo E-H visible en los planos (Lámina N° P - 02) presentan humedad y erosión física (lesión física), por factores ambientales (lluvias) permite el descascaramiento de la pintura (Ver Anexo 01: Fichas N°24); de igual manera en la viga entre el eje 8-8 y tramo E-H presentan dichas patologías mencionadas anteriormente incluyendo la suciedad (Ver Anexo 01: Fichas N°25).

Figura 26

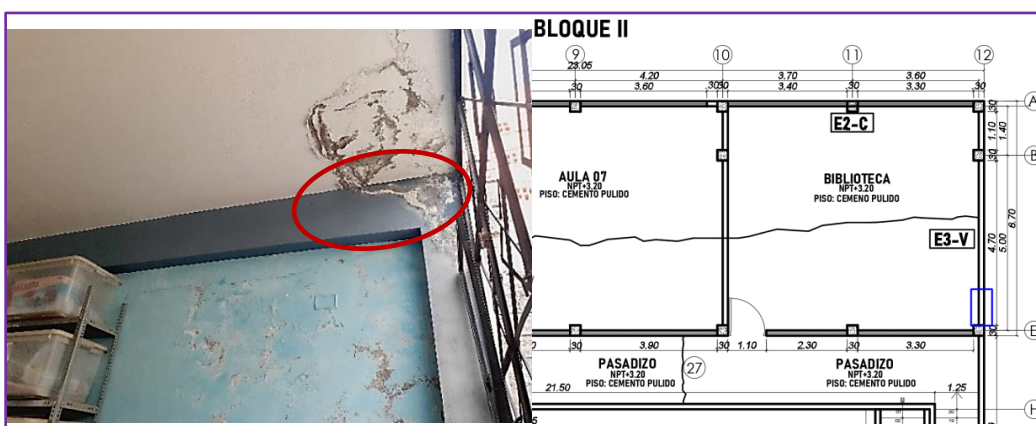
Humedad, erosión física y suciedad eje 8-8 y tramo E-H



También se registró y observó que en la viga ubicada ente el eje 12-12 y tramo B-E visible en los planos (Lámina N° P - 01) presentan humedad, erosión física, suciedad (lesión física) y eflorescencia (lesión química), se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas blanquecinas debido a la humedad existente (Ver Anexo 01: Fichas N°30).

Figura 27

Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E



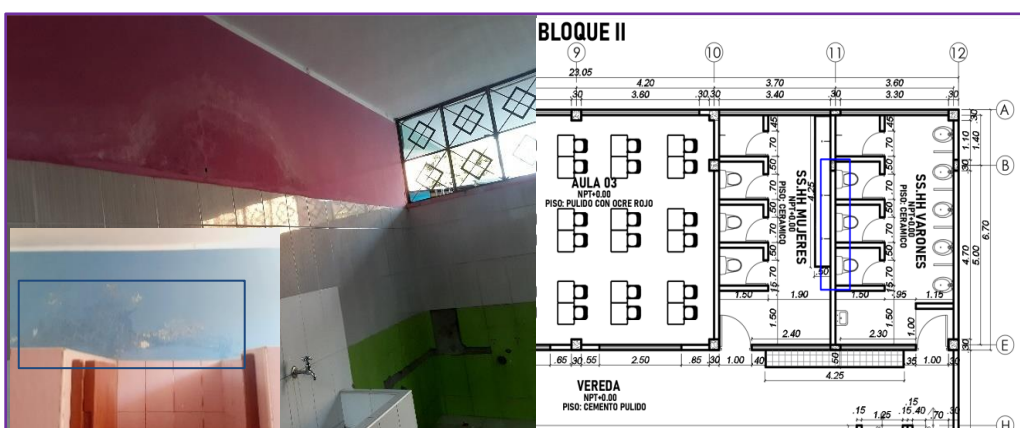
3.4.4.5. Estado actual de muros de albañilería primer nivel

- Bloque II**

Se registró y observó que los muros de albañilería entre el eje E-E y tramo 10-12, eje 11-11 y tramo B-E (SS. HH de varones y mujeres), eje A-A y tramo 11-12 (muro exterior) visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan humedad, suciedad y erosión física (lesiones físicas) causado por escorrentía frecuente de aguas de lluvia y humedad por tubería de agua empotrada, sello defectuoso en el grifo o la unión entre el lavatorio y la pared (Ver Anexo 01: Fichas N°03, N°04, N°05 y N°06).

Figura 28

Humedad, suciedad y erosión física - eje 11-11 y tramo B-E



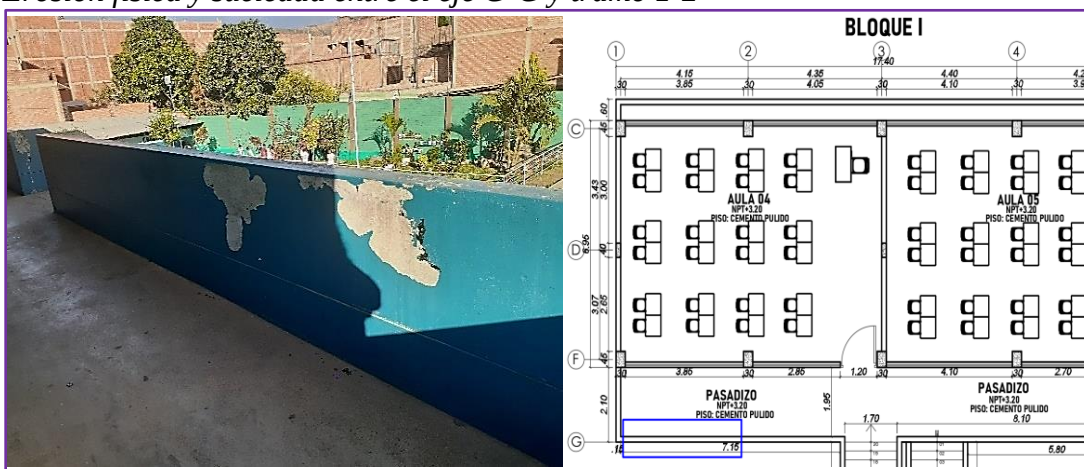
3.4.4.6. Estado actual de muros de albañilería segundo nivel

- **Bloque I**

Se registró y observó que en el muro de albañilería entre el eje G-G y tramo 1-2 visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan erosión física y suciedad (lesiones físicas), que se desarrolla en el balcón de muro desgastando el acabado de concreto y pintura (Ver Anexo 01: Fichas N°18).

Figura 29

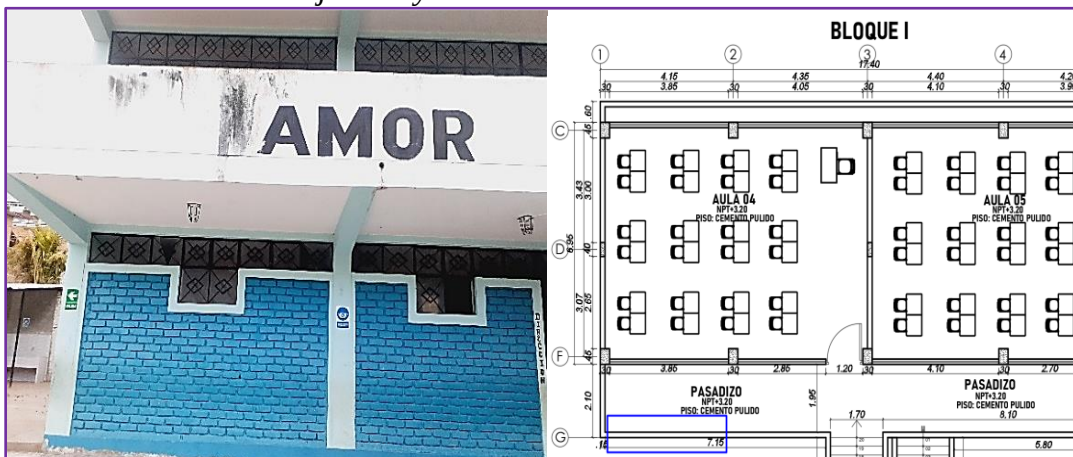
Erosión física y suciedad entre el eje G-G y tramo 1-2



También se registró y observó en el muro de albañilería ubicado entre el eje G-G y tramo 1-2 visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan moho o manchas oscuras (lesión biológica), que se desarrolla en el balcón del muro, causado por factores ambientales (Ver Anexo 01: Fichas N°19).

Figura 30

Moho en muro entre el eje G-G y tramo 1-2



Se registró y observó en el muro de albañilería ubicado entre el eje G-G y tramo 4-5 visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan erosión física (lesión física) y fisuras (lesión mecánica), se aprecia numerosas fisuras en todo el espesor del balcón muro y desgaste del acabado de concreto, por dilataciones y contracciones higrotérmicas en el concreto y humedad retenida por la lluvia. (Ver Anexo 01: Fichas N°20).

Figura 31

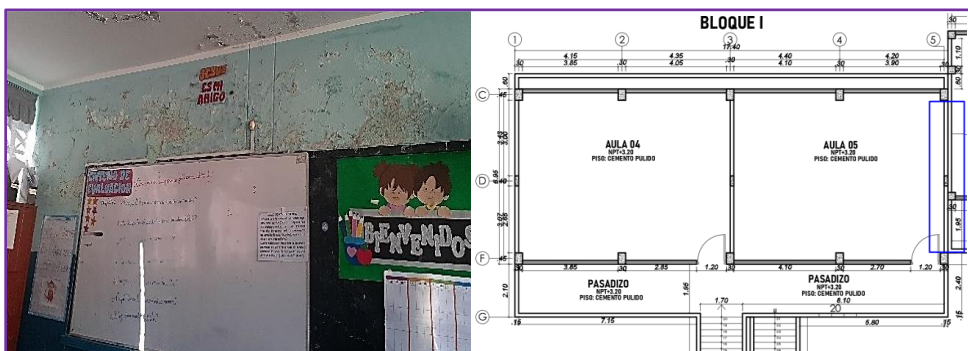
Erosión física y fisuras - eje G-G y tramo 3-5



Se registró y observó en el muro ubicado entre el eje 5-5 y tramo C-F visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan humedad, erosión física y suciedad (lesión física) y eflorescencia (lesión química), se aprecia en la parte superior del muro descascaramiento de la pintura debido a la humedad constante por la lluvia (Ver Anexo 01: Fichas N°21).

Figura 32

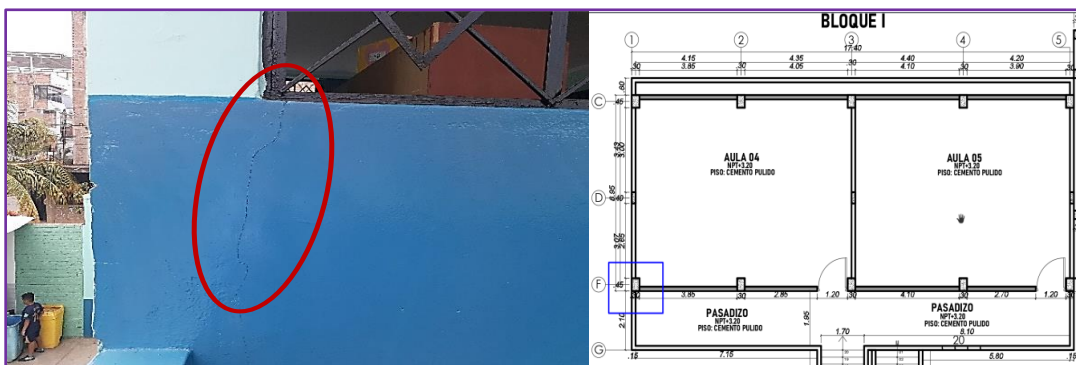
Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 5-5 y tramo C-F



Se registró y observó en el muro de albañilería ubicado entre el eje 1-1 y tramo F-F visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan una fisura diagonal (lesión mecánica) que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna, debido a dilataciones y contracciones higrotérmicas donde no solo se dilata o contrae por el calor, sino también porque puede absorber agua de lluvia (Ver Anexo 01: Fichas N°33).

Figura 33

Fisura diagonal entre el eje 1-1 y tramo F-F

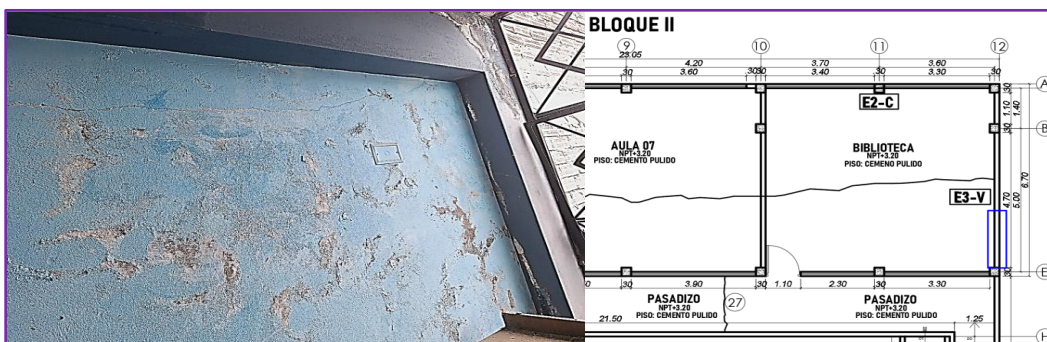


- **Bloque II**

Se registró y observó en el muro de albañilería ubicado entre el eje 12-12 y tramo B-E visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan humedad, erosión física, suciedad (lesiones físicas) y eflorescencia (lesión química), se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas blanquecina por factores ambientales (Ver Anexo 01: Fichas N°31).

Figura 34

Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E



Se registró y observó que en los muros de albañilería ubicado entre el eje 12-12 y tramo B-E visible en el plano (Lámina N° P - 01) presentan una fisura longitudinal que abarca casi en su totalidad del muro, entre el eje 6-6 y tramo E-E se encuentra una fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna y entre el eje E-E y tramo 7-8 hay una fisura diagonal del muro cerca de la puerta, las patologías mencionadas son lesiones mecánicas (Ver Anexo 01: Fichas N°32, N°34 y N°36).

Figura 35

Fisura longitudinal entre el eje 12-12 y tramo B-E

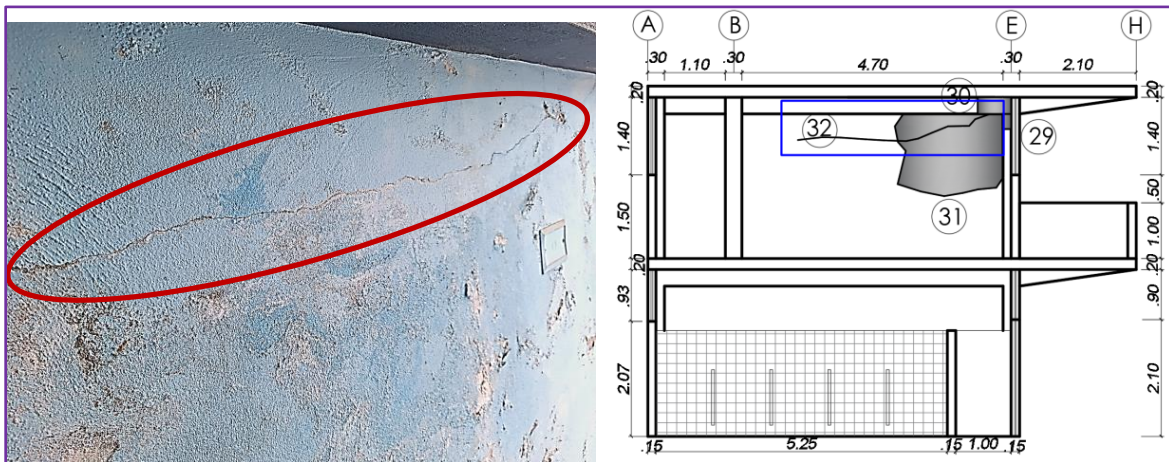
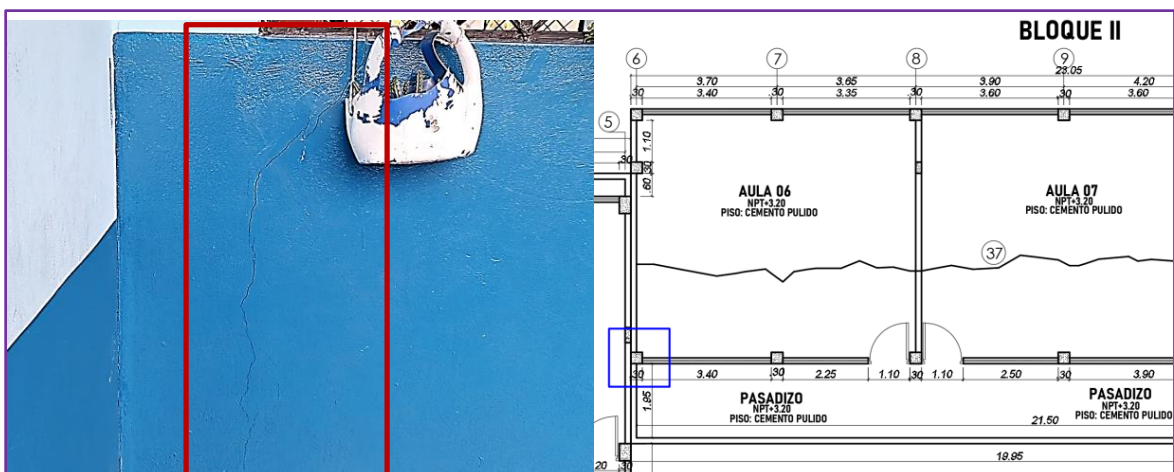


Figura 36

Fisura diagonal entre el eje 6-6 y tramo E-E



3.4.4.7. Estado actual de muros de la escalera

- **Bloque I - escalera 01**

Se registró y observó lesiones físicas como humedad, erosión física, suciedad presentan descascaramiento de pintura; hay lesiones mecánicas que presentan desprendimiento de concreto, fisura y grieta dicha patología es por dilataciones y contracciones higrotérmicas donde se dilata o contrae por el calor y también porque puede absorber agua de lluvia y resulta que se amplíe mucho más las fisuras y grietas; en lesiones biológicas se encuentran moho por la constante humedad por lluvias visible en el plano (Lámina N° P - 03) y (Ver Anexo 01: Fichas N°07 al N°17).

Figura 37

Humedad, suciedad y erosión física - eje G-G y tramo 13-14

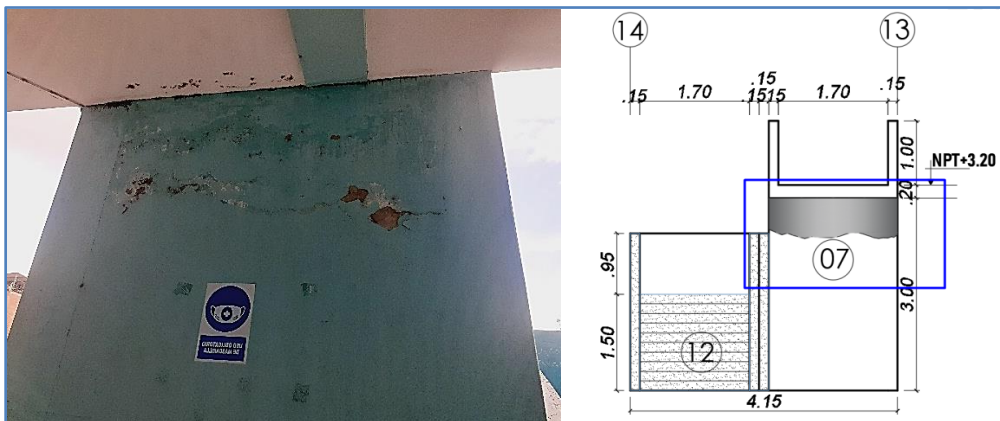


Figura 38

Humedad, suciedad y erosión física - Eje 14-14 y tramo G-J

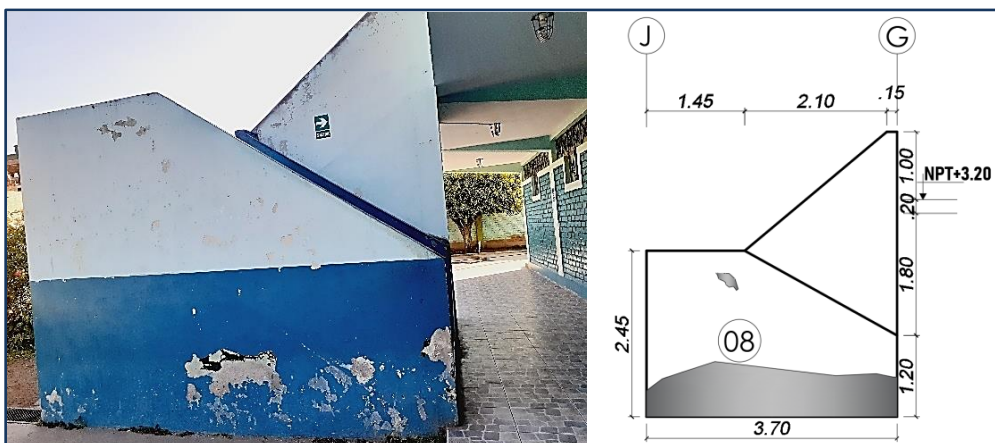


Figura 39

Desprendimiento de concreto - Eje 14-14 y tramo G-J

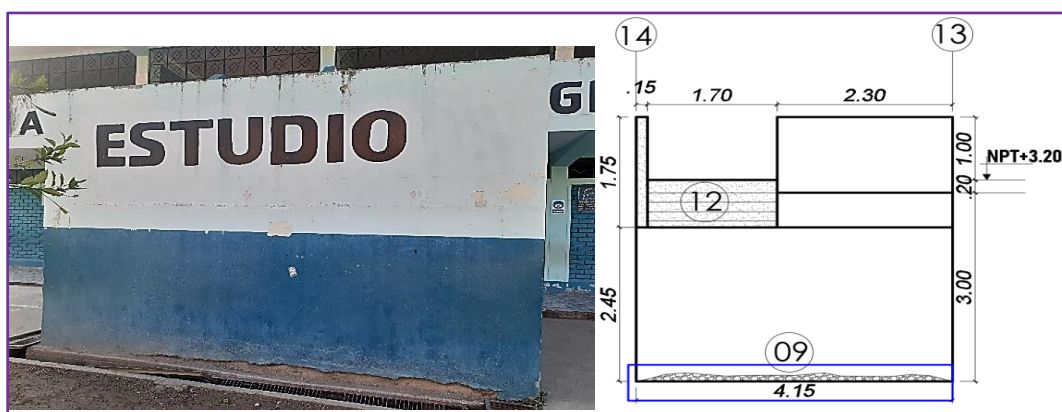


Figura 40

Fisura y moho entre el eje 13-13 y tramo G-J

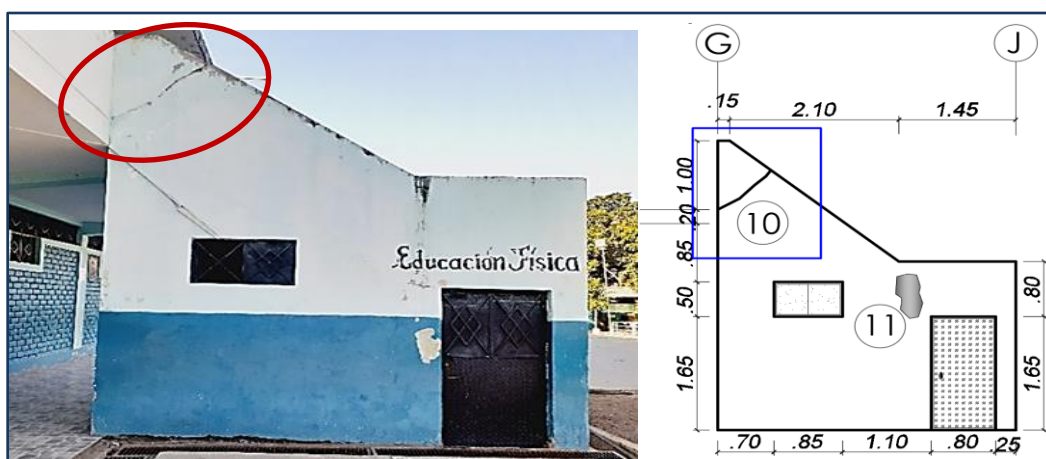
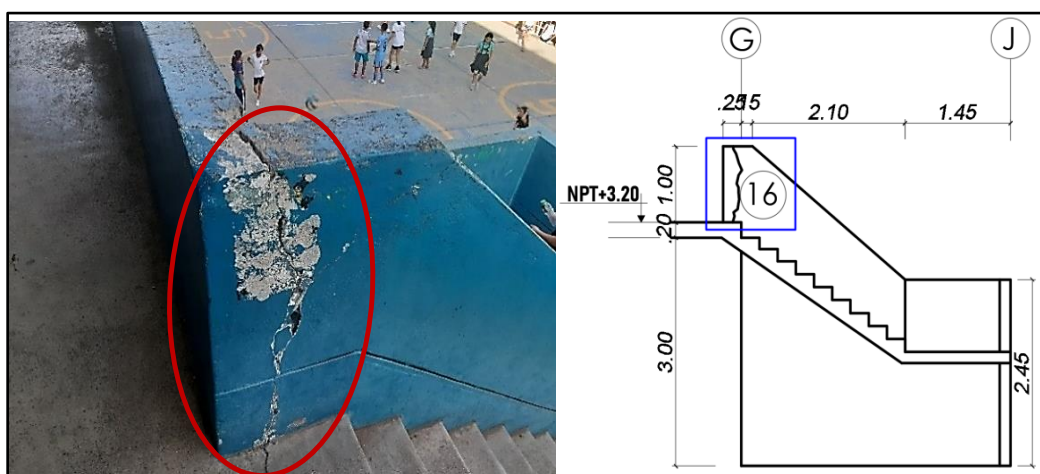


Figura 41

Grieta vertical entre el eje 13 -13 y tramo G-J



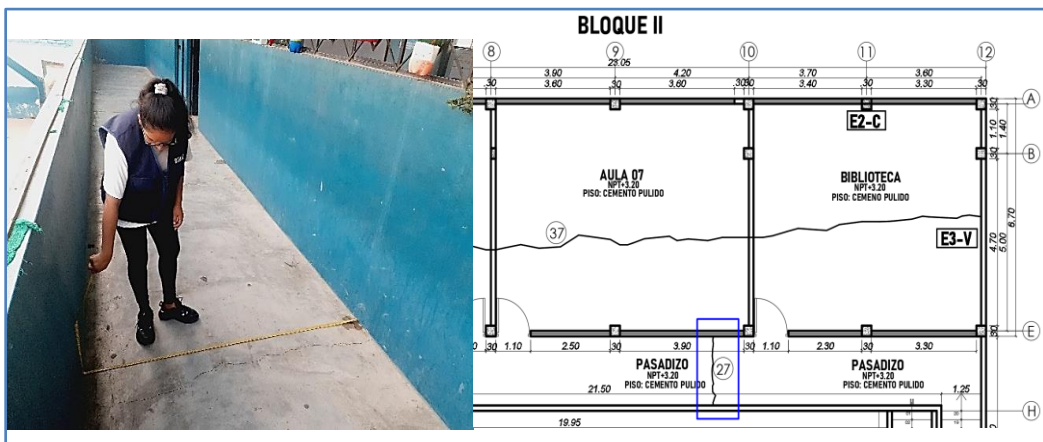
3.4.4.8. Estado actual de la losa aligerada del primer nivel

- **Bloque II**

Se registró y se observó que en la losa aligerada visible en el plano (Lámina N° P - 02) presenta una fisura transversal (lesión mecánica) que abarca todo el ancho del pasadizo ubicado entre el tramo 09-10 y tramo E-H (Ver Anexo 01: Fichas N°27).

Figura 42

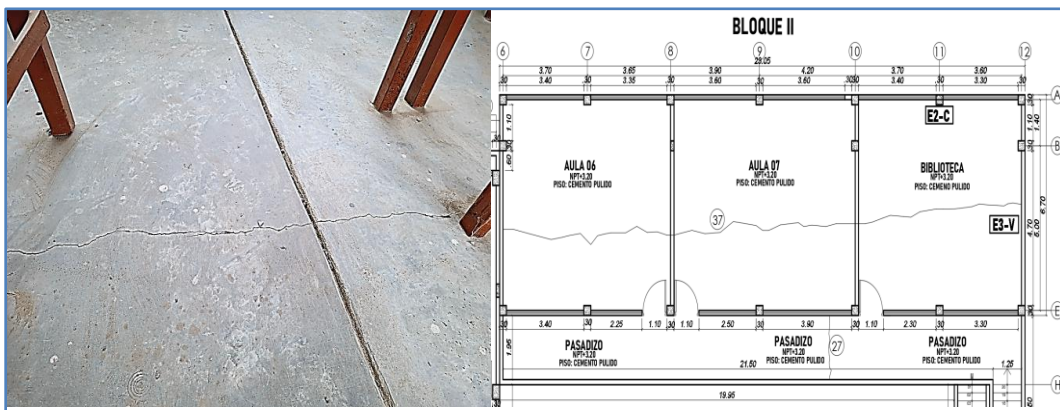
Fisura transversal entre el tramo 09-10 y tramo E-H



Se registró y observó que en la losa aligerada visible en el plano (Lámina N° P - 02) presenta una fisura longitudinal (lesión mecánica) se expande por tres ambientes ubicado en el tramo 6-12 y tramo B-E puede ser causado por dilataciones y contracciones térmicas (Ver Anexo 01: Fichas N°37).

Figura 43

Fisura longitudinal entre el tramo 6-12 y tramo B-E



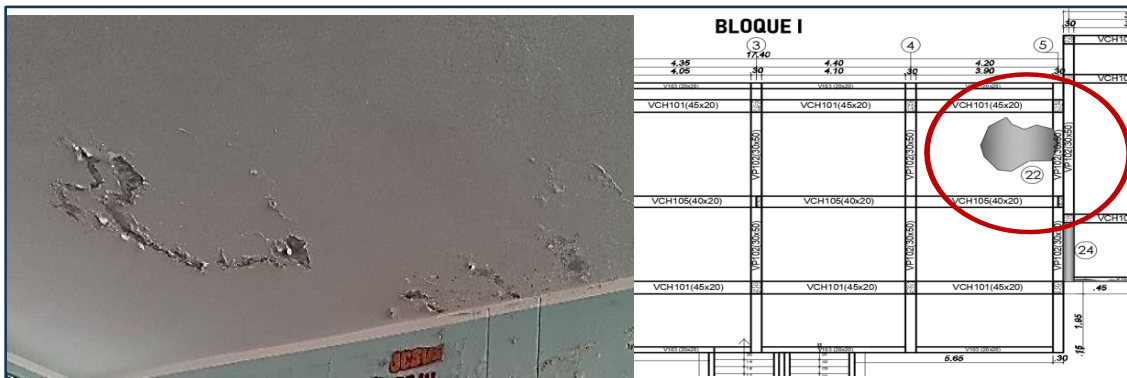
3.4.4.9. Estado actual de la losa aligerada del segundo nivel

- **Bloque I**

Se registró y observó que en la losa aligerada visible en el plano (Lámina N° P - 02) presenta erosión física (lesión física) ubicado entre el tramo 4-5 y tramo C-D, se aprecia descascaramiento de la pintura o desgaste del acabado por factores ambientales como lluvias retenida en la losa (Ver Anexo 01: Fichas N°22).

Figura 44

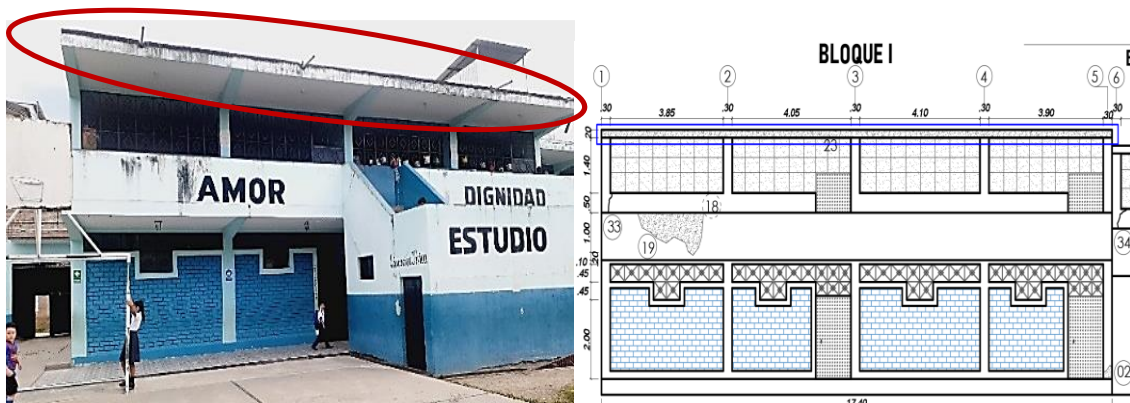
Erosión física entre el tramo 4-5 y tramo C-D,



Se registró y observó que en la losa aligerada visible en el plano (Lámina N° P - 02) presenta suciedad (lesión física) y moho (lesión biológica) ubicado entre el eje G-G y tramo 1-5, que abarca todo el espesor y largo de la losa producto de la escorrentía y retención de aguas de lluvias (Ver Anexo 01: Fichas N°23).

Figura 45

Suciedad y moho entre el eje G-G y tramo 1-5



- **Bloque II**

Se registró y observó que en la losa aligerada visible en el plano (Lámina N° P - 02) presenta erosión física (lesión física) ubicado entre el eje H-H y tramo 6-10, y el eje 12-12 con tramo B-E presentan humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia (lesión química) que se aprecia descascaramiento de la pintura por factores ambientales como lluvias retenida en la losa (Ver Anexo 01: Fichas N°26 y Fichas N°28).

Figura 46

Erosión física entre el eje H-H y tramo 6-10

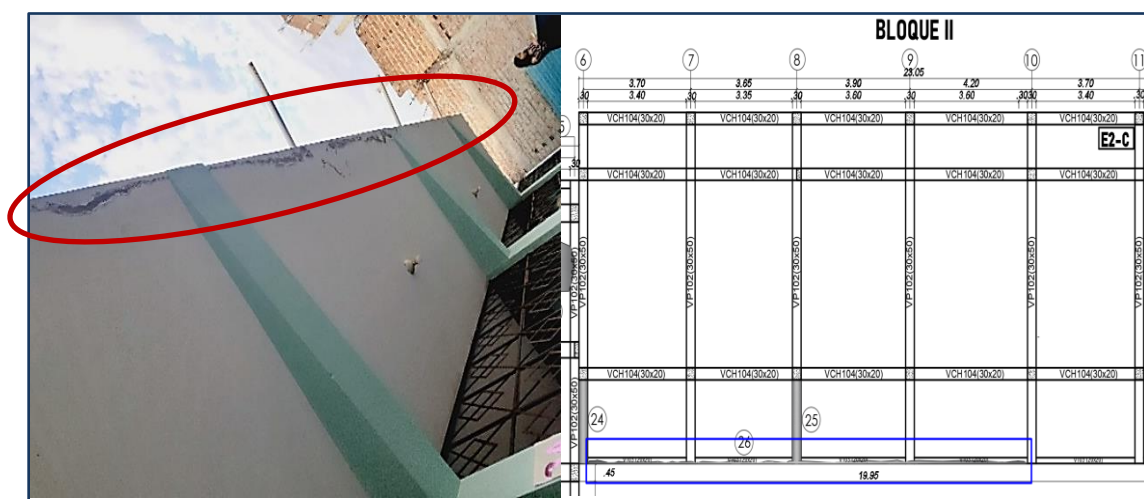
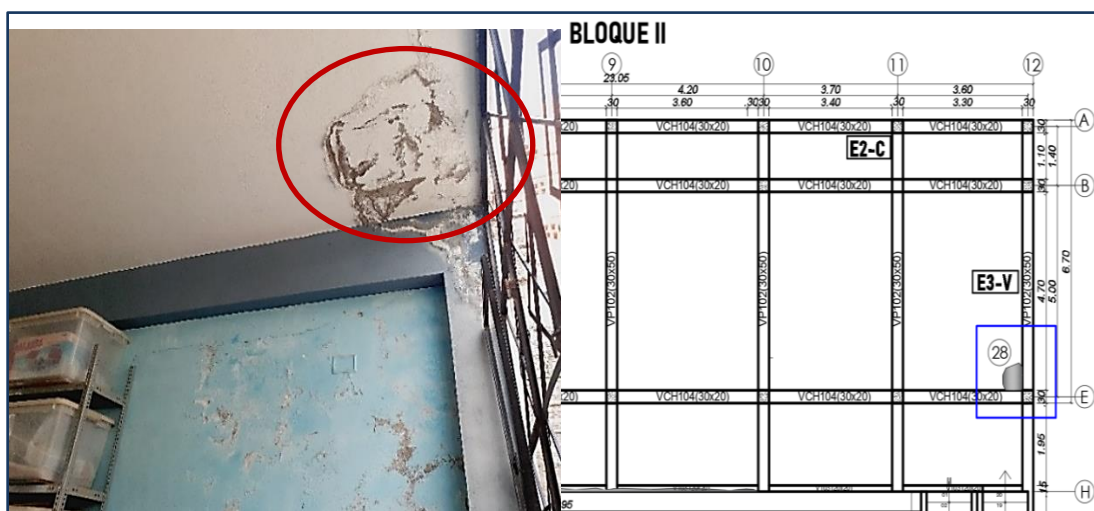


Figura 47

Humedad, erosión física, suciedad y eflorescencia - eje 12-12 y tramo B-E



3.4.5. Presentación de resultados de las patologías identificadas

3.4.5.1. Estudio de las patologías

La información obtenida sobre las patologías identificadas en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras, recopilada a través de las fichas de inspección patológicas, se presenta la siguiente tabla resumida:

Tabla 7

Resultados de las manifestaciones patológicas identificadas

Manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras											
N° de Fichas	Elemento estructural	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Tipo	Sintomatología	Parámetros de afectación	Ancho	Longitud	Área	Nivel de severidad	Descripción
1	Datos generales de la Institución Educativa										
2	Columna	1°/ bloque I	Eje 5-5/ eje F-F	Lesión Física	Erosión física	Aspecto			0.08 m2	Leve	Desgaste del acabado del concreto y descascaramiento pintura debido a la humedad constante.
3	Muro y Columna	1°/ bloque II	Eje E-E / tramo 10-12	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión /Eflorescencia	Seguridad, funcionalidad y aspecto			2.36 m2	Moderado	Se observa desgaste del acabado, descascaramiento de pintura por la humedad constante y manchas blancas
4	Muro	1°/ bloque II	Eje 11-11 / tramo B-E	Lesión Física	Humedad y erosión física	Aspecto			0.72 m2	Leve	Humedad constante y descascaramiento de la pintura.
5	Muro	1°/ bloque II	Eje 11-11/ tramo B-E	Lesión Física	Humedad	Aspecto			0.61 m2	Leve	Humedad constante y descascaramiento de la pintura.
6	Muro y columna	1°/ bloque II	Eje A-A / tramo 11-12	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	Seguridad, funcionalidad y aspecto			5.52 m2	Moderado	Descascaramiento de pintura y acabado del concreto debido a la humedad constante.

Manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras

N° de Fichas	Elemento estructural	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Tipo	Sintomatología	Parámetros de afectación	Ancho	Longitud	Área	Nivel de severidad	Descripción
7	Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje G-G / tramo 13- 14	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	Seguridad, funcionalidad y aspecto			1.17 m2	Moderado	Descascaramiento de pintura y acabado en el muro que soporta la escalera 01.
8	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	Seguridad, funcionalidad y aspecto			2.47 m2	Moderado	Descascaramiento de pintura y acabado en el muro de la escalera 01.
9	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión mecánica	Desprendimiento de concreto	Aspecto			0.39 m2	Leve	Desprendimiento de concreto de la parte inferior del muro de la escalera 01.
10	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 13-13 / tramo G-J	Lesión mecánica	Fisura	Funcionalidad y aspecto	1.5 mm	0.80 m		Moderado	Se desarrolla en el muro de la escalera 01 una fisura diagonal.
11	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 13-13 / tramo G-J	Lesiones biológicas	Moho (manchas)	Aspecto			0.16 m2	Leve	Mohos (manchas) aparece por la constante humedad producto de lluvias continuas.
12	Muro	Escalera 01 / bloque I	Tramo 13- 14 / tramo G-J	Lesiones físicas	Erosión física y suciedad	Funcionalidad y aspecto			3.65 m2	Moderado	Se puede apreciar desgaste del acabado pintura en la escalera
13	Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje J-J / tramo 13- 14	Lesión física /mecánica	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	Funcionalidad y aspecto	0.3mm	0.15 m		Leve	Aparecen en los muros de la escalera una fisura transversal y desgaste de acabado y pintura.
14	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión física /mecánica	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	Funcionalidad y aspecto	0.3 mm	0.15 m		Leve	Se puede apreciar un desgaste del acabado y pintura de muros de la escalera 01
15	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje J-J / tramo 13- 14	Lesión física /mecánica	Humedad/ Fisura, desprendimiento de concreto.	Funcionalidad y aspecto	0.3 mm	0.15 m		Leve	Se puede apreciar desprendimiento del concreto bloque y descascaramiento de pintura en los muros.

Manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras

N° de Fichas	Elemento estructural	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Tipo	Sintomatología	Parámetros de afectación	Ancho	Longitud	Área	Nivel de severidad	Descripción
16	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 13 -13/ tramo G-J	Lesión física /mecánica	Erosión física/ Grieta y desprendimiento de concreto.	Seguridad, funcionalidad y aspecto	5 mm	1.00 m		Moderado	Se observa en el muro de la escalera 01 una grieta vertical, desprendimiento de concreto y desgaste de la pintura respectiva.
17	Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje 13 -13/ tramo G-J	Lesión física /mecánica	Erosión física / Grieta	Seguridad, funcionalidad y aspecto	4 mm	1.00 m		Moderado	Se desarrolla en el muro formando una grieta diagonal y descascaramiento de la pintura.
18	Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-2	Lesión física	Erosión física y suciedad	Aspecto			0.45 m2	Leve	Se desarrolla en el balcón un desgaste del acabado y pintura.
19	Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-2	Lesiones biológicas	Moho (manchas)	Aspecto			1.48 m2	Leve	Mohos (manchas) aparecen en balcones de muro.
20	Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 3-5	Lesiones físicas /mecánicas	Erosión física/Fisuras	Aspecto	0.5 mm	0.15 m		Leve	Se puede apreciar numerosas fisuras en todo el espesor del balcón muro y desgaste del acabado de concreto.
21	Muro y columna	2° / bloque I	Eje 5-5/ tramo C-F	Lesión Física /Química	Humedad, erosión física y suciedad /Eflorescencia	Funcionalidad y aspecto			4.33 m2	Moderado	Ubicado en la parte superior del muro y columna se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas de color blanquecino debido a la humedad existente.
22	Losa	2° / bloque I	Tramo 4-5/ tramo C-D	Lesión física	Erosión física	Aspecto			2.86 m2	Leve	Se observa descascaramiento de la pintura o desgaste del acabado.
23	Losa	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-5	Lesión Física/ biológicas	Suciedad/ Moho	Funcionalidad y aspecto			3.48 m2	Moderado	Mohos (manchas) oscuras que abarca todo el espesor y largo de la losa.

Manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras

N° de Fichas	Elemento estructural	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Tipo	Sintomatología	Parámetros de afectación	Ancho	Longitud	Área	Nivel de severidad	Descripción
24	Viga	2° / bloque II	Eje 6-6/ tramo E-H	Lesión física	Humedad y erosión física	Aspecto			0.63 m2	Leve	Ubicado en la viga principal se observa humedad y descascaramiento de la pintura
25	Viga	2° / bloque II	Eje 8-8/ tramo E-H	Lesión física	Humedad, Suciedad y erosión física	Aspecto			0.65 m2	Leve	Ubicado en la viga principal se observa descascaramiento de la pintura y del acabado del concreto producto de la humedad.
26	Losa	2° / bloque II	Eje H-H/ tramo 6-10	Lesión física	Erosión física	Aspecto			0.81 m2	Leve	Se observa descascaramiento de la pintura y del acabado del concreto producto de la humedad.
27	Losa o Pasadizo	1° / bloque II	Tramo 09-10/ tramo E-H	Lesión mecánica	Fisura	Aspecto	0.5 mm	1. 95 m		Leve	Fisura transversal que abarca el ancho del pasadizo
28	Losa	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Aspecto			0.30 m2	Leve	Ubicado en losa la cual se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).
29	Columna	2° / bloque II	Eje 12-12/ Eje E-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Aspecto			0.04 m2	Leve	Ubicado en la parte superior de la columna que se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).
30	Viga	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Aspecto			0.18 m2	Leve	Se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).

Manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras											
N° de Fichas	Elemento estructural	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Tipo	Sintomatología	Parámetros de afectación	Ancho	Longitud	Área	Nivel de severidad	Descripción
31	Muro	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Aspecto			2.56 m ²	Leve	Ubicado en la parte superior del muro y se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad retenida (lluvias).
32	Muro	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones mecánicas	Fisura	Funcionalidad y aspecto	1.2 mm	3.60 m		Moderado	En la parte superior del muro se encuentra una fisura longitudinal que abarca casi en su totalidad del muro.
33	Muro y columna	2° / bloque I	Eje 1-1/ tramo F-F	Lesiones mecánicas	Fisura	Aspecto	0.5mm	0.40 m		Leve	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.
34	Muro	2° / bloque II	Eje 6-6/ tramo E-E	Lesiones mecánicas	Fisura	Aspecto	0.5mm	0.40 m		Leve	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.
35	Columna	2° / bloque II	Eje 7-7/ eje E-E	Lesiones mecánicas	Fisura	Aspecto	0.3 mm	0.35		Leve	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.
36	Muro	2° / bloque II	Eje E-E/ tramo 7-8	Lesiones mecánicas	Fisura	Aspecto	0.3 mm	0.3 m		Leve	Fisura diagonal del muro cerca de la puerta.
37	Losa	1° / bloque II	Tramo 6-12/ tramo B-E	Lesiones mecánicas	Fisura	Seguridad, funcionalidad y aspecto	0.2 mm	23.00 m		Severo	Fisura con dirección longitudinal en la losa que se expande por 03 ambientes.

Las patologías identificadas de la Institución Educativa N° 17514 se visualiza a detalle en cada ficha de inspección patológicas (ver ANEXO N°1).

3.4.6. Causas de las manifestaciones patológicas identificadas

Las causas de las manifestaciones patológicas se analizan a través de las características que presentan las bases teóricas, como la siguiente tabla:

Tabla 8

Causas de las manifestaciones patológicas identificadas

N° de Fichas	Elemento estructural	Sintomatología	Causas
2	Columna	Erosión física	Factores ambientales (lluvias)
3	Muro y Columna	Humedad, suciedad, erosión física/Eflorescencia	Factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración se acumula en la vereda y produce humedad constante
4	Muro	Humedad y erosión física	Humedad accidental (fuga o mala unión de la tubería del lavatorio)
5	Muro	Humedad	Humedad accidental (fuga o mala unión de una tubería)
6	Muro y columna	Humedad, suciedad y erosión física.	Factores ambientales (lluvias)
7	Muro	Humedad, suciedad y erosión física.	Humedad por filtración (lluvias)
8	Muro	Humedad, suciedad y erosión física.	Factores ambientales (lluvias)
9	Muro	Desprendimiento de concreto	Factores ambientales (lluvias)
10	Muro	Fisura	Por factores ambientales (lluvias), dilataciones y contracciones higrotérmicas
11	Muro	Moho (manchas)	Factores ambientales (lluvias)
12	Muro	Erosión física y suciedad	Factores ambientales (lluvias) o escorrentía frecuente de aguas de lluvias
13	Muro	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas

N° de Fichas	Elemento estructural	Sintomatología	Causas
14	Muro	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas
15	Muro	Humedad/ Fisura, desprendimiento de concreto.	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas
16	Muro	Erosión física/ Grieta y desprendimiento de concreto.	Por factores ambientales (lluvias), infiltración de agua, dilataciones y contracciones higrotérmicas
17	Muro	Erosión física / Grieta	Por factores ambientales (lluvias), infiltración de agua, dilataciones y contracciones higrotérmicas
18	Muro	Erosión física y suciedad	Humedad por filtración y factores ambientales (lluvias)
19	Muro	Moho (manchas)	Acumulación de humedad por factores ambientales (lluvias)
20	Muro	Erosión física/Fisuras	Por factores ambientales (lluvias), dilataciones y contracciones higrotérmicas
21	Muro y columna	Humedad, erosión física y suciedad /Eflorescencia	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
22	Losa	Erosión física	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
23	Losa	Suciedad/ Moho	Acumulación de humedad por factores ambientales (lluvias)
24	Viga	Humedad y erosión física	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
25	Viga	Humedad, Suciedad y erosión física	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
26	Losa	Erosión física	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
27	Losa o Pasadizo	Fisura	Dilataciones y contracciones higrotérmicas
28	Losa	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
29	Columna	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración

N° de Fichas	Elemento estructural	Sintomatología	Causas
30	Viga	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
31	Muro	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración
32	Muro	Fisura	Por dilataciones y contracciones higrotérmicas
33	Muro y columna	Fisura	Por baja resistencia del concreto, Dilataciones y contracciones higrotérmicas
34	Muro	Fisura	Dilataciones y contracciones higrotérmicas
35	Columna	Fisura	Dilataciones y contracciones higrotérmicas
36	Muro	Fisura	Dilataciones y contracciones higrotérmicas
37	Losa	Fisura	Dilataciones y contracciones higrotérmicas

Las patologías identificadas y su respectiva causas de la Institución Educativa N° 17514 se visualiza a detalle en cada ficha de inspección patológicas (ver ANEXO N°1).

3.4.7. Frecuencia de las manifestaciones patológicas de la I.E N° 17514

3.4.7.1. Frecuencia de las manifestaciones patológicas identificadas

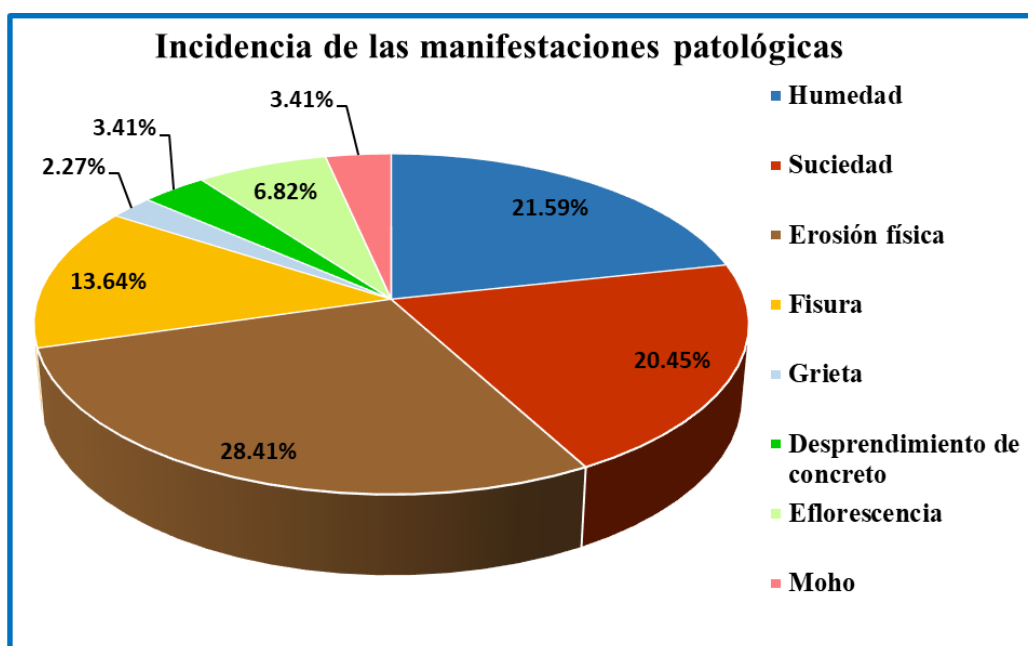
Tabla 9

Frecuencia de las manifestaciones patológicas identificadas

Manifestaciones patológicas	Cantidad de patologías	Porcentaje
Humedad	19	21.59%
Suciedad	18	20.45%
Erosión física	25	28.41%
Fisura	12	13.64%
Grieta	2	2.27%
Desprendimiento de concreto	3	3.41%
Eflorescencia	6	6.82%
Moho	3	3.41%
Total	88	100.00%

Figura 48

Incidencia de las manifestaciones patológicas identificadas.



3.4.7.2. Frecuencia de los tipos de patologías

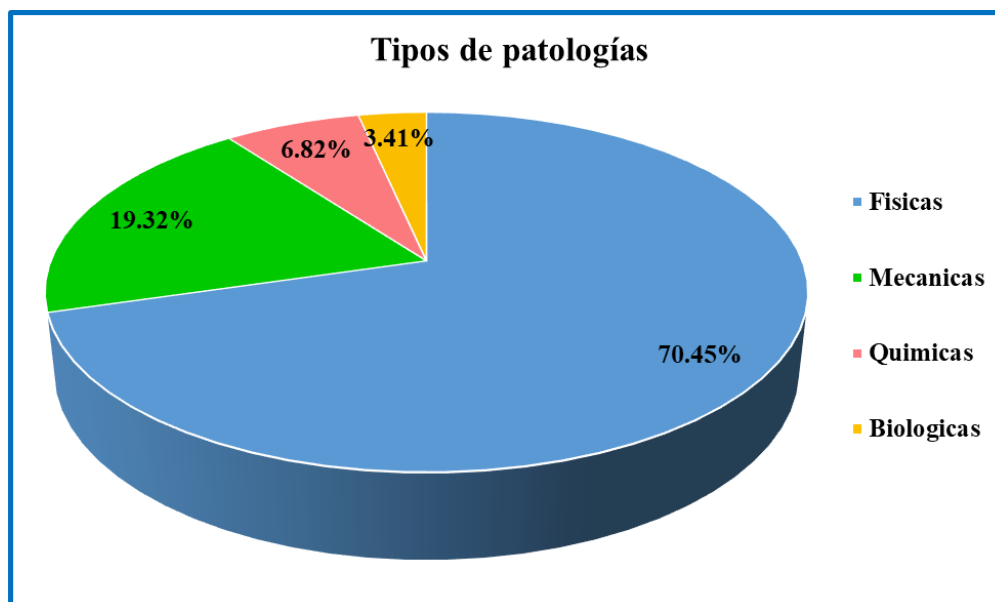
Tabla 10

Frecuencia de los tipos de patologías

Tipos de patologías	Cantidad de lesiones	Porcentaje
Físicas	62	70.45%
Mecánicas	17	19.32%
Químicas	6	6.82%
Biológicas	3	3.41%
Total	88	100.00%

Figura 49

Incidencia de los tipos de patologías



3.4.7.3. Nivel de severidad de patologías identificadas

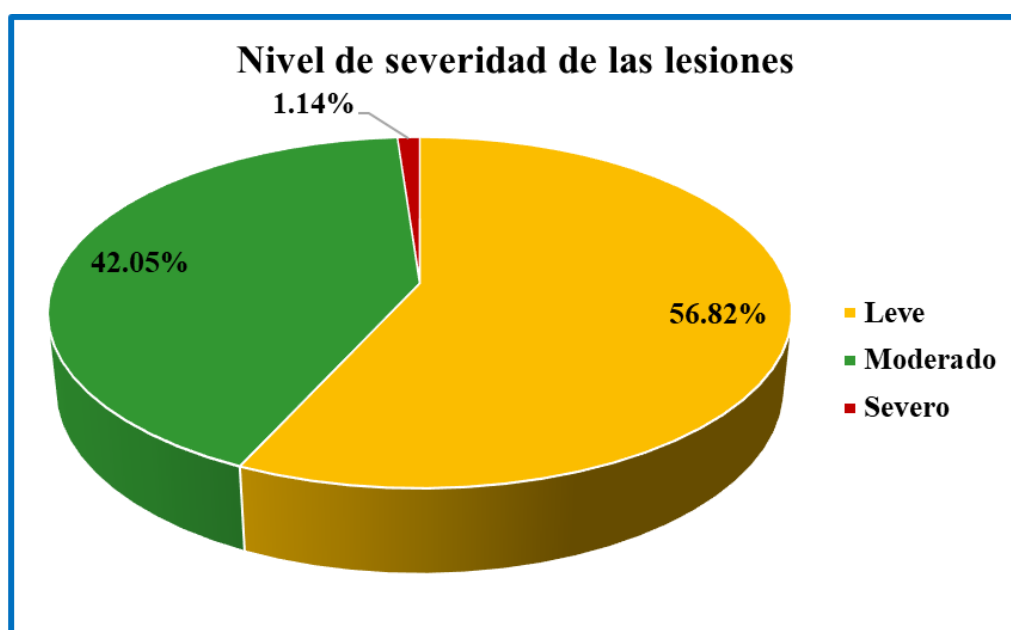
Tabla 11

Nivel de severidad de patologías identificadas

Nivel de severidad	Cantidad de lesiones	Porcentaje
Leve	50	56.82%
Moderado	37	42.05%
Severo	1	1.14%
Total	88	100.00%

Figura 50

Nivel de severidad de las lesiones



3.4.7.4. Frecuencia de patologías según elementos estructurales

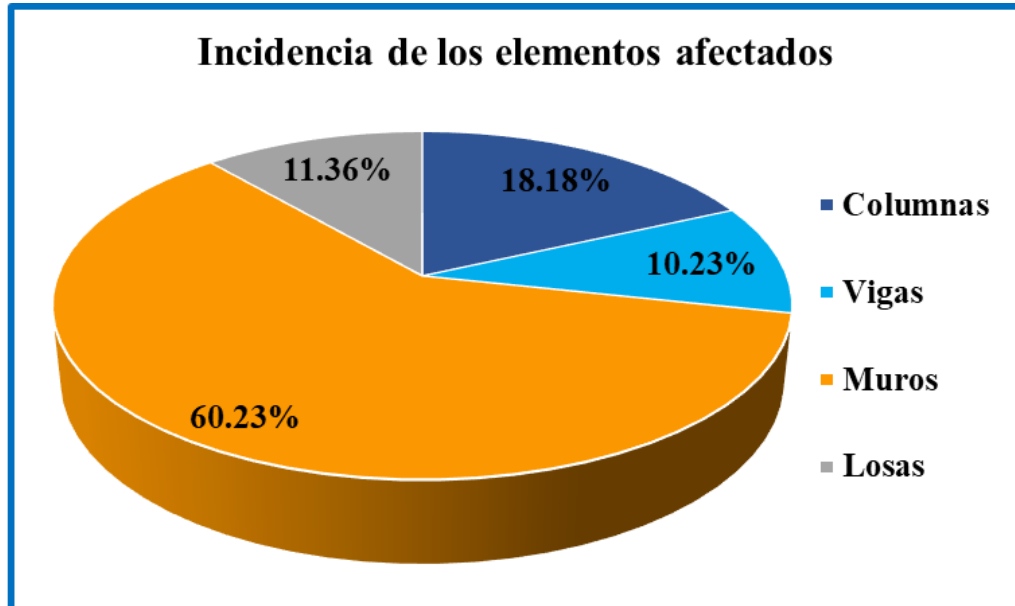
Tabla 12

Frecuencia de patologías según elementos estructurales

Elementos	Cantidad de lesiones	Porcentaje
Columnas	16	18.18%
Vigas	9	10.23%
Muros	53	60.23%
Losas	10	11.36%
Total	88	100.00%

Figura 51

Incidencia de los elementos afectados



3.4.8. Frecuencia de causas de las patologías identificadas

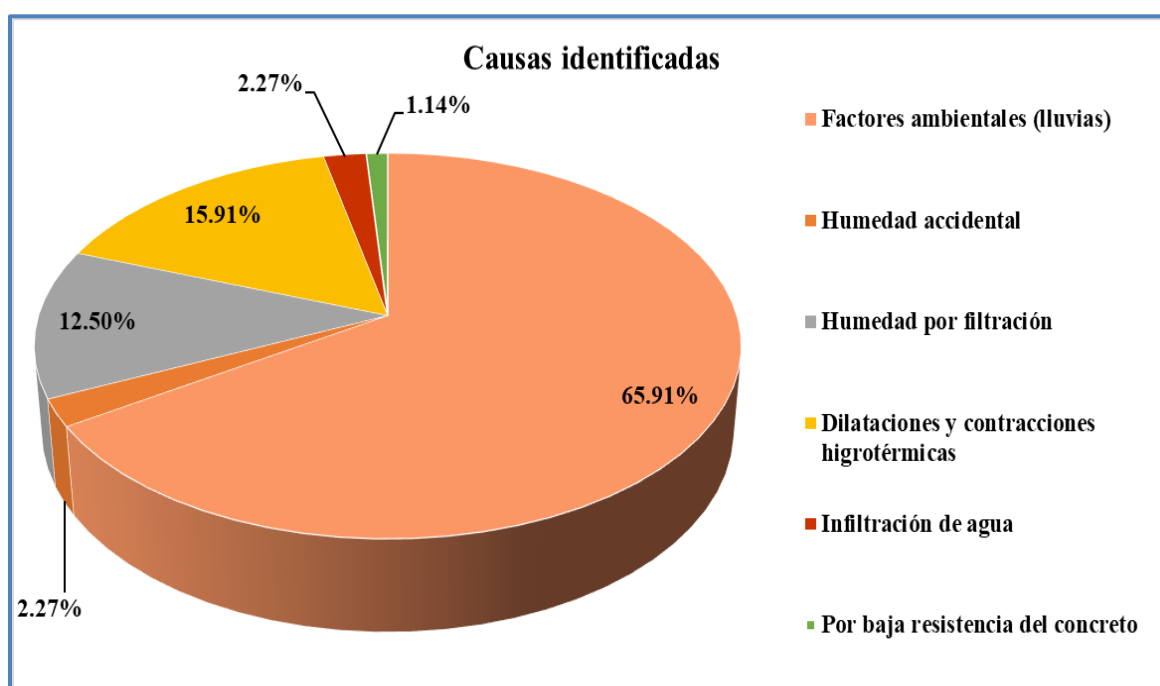
Tabla 13

Incidencia de causas de las patologías identificadas

Causas identificadas	Cantidad de casos	Porcentaje
Factores ambientales (lluvias)	58	65.91%
Humedad accidental	2	2.27%
Humedad por filtración	11	12.50%
Dilataciones y contracciones higrotérmicas	14	15.91%
Infiltración de agua	2	2.27%
Por baja resistencia del concreto	1	1.14%
Total	88	100.00%

Figura 52

Incidencia de causas de las patologías identificadas



3.4.9. Determinación de la resistencia a compresión del concreto

3.4.9.1. Ensayo de esclerometría

Para estimar la resistencia a compresión del concreto de los elementos estructurales (06 columnas y 04 vigas) de la Institución Educativa N°17514, se consideró la tabla de Harmsen para proyectar dicha resistencia del concreto a una edad de 5 años y tomarla como base:

Tabla 14

Relación de Resistencia a Compresión del Concreto entre diferentes tiempos.

f'c(t) / f'c diseño	Tiempo
0.67	7 días
0.86	14 días
1	28 días
1.17	90 días
1.23	6 meses
1.27	1 año
1.31	2 años
1.35	5 años

Fuente: (Harmsen, 2002)

Por lo que se considera una resistencia inicial de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y se proyectó a una edad de 5 años mediante el cálculo de la siguiente expresión se obtuvo la tabla 14:

$$f'c_{(5 \text{ años})} = 1.35 * f'c_{28}$$

Tabla 15

Resistencia de diseño del concreto asumida proyectada a 5 años

DISEÑO	PROYECTADA
f'c(t)	f'c(5 años)
f'c(140)	189.00 kg/cm ²
f'c(175)	236.00 kg/cm ²
f'c(210)	284.00 kg/cm ²
f'c(280)	378.00 kg/cm ²

a) Resultados del ensayo de esclerometría en columnas

La resistencia a compresión del concreto en columnas mediante el ensayo de esclerometría se puede visualizar más detallado en el Anexo N° 02 y en el plano (Lamina R - 01) del Anexo N° 05 la cual se obtuvo lo siguiente:

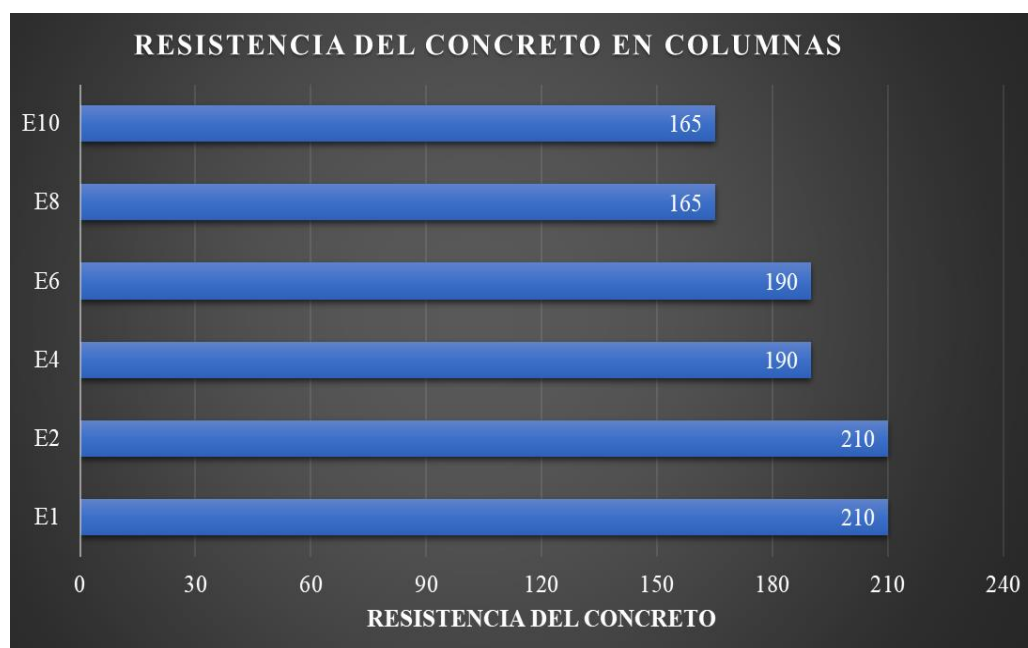
Tabla 16

Resultados del ensayo de esclerometría en columnas

Punto	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Elemento estructural	Promedio de índice de dureza	Resistencia a compresión estimada (kg/cm ²)
E1	1°/bloque I	Eje 2-2 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	30	210
E2	1°/bloque I	Eje 5-5 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	30	210
E4	2°/bloque I	Eje 1-1 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	29	190
E6	1°/bloque II	Eje 12-12/ eje A-A	Columna de 0.30x0.30	29	190
E8	2°/bloque II	Eje 12-12/ eje E-E	Columna de 0.30x0.30	27	165
E10	2°/bloque II	Eje 11-11/ eje A-A	Columna de 0.30x0.30	27	165

Figura 53

Resistencia del concreto en columnas



b) Resultados del ensayo de esclerometría en vigas

La resistencia a compresión del concreto en vigas mediante el ensayo de esclerometría se puede visualizar más detallado en el Anexo N° 02 y en el plano (Lamina R - 01) del Anexo N° 05 la cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla 17

Resultados de resistencia de concreto en vigas

Punto	N° de piso/ N° bloque	Eje/tramo	Elemento estructural	Promedio de índice de dureza	Resistencia a compresión estimada (kg/cm ²)
E3	1°/bloque I	Eje 5-5 / tramo C-D	Viga 0.30x0.50	31	220
E5	2°/bloque I	Eje 1-1/ tramo D-F	Viga de 0.30x0.50	31	220
E7	1°/bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Viga de 0.30x0.50	29	190
E9	2°/bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Viga de 0.30 x0.50	31	220

Figura 54

Resistencia del concreto en vigas



CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Del análisis patológico

Según la tabla N° 9 y figura N° 48 se muestra que las manifestaciones patológicas encontradas en la Institución Educativa N°17514 Las Palmeras visibles en los planos (Lamina N° P - 01, P - 02 y P - 03) del Anexo N° 05, en orden de incidencia son las siguientes: La más frecuente tenemos a la erosión física con 25 lesiones en diferentes ambientes con incidencia de 28.41%, seguidamente la humedad con un 21.59%, suciedad con un 20.45%, fisuras con un 13.64%, eflorescencia con un 6.82%, desprendimiento de concreto con un 3.41%, moho con un 3.41% y finalmente están las grietas con un 2.27%.

En la tabla N° 10 y figura N° 49 se obtuvo los tipos de patologías donde se clasifican según las manifestaciones patológicas encontradas en la Institución Educativa N°17514 tales como físicas, mecánicas, químicas y biológicas. Los tipos de patologías más frecuente es de tipo físicas con un 70.45% del total, seguidamente las patologías del tipo mecánicas con un 19.32%, las patologías del tipo químicas con un 6.82%, y por ultimo las menos frecuentes son las patologías del tipo biológicas con un 3.41%.

En la tabla N° 11 y figura N° 50 se muestran los niveles de severidad de las lesiones identificadas, la mayoría de estas lesiones fueron de nivel leve correspondiente a 50 lesiones patológicas con una incidencia de 56.82% del total, continuamente tenemos las patologías de nivel moderado con un 42.05% y finalmente están las patologías de nivel severo con un 1.14% la cual son minoría y también preocupante para la estructura.

En la tabla N° 12 y figura N° 51 presentan los elementos afectados por las patológicas, ordenados según su porcentaje de incidencia, son los siguientes: muros con 60.23% cuya afectación es un problema con mayor consideración para la institución educativa, luego las columnas con un 18.18%, losas con un 11.36% y vigas de 10.23%.

4.1.2. Causas de las patologías identificadas

Al analizar la Tabla N° 13 y figura N° 52, se evidencia que con mayor incidencia de las causas en función al número de patologías identificadas en la institución educativa son los factores ambientales (lluvias) con un 65.91% esto es debido a que la esorrentía frecuente de lluvias, su fuerza del agua en movimiento y las partículas que transporta provoca la erosión física o delaminación del concreto e incluso desprendimiento del acabado, presentan una humedad constante, una acumulación de partículas de suciedad y moho o manchas oscuras afectando en muros, columnas y losas.

Le siguen la humedad por filtración con un 12.50% generando eflorescencia o manchas blancas en muros interiores y exteriores, columnas, vigas y losas esto es debido comúnmente por una impermeabilización inadecuada que no soporta la presión del agua, ya que atraviesa desde el exterior hacia el interior y afecta tanto en la losa como en los muros.

En las dilataciones y contracciones higrotérmicas presentan un 15.91% de casos encontrados, generando fisuras y grietas en muros interiores y exteriores (barandas de la escalera, fachadas, balcón y columnas), estos daños son deformaciones que ocurren por la combinación de cambios de temperatura y por cambios de humedad en el concreto, es decir que el material no solo se dilata o contrae por el calor, sino también porque puede absorber agua de lluvia (se hincha) o pierde humedad (se seca y encoge) ampliando más la grieta, desprendimiento del acabado y descascaramiento de pintura.

Se evidencia las causas por humedad accidental con un 2.27%. ya que posiblemente sea fuga o mala unión de la tubería del lavatorio del servicio higiénico de mujeres que traspasa la humedad al muro de los servicios higiénicos de varones, hace presencia de una mancha de humedad en forma de semicírculo.

También se evidencia las causas por infiltración de agua con un 2.27%, sucede cuando el agua de lluvia llega al interior por aberturas como fisuras y grietas en los muros barandas de la escalera, esto afecta a que se amplíe más estas patologías.

Continuamente tenemos por baja resistencia del concreto con un 1.14%, es decir que cuando se analizó el ensayo de esclerometría del concreto no cumple con la resistencia de diseño recomendado, por lo que es más débil el concreto provocando fisuras en el elemento.

4.1.3. Del ensayo de esclerometría

Luego de realizar el ensayo de Esclerometría se determinó la resistencia del concreto de los elementos estructurales tales como columnas y vigas, visibles en el plano (Lamina N° R - 01) del Anexo N° 05. Al no disponer de registros documentados sobre la resistencia del concreto en la Institución Educativa se asumió una resistencia inicial de 210 kg/cm² con una resistencia del concreto de diseño proyectada a 5 años de 284 kg/cm² según Harmsen, la cual se analizará de la siguiente manera:

Al analizar la tabla N°16 y la figura N°53 de los resultados del ensayo de esclerometría en columnas indican que la resistencia del concreto de las tres columnas del primer nivel (E1, E2 y E6) del bloque I y II son 210 kg/cm², 210 kg/cm² y 190 kg/cm² con un promedio de 203.33 kg/cm², las cuales no pasan la resistencia de diseño proyectada a 5 años y las tres columnas del segundo nivel (E4, E8 y E10) del bloque I y II son 190 kg/cm², 165 kg/cm² y 165 kg/cm² con un promedio de 173.33 kg/cm², las cuales no pasan la resistencia de diseño proyectada a 5 años.

Al analizar la tabla N°17 y la figura N°54 de los resultados del ensayo de esclerometría en vigas indican que la resistencia del concreto de dos vigas del primer nivel (E3 y E7) del bloque I y II son 220 kg/cm² y 190 kg/cm² con un promedio de 205

kg/cm², las cuales no pasan la resistencia de diseño proyectada a 5 años y la resistencia del concreto de dos vigas del segundo nivel (E5 y E9) del bloque I y II ambos con 220 kg/cm², también no pasan la resistencia de diseño proyectada a 5 años.

Se observa entonces que el promedio de la resistencia de concreto en columnas es de 188.33 kg/cm² y en vigas con 212.50 kg/cm² ambos casos se encuentra por debajo de la resistencia de diseño proyectada a 5 años es decir a 284 kg/cm² según Harmsen, incluso el promedio total de los elementos estructurales tanto columnas como vigas es de 198.00 kg/cm² que también está por debajo dicha resistencia.

4.1.4. Propuesta de medidas de rehabilitación

Después de estudiar las manifestaciones patológicas como la erosión física, humedad, suciedad, fisuras, grietas, desprendimiento de concreto, eflorescencia y moho, presentan que la mayoría de estas lesiones tienen un nivel de severidad leve correspondiente al 56.82% del total analizadas en cada elemento estructural (columnas, vigas, muros y losas) de la Institución Educativa N° 17514. Para ellos se debe realizar las siguientes propuestas de medidas de rehabilitación preventiva y correctiva evitando que el daño no crezca, garantizando así la durabilidad, recuperar su funcionalidad y su estética de los elementos, evitando costos de reparaciones mayores futuras:

1. Fisuras y grietas (en muros, columnas y losas)

➤ Sellado con inyección de resina epóxica para grietas en muros exteriores

Materiales:

- Sellador epóxico superficial con Chemasilla Epóxica
- Resina epóxica inyectable con Sikadur®-52
- Pintura Bixolan (exteriores)
- Lija de agua

Herramientas y equipos:

- Espátula
- Cepillo de alambre
- Brocha
- Aire comprimido
- Taladro con broca fina
- Pistola o bomba de inyección
- Boquillas de inyección

Mano de obra:

- Albañil (oficial)
- Ayudante de albañil

Procedimiento:**a. Limpieza de la superficie afectada**

- Con una espátula se puede abrir la grieta en "V" del muro para asegurar la adhesión del material.
- Utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo y residuos.
- La grieta debe estar completamente seca, utilizando el aire comprimido si es necesario.

b. Instalación de Puertos de Inyección y sellado de pasta epóxica

- Perforar orificios con un taladro con broca fina a lo largo de la grieta vertical para insertar puertos. La separación suele ser igual o mayor que la profundidad de la grieta entre 15 y 30 cm.
- Fijar boquillas de plástico o metal en los puertos, empezando por el puerto inferior.
- Sellado de la superficie con una pasta epóxica superficial (Chemasilla Epóxica) una masilla que se coloca alrededor y sobre la grieta para contener la resina durante la inyección.

- La Chemasilla Epóxica es un sistema de dos componentes que deberán mezclarse inmediatamente antes de aplicar el producto.
- Se mezcla en volumen 3 partes de A por 1 de B; ir aplicando la parte B sobre la parte A, batiendo ambos componentes hasta lograr una mezcla homogénea, con una espátula para obtener una pasta uniforme.
- Dejar reposar unos minutos para eliminar cualquier entrapamiento de aire que puede haberse producido.
- Es recomendable prepararlo en pequeñas cantidades porque una vez mezclado el proceso de fraguado continua y no es posible detenerlo.
- El tiempo de trabajabilidad es de 2 horas aproximadamente dependiendo de la temperatura del medio ambiente en que se trabaja después del cual la Chemasilla Epóxica empezará a endurecer y se hará difícil trabajarla por la superficie.
- Dejar secar durante 24 horas antes de continuar con la inyección.

c. Inyección de la Resina epóxica

- Se colocará el Sikadur®-52 un sistema de dos componentes, a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y de excelente fluidez.
- Se debe mezclar totalmente los contenidos de los envases de la resina y el endurecedor (Partes A y B) en un recipiente seco y limpio, agitando en forma manual o mecánica durante 3 minutos hasta obtener una mezcla homogénea, evitando el exceso de aire, según las instrucciones del fabricante.
- Conectar una bomba y empezar a inyectar desde el primer puerto (Método por presión).
- Cuando la resina salga por el siguiente puerto, sellarlo y continuar al siguiente.
- Mantener presión constante para asegurar el llenado completo.
- Inyectar de abajo hacia arriba en las grietas verticales para evitar atrapar aire.

d. Curado y Acabado

- Dejar que la resina cure completamente mínimo de 24 horas.
- Una vez curado, retirar los sellos y las boquillas.
- Lijar el material sobrante para un acabado más estético si es necesario.
- Retira el polvo del lijado.
- **Pintura:**
- Finalmente se coloca pintura Bixolan (exteriores) en el área afectada y se integre con el resto del muro.

➤ Sellado de fisuras en muros interiores, columnas y losas

Materiales:

- Sellador epóxico superficial con Chemasilla Epóxica
- Pintura CPP LÁTEX PATO (interiores)
- Lija de agua

Herramientas y equipos:

- Espátula
- Cepillo de alambre
- Brocha
- Rodillo

Mano de obra:

- Albañil (oficial)
- Ayudante de albañil

Procedimiento:

a. Limpieza de la superficie afectada

- Abrir ligeramente las fisuras con la espátula para una mejor adherencia.
- Utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo y residuos.

b. Relleno de fisuras

- Aplicar la masilla Chemasilla Epóxica un sistema de dos componentes (resina + endurecedor) que deberán mezclarse inmediatamente antes de aplicar el producto.
- Mezclar lentamente la parte A con la parte B hasta homogeneizar, dejando reposar para eliminar burbujas.
- Rellenar la fisura con la masilla, asegurando que penetre bien.
- Luego alisar la aplicación con una espátula húmeda para lograr un acabado prolijo.

c. Secado y Acabado:

- Dejar secar completamente según las instrucciones del fabricante (puede ser de horas a un día).
- Luego lijar suavemente la zona con una lija de agua hasta lograr una apariencia perfectamente lisa y que no se distinga o sobresalga del resto de la pared.
- Retira el polvo del lijado con la brocha.

d. Pintura:

- Aplicar CPP LÁTEX PATO una mano de pintura uniforme con un rodillo sobre el área reparada para que se integre con el resto de la pared.
- Si es necesario, aplica una segunda mano una vez seca la primera.

2. Humedad, eflorescencia y hongos (muros, columnas, vigas y losas)

Materiales:

- Agua limpia
- Lija de agua
- Sellador de fisuras Chemasilla Epóxica
- Impermeabilizante Sika® ImperMur (muros, columnas y vigas)
- Impermeabilizante Sikalastic®-560 (losas)

- Pintura Bixolan (exteriores)
- Pintura CPP LÁTEX PATO (interiores)

Herramientas y equipos:

- Hidrolavadora
- Espátula
- Cepillo de alambre
- Brochas o rodillos
- Bandejas para pintura
- Escaleras y/o andamios
- Trapo
- Plásticos protectores y cintas

Mano de obra:

- Albañil (oficial)
- Ayudante de albañil

Procedimiento:

a. Limpieza de la superficie afectada

- Retirar la pintura descascarada o mortero suelto con espátula hasta llegar al material firme y sano.
- En casos de eflorescencia y moho se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min.
- Luego se realiza el lavado con agua a presión (hidrolavadora) para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros o pasar un trapo húmedo por toda el área para limpiar la superficie.
- Secar completamente por 24 horas la superficie antes de colocar cualquier producto impermeabilizante.

b. Sellado de fisuras

- Abrir ligeramente las fisuras con la espátula para una mejor adherencia.
- Aplicar la masilla Chemasilla Epóxica un sistema de dos componentes (resina + endurecedor) que deberán mezclarse inmediatamente antes de aplicar el producto, colocándolo con una espátula húmeda para lograr un acabado prolijo.
- Dejar secar y luego lijar el área donde se aplicó hasta lograr una apariencia perfectamente lisa y que no se distinga o sobresalga del resto de la pared.

c. Aplicación de impermeabilizante

c.1. Aplicación de impermeabilizante para muros, columnas y vigas.

Se aplica con brocha o rodillo de forma vertical u horizontal el impermeabilizante Sika® ImperMur una resina de impregnación en base acuosa de color blanco que es utilizada para problemas de humedad y salitre, también previene el crecimiento de musgos y hongos:

- Se aplica una primera capa, que se colocará una parte de impermeabilizante diluida en 3 partes de agua y se deja secar entre 4 a 8 horas.
- En la segunda y tercera capa de aplicación es sin diluir con agua y finalmente se deja secar por 12 a 48 horas.

c.2. Aplicación de impermeabilizante para losa (azotea)

Se aplica en tres capas con un rodillo el impermeabilizante Sikalastic®-560 una membrana líquida con poliuretano, de aplicación en frío, monocomponente, libre de solventes, altamente elástica y resistente a los rayos UV. Esto nos ayudará a evitar la filtración de agua de lluvia hacia el interior de la institución educativa.

d. Acabado final

d.1. Aplicación de pintura para exteriores o fachadas

Se aplica Bixolan una pintura para fachadas ideal para muros en zonas húmedas que permite un acabado mate, protección duradera y efecto autolimpiable:

- Agita bien el producto hasta homogeneizarlo.
- Se aplica una primera capa con rodillo o brocha, diluida con un 10% de agua, trabajando por paños y en bandas verticales u horizontales
- Dejar secar de 8 a 12 horas la primera capa.
- En la segunda capa se aplica más densa (máx. 5% dilución de agua) para buen cubrimiento.

d.2. Aplicación de pintura para interiores

- Se aplica CPP LÁTEX PATO, se destapa el envase de la pintura y mediante una paleta se agita hasta homogenizarla.
- Se diluye con agua poco a poco, es decir se agrega 6 partes de pintura por 1 de agua (700ml aprox. por 1 GL) y se va mezclando con una varilla sin agregar toda el agua de golpe para no dañar la consistencia.
- Entonces se aplica la primera capa sin recargar demasiado utilizando un rodillo de microfibra antigota.
- Se deja secar por 4 horas
- Luego se aplica la segunda capa siguiendo las mismas recomendaciones.

3. Erosión física y desprendimiento del concreto (acabado) en muros

Materiales:

- Aditivo Sika® Latex
- Mortero (arena, agua y cemento)
- Impermeabilizante Sika® ImperMur
- Pintura Bixolan (exteriores)

Herramientas y equipos:

- Hidrolavadora
- Cincel
- Martillo
- Espátula
- Cepillo de alambre
- Rociador
- Llana metálica
- Brochas o rodillos
- Bandejas para pintura
- Plásticos protectores y cintas

Mano de obra:

- Albañil (oficial)
- Ayudante de albañil

Procedimiento:

a. Limpieza de la superficie afectada

- Dar pequeños golpes en el muro con ayuda del cincel y el martillo, para despegar el acabado suelto luego se procede a retirar para reparar el área.

- Se elimina todo el concreto suelto, polvo y escombros del área dañada usando un cepillo de alambre o espátula.
- Realizar un lavado con agua a presión (hidrolavadora) para extraer partículas sueltas.
- Secar por 24 horas la superficie antes de continuar con el siguiente paso.

b. Colocación del mortero

- Después de 24 horas, se humedece ligeramente el concreto utilizando un rociador.
- Antes de aplicar el mortero como parcheo es recomendable aplicar Sika® Latex un aditivo elaborado en base a una emulsión de polímeros, se utiliza para unir mortero fresco con concreto o mortero endurecido.
- Se aplica la lechada para mejorador de adherencia agregando primero una parte de cemento en una dilución 1:1 formada por una parte de Sika Latex y una parte de agua, hasta obtener una consistencia plástica deseada.
- Aplicar con brocha en un espesor no inferior a 1 mm.
- Preparar la mezcla del mortero con una proporción de 1:5.
- Luego colocar el mortero sobre la lechada antes de que esta última comience a secarse.
- Frotar el aplanado con la llana metálica para dar una acabado liso y uniforme.
- Después dejar que el mortero se seque al aire libre durante 20 a 30 minutos.
- Por último, realizar el curado rociando ligeramente la zona con agua una vez al día durante dos días especialmente en climas cálidos.

c. Aplicación de impermeabilizante

- Se aplica el impermeabilizante Sika® ImperMur una primera capa, que se colocará una parte de impermeabilizante diluida en 3 partes de agua con brocha o rodillo de forma vertical u horizontal.
- Se deja secar entre 4 a 8 horas.

- En la segunda y tercera capa de aplicación es sin diluir con agua, es decir se coloca completamente de impermeabilizante.
- Finalmente se deja secar por 12 a 48 horas.

d. Acabado final

- Se aplica Bixolan para muros exteriores, se agita bien el producto hasta homogeneizarlo.
- Se aplica una primera capa con rodillo o brocha, diluida con un 10% de agua, trabajando por paños y en bandas verticales u horizontales
- Dejar secar de 8 a 12 horas la primera capa.
- En la segunda capa se aplica más densa (máx. 5% dilución de agua) para buen cubrimiento.

Monitoreo y mantenimiento continuo:

Es recomendable establecer un programa de mantenimiento preventivo para monitorear y prevenir futuros problemas de patologías en la institución educativa. Se debe considerar inspecciones visuales cada cierto tiempo o frecuencia, sobre todo antes y después de temporadas de lluvias intensas o calor extremo, para detectar a tiempo si hay señales de deterioro en el concreto tales como:

- **En humedad y eflorescencia:** Se realiza inspecciones visuales cada 3 meses y se recomienda limpieza de drenajes y revisión de sellos en juntas, y se debe actuar de inmediato las reparaciones de cada elemento estructural que muestra este daño.
- **Moho:** Se realiza cada 6 meses las inspecciones, y se recomienda actuar de inmediato con una limpieza profunda y aplicación de impermeabilizantes como se indica anteriormente en el procedimiento de la patología.
- **Fisuras y grietas:** En la fisura se realiza cada 6 meses las inspecciones y se recomienda reparar cada 2 a 3 años con el sellador indicado, mientras que en las

grietas es cada 3 meses su inspección, se verifica la profundidad y compromiso estructural, y la aplicación de las inyecciones epóxicas duran un largo tiempo aproximadamente 10 años.

- **Erosión físicas y desprendimiento de acabado:** Se inspecciona anualmente y con las reparaciones indicadas se vuelve a componer 5 años aproximadamente.

4.2. Discusión de resultados

Al comparar con los tipos de patologías del presente estudio de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras, se identificó que las patologías con minoría es el moho que está dentro de los tipos biológicas con un 3.41% del total, estos resultados son parecidas a lo que indica Mosquera (2023) en su análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca ya que afirma un 2.5% de vegetación de carácter biológico que son las menos resaltantes en la edificación.

En el presente estudio con mayor incidencia de las causas en función al número de patologías identificadas en la Institución Educativa N° 17514 son los factores ambientales (lluvias), seguidamente la humedad por filtración, dilataciones y contracciones higrotérmicas, humedad accidental, infiltración de agua y baja resistencia del concreto, estas causas se asemejan con Vásquez (2025) en su estudio patológico del pabellón 1I de la Universidad Nacional de Cajamarca, ya que determina que las causas con mayor incidencia también son los factores ambientales, seguidamente defectos en el proceso constructivo, humedad, hongos, filtraciones de agua pluvial, así como de conexiones de fontanería, fallas en vigas, losas y muros en la edificación.

En el presente estudio se muestran los niveles de severidad de las lesiones identificadas en la Institución Educativa N°17514 Las Palmeras, la mayoría de estas lesiones fueron de nivel leve con un 56.82% del total, continuamente tenemos las patologías de nivel moderado con un 42.05% y finalmente de nivel severo con un 1.14% que son minoría y también preocupante para la estructura, estos resultados se asemejan a Cuzcano (2021), ya que realizó la identificación y evaluación de patologías en la Institución Educativa pública Nuestra Señora de la Asunción, donde afirma que la mayor parte de patologías son de nivel de severidad leve con un 13%, moderado con un 10% y severo con un 11% que su representación es mínima.

Al comparar la resistencia del concreto promedio de los elementos estructurales evaluados que resultó 198.00 kg/cm^2 se encuentra por debajo de la resistencia inicial de diseño proyectada a 5 años es decir a 284 kg/cm^2 , estos resultados se asemejan a Mosquera (2023), con su análisis patológico del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca, que señaló que la resistencia promedio del concreto utilizado en la estructura es de 224.10 kg/cm^2 , que también está por debajo de la resistencia inicial de diseño proyectada a 5 años a 284 kg/cm^2 .

En el presente estudio después de identificar las manifestaciones patológicas resultó la necesidad de brindar propuestas de intervención para rehabilitación preventiva evitando que el daño no crezca, garantizando así la durabilidad, recuperar su funcionalidad y su estética de los elementos, evitando costos de reparaciones mayores futuras de la Institución Educativa N° 17514 ya que mostró con mayor incidencia un nivel leve, continuamente un nivel moderado que es preocupante para la estructura y con urgencia las intervenciones, esto se asemeja con Pesantes y Cuchupoma (2023), en su evaluación de las patologías en la Institución Educativa San Juan de Dios N° 17507 del sector Fila Alta, donde afirman que plantearon medidas de solución orientadas a prolongar la vida útil de los elementos estructurales y no estructurales, considerando el nivel de afectación y sus causas en el bloque B que mostró un daño moderado con posibilidad de agravarse, y los bloques E y F donde presentaron daños moderados.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Se identificaron las siguientes manifestaciones patológicas, la más frecuente tenemos a la erosión física (28.41%), seguidamente esta la humedad (21.59%), suciedad (20.45%), fisuras (13.64%), eflorescencia (6.82%), desprendimiento de concreto (3.41%), moho (3.41%) y grietas (2.27%). Se clasificaron por tipo física (70.45%) las patologías más frecuentes, continuamente son de tipo mecánicas (19.32%), tipo químicas (6.82%), y las menos frecuentes son de tipo biológicas (3.41%). Que afectan a muros (60.23%), columnas (18.18%), losas (11.36%) y vigas (10.23%).
2. Se determinaron las causas de las manifestaciones patológicas de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras que con mayor incidencia tenemos a los factores ambientales (escorrentía frecuente de lluvias), seguidamente está la humedad por filtración (debido a la retención o acumulación de agua de lluvia y traspase los poros del concreto en la losa y una impermeabilización inadecuada), por dilataciones y contracciones higrotérmicas (debido a los cambios de temperatura y humedad en el concreto), humedad accidental (fuga o mala unión de la tubería del lavatorio), por infiltración de agua (debido que la humedad llega al interior por aberturas como fisuras y grietas) y por baja resistencia del concreto (debido a que no cumple con la resistencia de diseño recomendado).
3. Se evaluó el nivel de severidad de las patologías encontradas en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras que presenta mayormente un nivel leve (56.82%) que indica que la estructura se encuentra en una etapa de iniciación de daños, manteniendo su estabilidad, pero requiriendo atención inmediata para evitar su degradación.
4. Se determinó la resistencia a la compresión del concreto mediante el ensayo de esclerometría en las columnas con un promedio de 188.33 kg/cm² y en las vigas con un promedio de 212.50 kg/cm², y el promedio total de estos elementos estructurales resultó

198.00 kg/cm² que se encuentra por debajo de la resistencia de diseño proyectada a 5 años es decir a 284 kg/cm² según Harmsen.

5. Se propuso medidas de rehabilitación preventiva y correctiva, ya que presenta un estado patológico de severidad leve predominante, evitando que el daño no crezca, garantizando su durabilidad, recuperar su funcionalidad, su estética de los elementos, y así evitando mayores costos de reparaciones futuras en la Institución Educativa N° 17514 tales como: Sellado con inyección de resina epóxica para grietas, sellado epóxico superficial de fisuras, aplicación de mortero como parcheo para reponer el muro, empalme y sellado de tubería sanitaria, limpieza de la superficie afectada y aplicación de impermeabilizantes (losa, muros, columnas y vigas) que sirve para problemas de humedad, salitre (eflorescencia), crecimiento de moho y ayudará a evitar la filtración de agua de lluvia hacia el interior de la institución educativa, luego se realiza el acabado final aplicando pintura para exteriores e interiores.

5.2. Recomendaciones

- Complementar con Ensayos Destructivos (extracción de testigos diamantinos, ensayos químicos y biológicos) y no Destructivos (pruebas de ultrasonido) con el fin de obtener más detalladamente el estado del concreto de los elementos estructurales de la Institución Educativa N° 17514.
- Realizar un Estudio de Mecánica de Suelos en el terreno de la Institución Educativa N° 17514 para determinar la capacidad portante del suelo, conocer la resistencia del suelo y verificar si soporta las cargas actuales transmitidas por las estructuras existente.
- Implementación de un plan sistemático que incluye inspecciones visuales en busca de signos de desgaste, daños y fugas, también se requiere inspecciones predictivas es decir monitoreo de parámetros como vibraciones y temperatura para detectar posibles fallas antes de que ocurran para garantizar la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad de los procesos y equipos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzate, A. (2017). Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de Santa Rosa de Cabal (sector educativo). Pereira, Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/16981>
- Arrevol. (2017). Tipos de humedades, cómo identificarlas y solucionarlas. Obtenido de <https://www.arrevol.com/blog/tipos-de-humedades-como-identificarlas-y-solucionarlas>
- Beauperthuy, J., & Urich, A. (2011). El efecto de columna corta estudio de casos. Barquisimeto, Venezuela. Obtenido de https://www.academia.edu/42445595/EL_EFECTO_DE_COLUMNA_CORTA_ESTUDIO_DE_CASOS
- Bravo, R., & Morán, F. (2016). Patología del Hormigón: Evaluación, Diagnóstico y Reparación.
- Broto, C. (2009). Enciclopedia broto de las patologías de la construcción. 16° ed. Barcelona. ES, Links International.
- Bustamante, G., & Castillo, J. (2012). Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias. Cartagena – Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11227/275>
- Campiño, J. A. (2018). Patología estructural Institución Educativa Nueva Granada Municipio de Dosquebradas. Pereira - Risaralda: Universidad Libre Seccional Pereira. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/16989>
- Canales, L., & Casas, L. (2020). Evaluación de patologías en viviendas existentes para uso de residencia estudiantil de la localidad de Chullunquiani - Juliaca. Juliaca. Obtenido de <https://bit.ly/3JTQGZW>
- Ching, F. (2019). Ilustración de las construcciones.
- Contraloría General de la Republica. (14 de marzo de 2022). Más del 50 % de IIEE públicas del país tienen deficiencias de infraestructura y carencia de servicios básicos [Nota de prensa]. Gob.pe. págs. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/589947-mas-del-50-de-iiie-publicas-del-pais-tienen-deficiencias-de-infraestructura-y-carencia-de-servicios-basicos>.
- Cruz, W., & Jhoan, G. (2017). Estudio de patología estructural de la Institución Educativa Enrique Millán Rubio. Pereira, Risaralda: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/17011>
- Cuzcano, C. (2021). Identificación y evaluación de patologías en la Institución Educativa pública Nuestra Señora de la Asunción, Zúñiga, Cañete, 2020. Lima- Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61612>
- Escobar, M. E. (2022). Modelo de gestión para el diagnóstico de estructuras de edificios de hormigón armado. Madrid - España. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/18885>
- Fortuné, I., & Donnetb, P. (2023). Enfoque sistémico para una rehabilitación controlada de edificios patrimoniales. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.05.266>

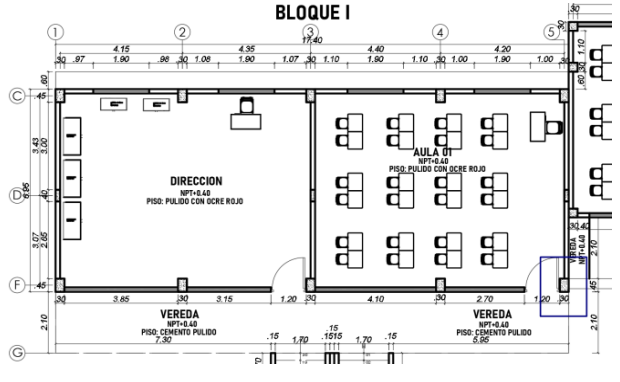
- Gallardo, J. (2022). Prevalencia y nivel de severidad de patologías estructurales presentes en edificaciones de albañilería del sector 18 de la ciudad de Cajamarca. Cajamarca - Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/31042>
- Harmsen, T. E. (2002). Diseño de Estructuras de Concreto Armado. PERU: 3° edición.
- Helene, P., & Pereira, F. (2005). Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón: reparación, refuerzo y protección. Rehabilitar.
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Cubana de Medicina General Integral, 37(3). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>.
- Jaramillo, J., & Buitrago, R. (2024). Estudio patológico realizado con ensayos no destructivos a la institución educativa Manuela Beltrán sede San Jorge San Jorge – municipio de Girardot. Colombia. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/19577>
- Lara, L., & Bustamante, R. (2022). Caracterización y Patología de los Muros de Tierra de las Construcciones Andinas Ecuatorianas. 49(2). Obtenido de <https://doi.org/10.33333/rp.vol49n2.04>
- Mosquera, L. (2023). Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6153>
- Mostacero, M. (2016). Patología del Edificio 1b de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería. Cajamarca.
- Munera, E. (2023). Diagnóstico de las patologías estructurales del colegio Jorge Eliecer Gaitan, del Municipio de Pereira, Risaralda. Pereira. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/25141>.
- Niño, J. (2019). Conociendo la importancia de efectuar estudios de patología. 1- 4.
- Pérez, J. (2020). Reforzamiento y diseño estructural de una edificación de albañilería confinada para ampliación de niveles en el distrito de Carabayllo departamento de Lima. [Tesis de pregrado]. Universidad San Martín de Porres. Lima - Perú.
- Pesantes, E., & Cuchupoma, E. (2023). Evaluación de las Patologías en la Institución Educativa San Juan de Dios N° 17507 del Sector Fila Alta – Jaén, 2022. Jaén - Perú. Obtenido de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/575>
- Pisfil, H. (2016). Humedad y filtración. Obtenido de <https://www.slideshare.net/lucir811/humedad-y-filtracion>.
- Quiliche, W. (2023). Evaluación Patológica del pabellón 1 de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, con fines de reforzamiento – Baños del Inca, 2023. Cajamarca - Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6232>
- Quispe, K. (2018). Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones [Tesis de grado, pontificia Universidad Católica del Perú]. Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/10195>
- Rivera, D., & Tibaquirá, J. D. (2020). Estudio de Patología Estructural Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac Dosquebradas. Pereira - Risaralda. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/20256>

- Sánchez, E. (2018). Estudio patológico del edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - sede Jaén - Local Central. Jaén - Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1990>
- Sánchez, J. (2024). Evaluación patológica del pabellón I-II de la I.E. Virgen de la Natividad con fines de Rehabilitación, Baños del Inca, Cajamarca, 2023. Cajamarca - Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/7159>
- Tarque, N., & Pancca, E. (2022). Características constructivas y propiedades mecánicas de los muros de mampostería confinada en San Miguel (Puno-Perú). Puno - Perú: Obtenido de <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/199877>
- Vaca, D. (2020). “Análisis y Evaluación de patologías presentes en la estructura del Teatro Nacional Sucre del DM de Quito”. Quito. Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18053>
- Vásquez, L. (2025). “Estudio Patológico del pabellón 1I de la Universidad Nacional de Cajamarca, con fines de reforzamiento, 2023”. Cajamarca – Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/7599>
- Vásquez, Y. (2020). Caracterización de las patologías presentes en los ladrillos artesanales, Cajamarca 2020. Cajamarca - Perú. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/item/7b5717e1-248a-4353-9d00-7c312879b5bb>.
- Vega, E., & Camargo, J. (2023). Estudio de Causas y Tratamientos de Humedades en las zonas comunes del Conjunto Residencial Altos de Tierra Santa, Ubicado en Bogotá D. C. Bogotá. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10654/44594>

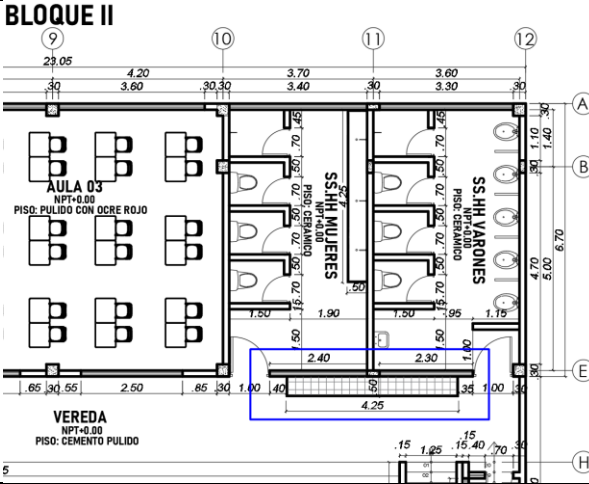
ANEXOS

ANEXO N°01: FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA

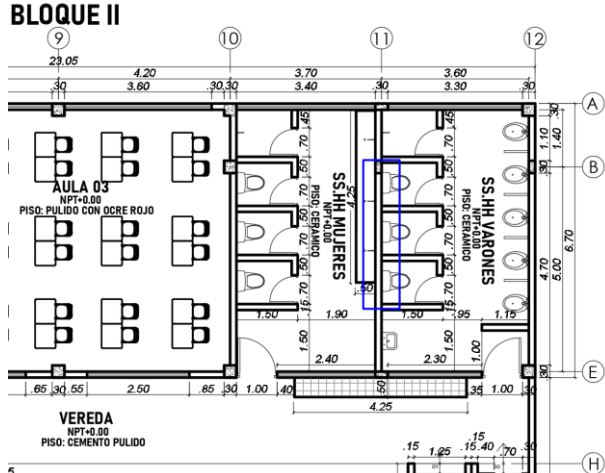
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°:
	FECHA: 15/11/2024	01
DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA		
NOMBRE DE LA EDIFICACIÓN: Institución Educativa N° 17514		
UBICACIÓN: Urb. Las Palmeras - Distrito de Jaén - Provincia de Jaén – Departamento de Cajamarca		
DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA		
DIMENSIONES:	FRENTE : 49.51 ml DERECHA : 28.89 ml FONDO : 50.86 ml IZQUIERDA: 38.68 ml	
AREA TOTAL : 1648.93 m2		
PERIMETRO TOTAL: 167.94 ml		
AREA DE BLOQUES: Bloque I primer nivel = 136.29 m2 Bloque I segundo nivel = 167.91 m2 Bloque II primer nivel = 165.91 m2 Bloque II segundo nivel = 202.84 m2		
N° DE PISOS: 02 niveles Bloque I: Primer nivel: 01 aula y dirección Segundo nivel: 02 aulas Bloque II: Primer nivel: 02 aulas y 02 servicios higiénicos (mujeres y varones). Segundo nivel: 02 aulas y Biblioteca		
SISTEMA ESTRUCTURAL: A porticado de concreto armado		
TIPO DE CIMENTACION: No cuenta con planos detallados y especificaciones técnicas.		
HISTORIAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA		
TIPO DE USO: Educativo		
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1998 años		
AÑO DE SERVICIO: 25 años		
REGISTRO DE PLANOS DE OBRA		
PLANOS DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURA, INSTALACIONES SANTARIAS E INSTALACIONES ELECTRICAS: No cuenta con dicha información.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 2
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Columna	1°/ bloque I	Eje 5-5/ Eje F-F	Lesión Física	Erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Desgaste del acabado del concreto y descascaramiento pintura debido a la humedad constante.		
		0.08 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

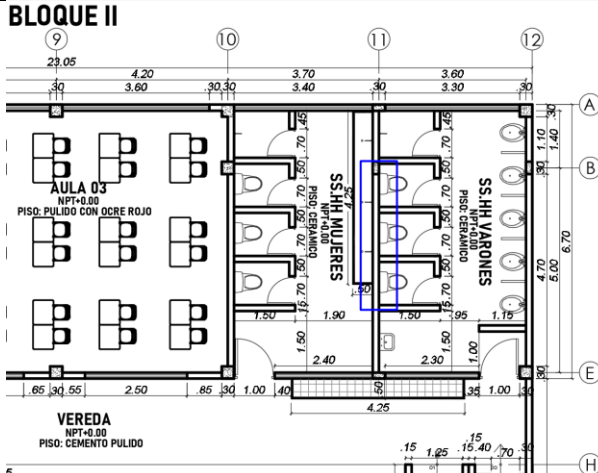
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
		FICHA N° 2
Causas	Factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura con espátula, despegar el acabado suelto, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 3
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Síntomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro y Columna	1°/ bloque II	Eje E-E / tramo 10-12	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se observa desgaste del acabado y descascaramiento de pintura por la humedad constante.		
		2.36 m ²			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

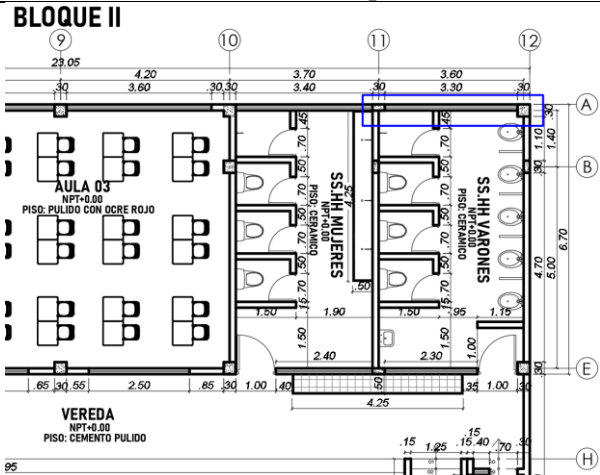
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N° 3	
Causas	Factores ambientales (lluvias) se acumula en la vereda y produce humedad constante	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 4
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	1°/ bloque II	Eje 11-11 / tramo B-E	Lesión Física	Humedad y erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Humedad constante y descascaramiento de la pintura.		
		0.72 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

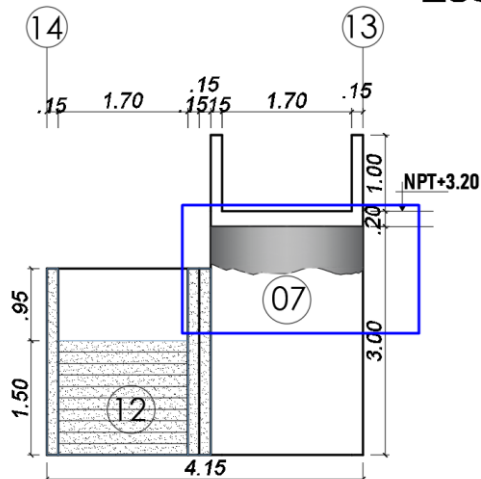
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
		FICHA N° 4
Causas	Humedad accidental (fuga o mala unión de una tubería)	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 5
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	1°/ bloque II	Eje 11-11/ tramo B-E	Lesión Física	Humedad	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Humedad constante y descascaramiento de la pintura.		
		0.61 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

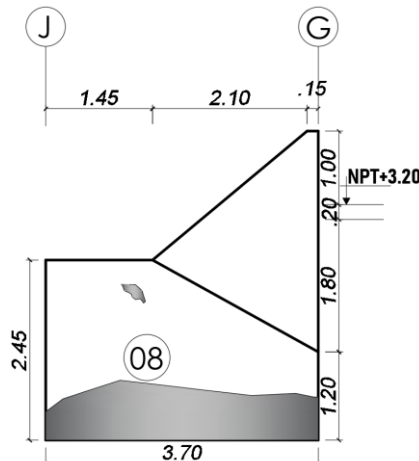
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N° 5	
Causas	Humedad accidental (fuga o mala unión de una tubería)	
Medidas de Rehabilitación	Reparar la fuga o mala unión de la tubería del lavatorio, retiro de la pintura con espátula, lavado con agua a presión, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 6
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro y columna	1°/ bloque II	Eje A-A / tramo 11-12	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Descascaramiento de pintura y acabado del concreto debido a la humedad constante.		
		5.52 m ²			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

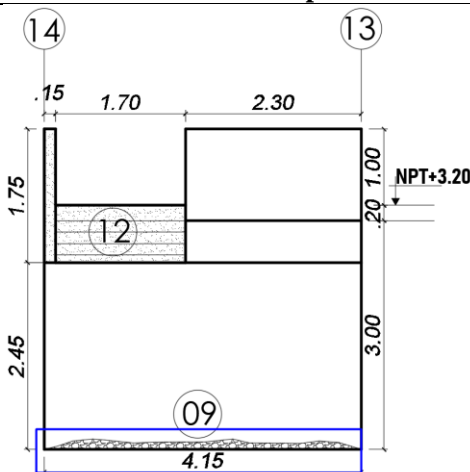
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N° 6	
Causas	Factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 7
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01 / bloque I	Eje G-G / tramo 13-14	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Descascaramiento de pintura y acabado en el muro que soporta la escalera 01.		
		1.17 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

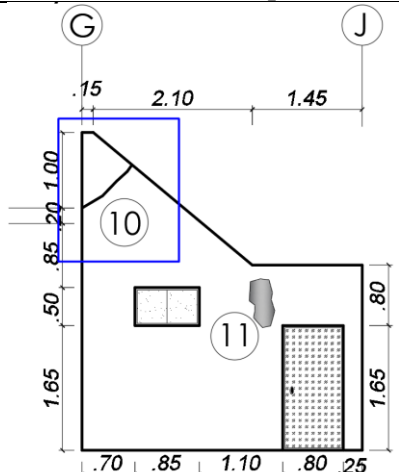
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N° 7	
Causas	Humedad por filtración (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 8
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Síntomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión Física	Humedad, suciedad y erosión física.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Descascaramiento de pintura y acabado en el muro de la escalera 01.		
		2.47 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

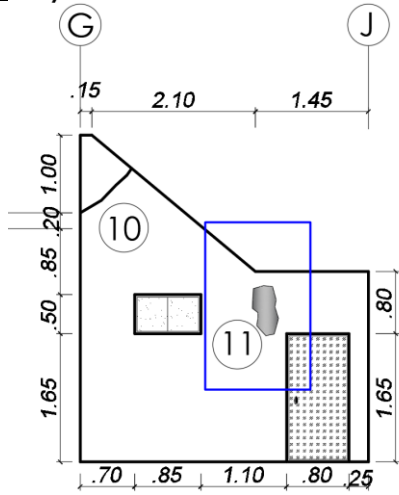
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N° 8
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N° 9
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión mecánica	Desprendimiento de concreto	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Desprendimiento de concreto de la parte inferior del muro de la escalera 01.		
		0.39 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		x	X		

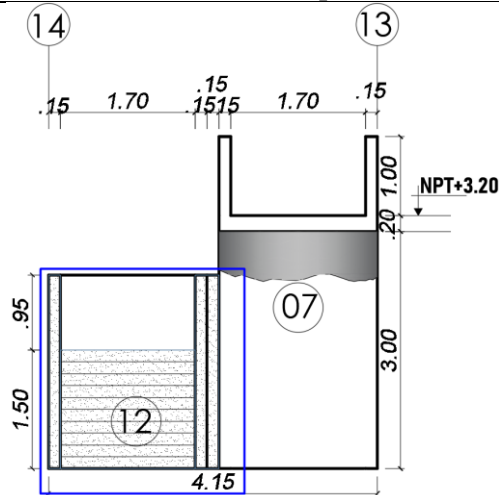
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N° 9
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Dar pequeños golpes en el muro con ayuda del cincel y el martillo para despegar el acabado suelto, lavado con agua a presión, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°10
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 13-13 / tramo G-J	Lesión mecánica	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se desarrolla en el muro de la escalera 01 una fisura diagonal.		
1.5 mm	0.80 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X		X	

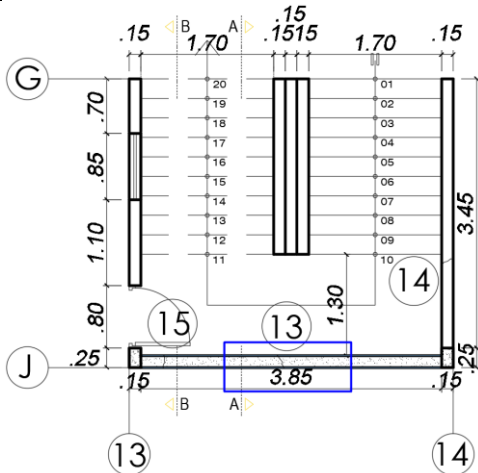
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°10
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias), dilataciones y contracciones higrotérmicas	
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula para una mejor adherencia, utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo, relleno de fisuras con una masilla epóxica, dejar secar completamente, lijar la zona y aplicación de pintura de acabado	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°11
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 13-13 / tramo G-J	Lesión biológica	Moho (manchas)	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Hongos y mohos (manchas) aparece por la constante humedad producto de lluvias continuas.		
		0.16 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		x	X		

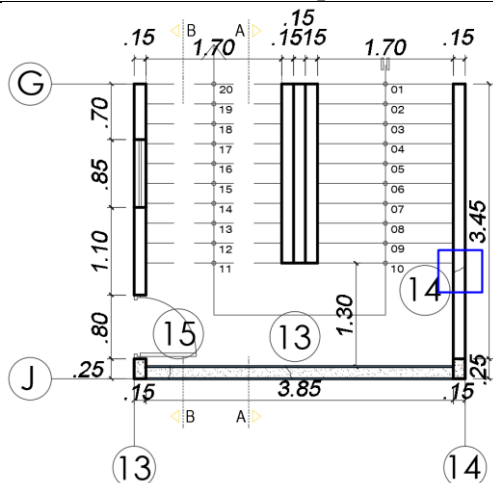
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante para moho y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°12
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Síntomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro y gradas	Escalera 01/ bloque I	Tramo 13-14 / tramo G-J	Lesiones físicas	Erosión física y suciedad	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se puede apreciar desgaste del acabado pintura en la escalera.		
		3.65 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X		X	

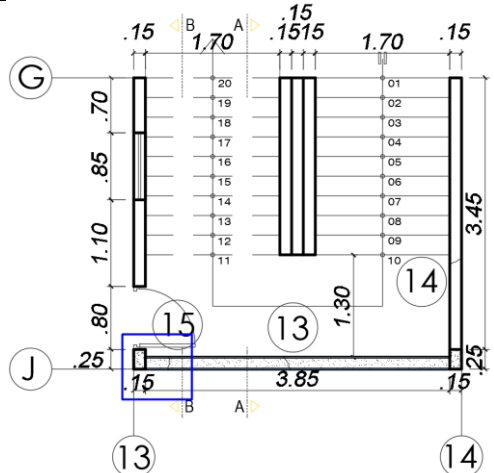
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°12	
Causas	Factores ambientales (lluvias) o escorrentía frecuente de aguas de lluvias	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión para quitar la suciedad, colocación del mortero, aplicación de impermeabilizante y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".			FICHA N°13	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía		Ubicación en el plano			
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje J-J / tramo 13-14	Lesión física /mecánica	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Aparecen en los muros de la escalera una fisura transversal y desgaste de acabado y pintura.		
0.3mm	0.15 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X	X		

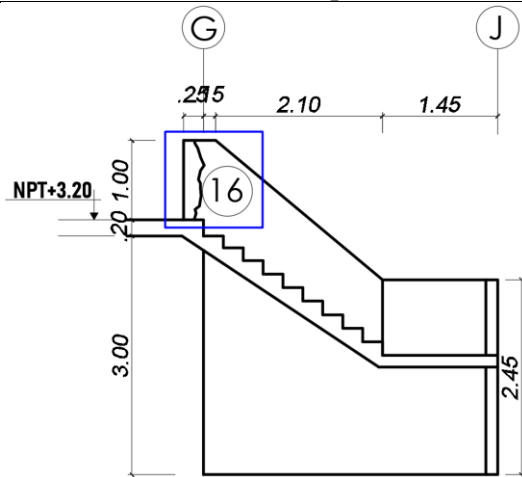
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".		
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva FECHA: 15/11/2024		FICHA N°13
Causas	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas		
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epoxica a la fisura, colocación del mortero para nivelar el muro, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°14
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 14-14 / tramo G-J	Lesión física /mecánica	Humedad, suciedad y erosión /Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se puede apreciar un desgaste del acabado y pintura de muros de la escalera 01		
0.3mm	0.15 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X	X		

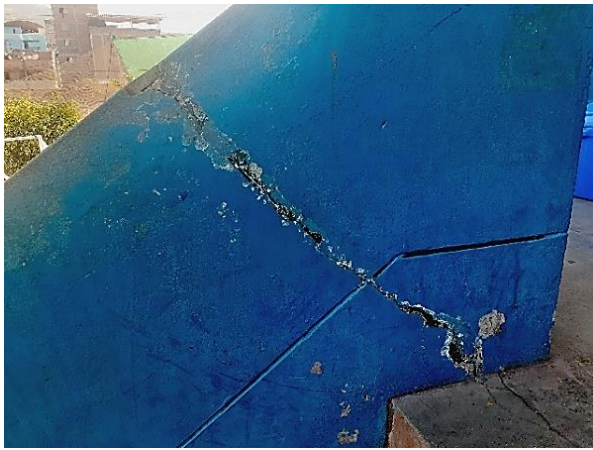
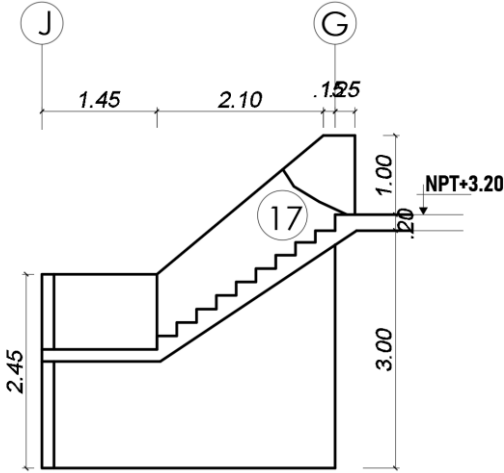
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°14
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epoxica a la fisura, colocación del mortero para nivelar el muro, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura.	

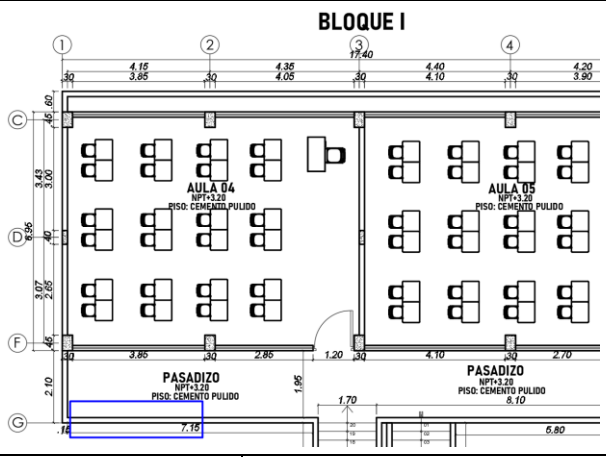
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva			FICHA N°15	
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía		Ubicación en el plano			
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje J-J / tramo 13-14	Lesión física /mecánica	Humedad/ Fisura, desprendimiento de concreto.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se puede apreciar desprendimiento del concreto bloque y descascaramiento de pintura en los muros.		
0.3 mm	0.15 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	x	x	X		

FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN				
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".			
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva			FICHA N°15
	FECHA: 15/11/2024			
Causas	Por factores ambientales (lluvias), por dilataciones y contracciones higrotérmicas			
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epoxica a la fisura, colocación del mortero para nivelar el muro, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado.			

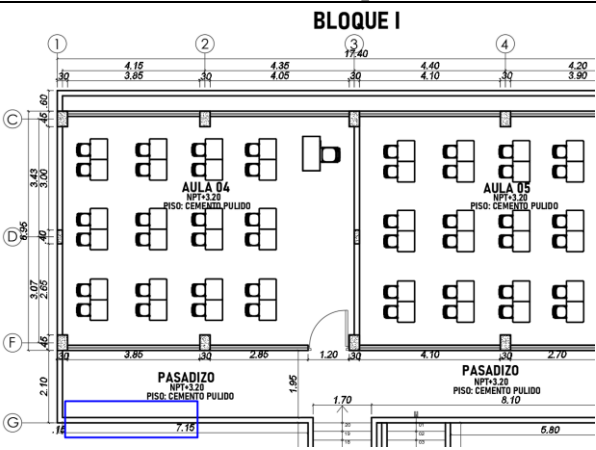
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°16
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 13 -13/ tramo G-J	Lesión física /mecánica	Erosión física/ Grieta y desprendimiento de concreto.	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se observa en el muro de la escalera 01 una grieta vertical, desprendimiento de concreto y desgaste de la pintura respectiva.		
5 mm	1.00 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°16
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias), infiltración de agua, dilataciones y contracciones higrotérmicas	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente la grieta con la espátula, utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo, colocación de masilla epóxica a la grieta, instalación para la inyección de la Resina epóxica, dejar que la resina cure completamente mínimo de 24 horas y luego retirar los sellos y las boquillas, aplicación de impermeabilizante y aplicación de pintura.	

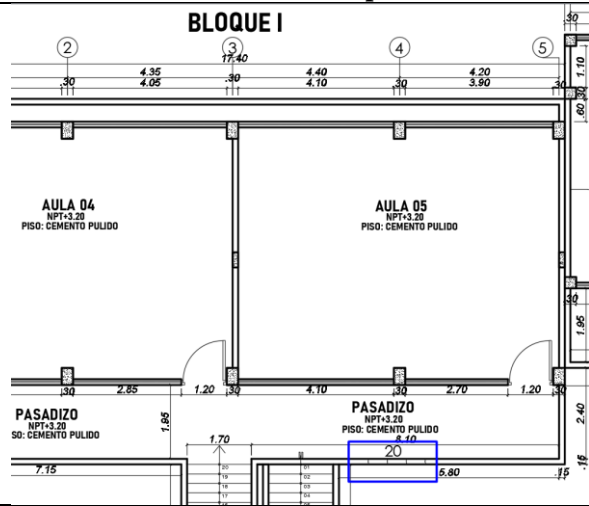
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°17
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	Escalera 01/ bloque I	Eje 13 -13/ tramo G-J	Lesión física /mecánica	Erosión física / Grieta	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se desarrolla en el muro formando una grieta diagonal y descascaramiento de la pintura.		
4 mm	1.00 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°17
	FECHA: 15/11/2024				
Causas	Por factores ambientales (lluvias), infiltración de agua, dilataciones y contracciones higrotérmicas				
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente la grieta con la espátula, utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo, colocación de masilla epóxica a la grieta, instalación para la inyección de la Resina epóxica, dejar que la resina cure completamente mínimo de 24 horas y luego retirar los sellos y las boquillas, aplicación de impermeabilizante y aplicación de pintura.				

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°18
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-2	Lesión física	Erosión física y suciedad	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se desarrolla en el balcón un desgaste del acabado y pintura.		
		0.45 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

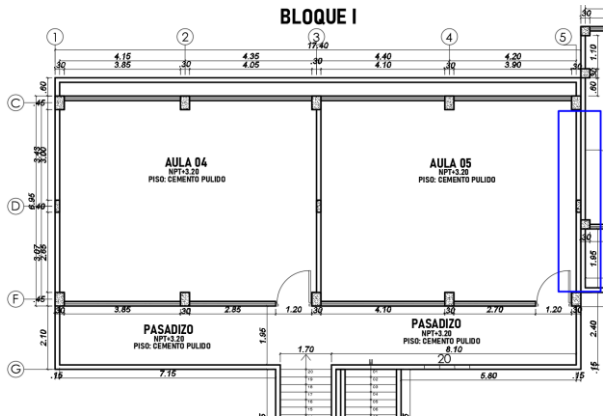
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.		
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°18
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Humedad por filtración y factores ambientales (lluvias)		
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura, lavado con agua a presión, secado completamente por 24 horas, aplicación de impermeabilizante y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°19
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-2	Lesiones biológicas	Moho (manchas)	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Hongos y mohos (manchas) aparecen en balcones de muro.		
		1.48 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

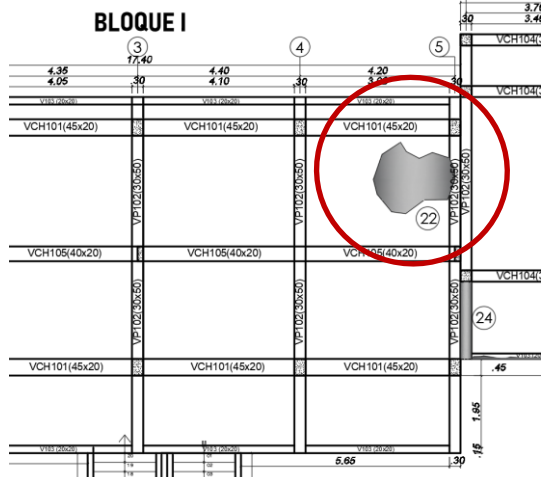
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°19
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Acumulación de humedad por factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante para moho y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°20
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Síntomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 4-5	Lesiones físicas /mecánicas	Erosión física/Fisuras	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se puede apreciar numerosas fisuras en todo el espesor del balcón muro y desgaste del acabado de concreto.		
0.5 mm	0.15 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

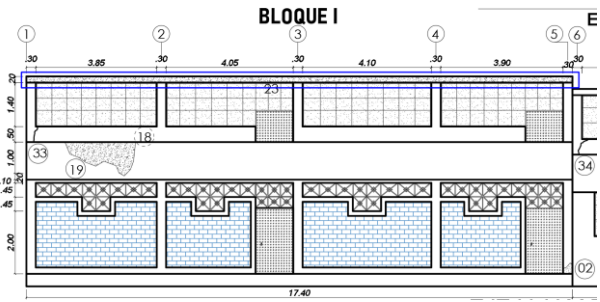
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".		
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°20
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Por factores ambientales (lluvias), dilataciones y contracciones higrotérmicas		
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epoxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°21
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro y columna	2° / bloque I	Eje 5-5/ tramo C-F	Lesión Física /Química	Humedad, erosión física y suciedad /eflorescencia	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en la parte superior del muro y columna se aprecia descascaramiento de la pintura y manchas de color blanquecino debido a la humedad existente.		
		4.33 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X		X	

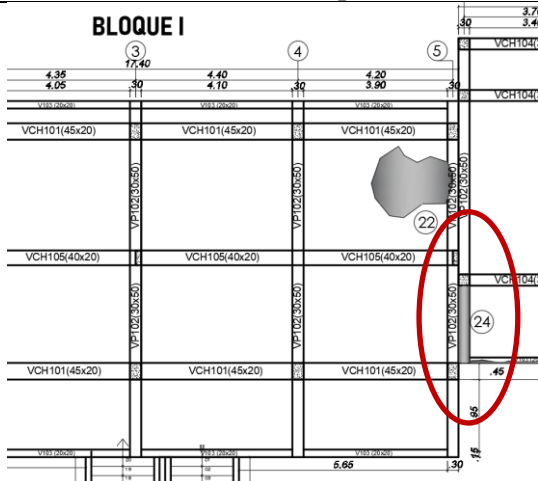
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°21	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, secado completamente por 24 horas, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva			FICHA N°22	
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía		Ubicación en el plano			
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa	2° / bloque I	Eje 4-5/ tramo C-D	Lesión física	Erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se observa descascaramiento de la pintura o desgaste del acabado.		
		2.86 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

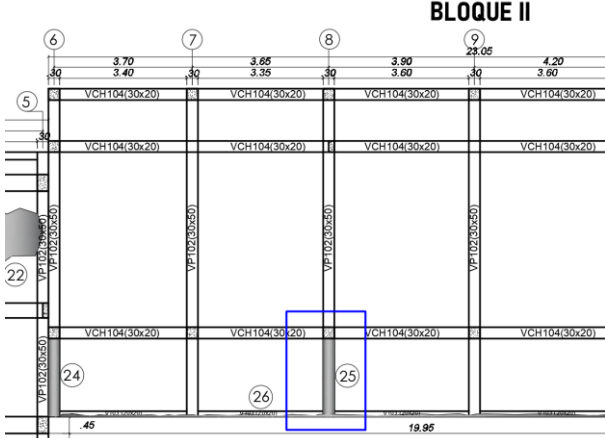
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
	Medidas de Rehabilitación	
Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, secado completamente por 24 horas, aplicación de impermeabilizante en la losa para evitar que la humedad se filtre y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°23
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa	2° / bloque I	Eje G-G/ tramo 1-5	Lesión Física/ biológicas	Suciedad/ Moho	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Mohos (manchas) oscuras que abarca todo el espesor y largo de la losa.		
		3.48 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X		X	

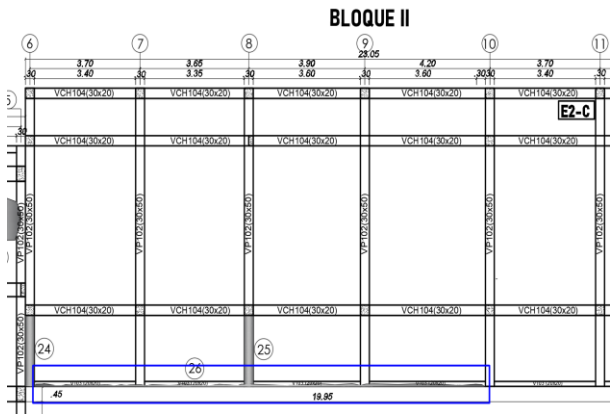
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°23	
Causas	Acumulación de humedad por factores ambientales (lluvias)	
Medidas de Rehabilitación	Se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante para moho y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva FECHA: 15/11/2024			FICHA N°24	
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía		Ubicación en el plano			
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Viga	2° / bloque II	Eje 6-6/ tramo E-H	Lesión física	Humedad y erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en la viga principal se observa humedad y descascaramiento de la pintura		
		0.63 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

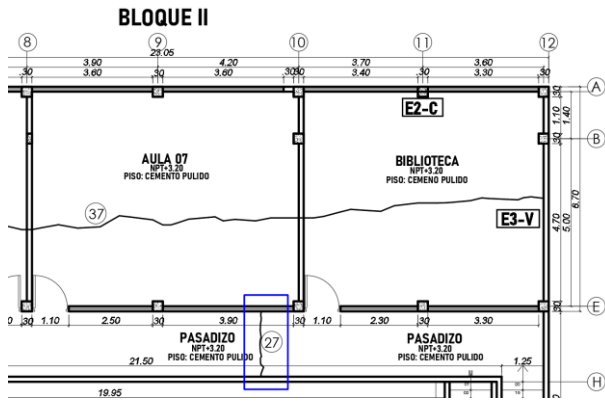
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva FECHA: 15/11/2024	
FICHA N°24		
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, dejar secar completamente por 24 horas, colocación de mortero en las aberturas juntas, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°25
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Viga	2° / bloque II	Eje 8-8/ tramo E-H	Lesión física	Humedad, Suciedad y erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en la viga principal se observa descascaramiento de la pintura y del acabado del concreto producto de la humedad.		
		0.65 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

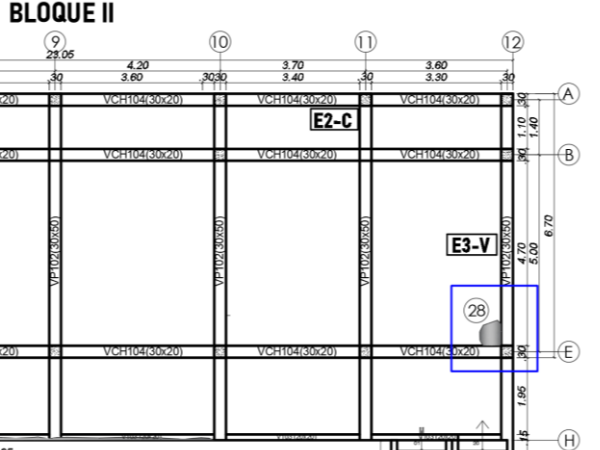
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".		
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°25
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración		
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, dejar secar completamente por 24 horas, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°26
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa	2° / bloque II	Eje H-H/ tramo 6-10	Lesión física	Erosión física	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se observa descascaramiento de la pintura y del acabado del concreto producto de la humedad.		
		0.81 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

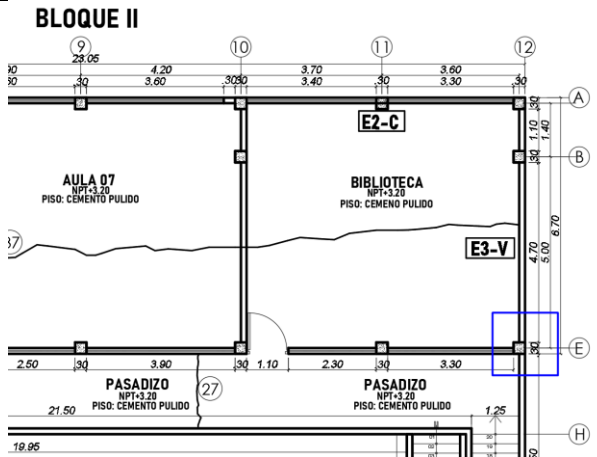
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°26	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, lavado con agua a presión, secado completamente por 24 horas, aplicación de impermeabilizante en la losa para evitar que la humedad se filtre y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°27
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa o Pasadizo	1° / bloque II	Tramo 09-10/ tramo E-H	Lesión mecánica	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura transversal que abarca el ancho del pasadizo		
0.5 mm	1.95 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

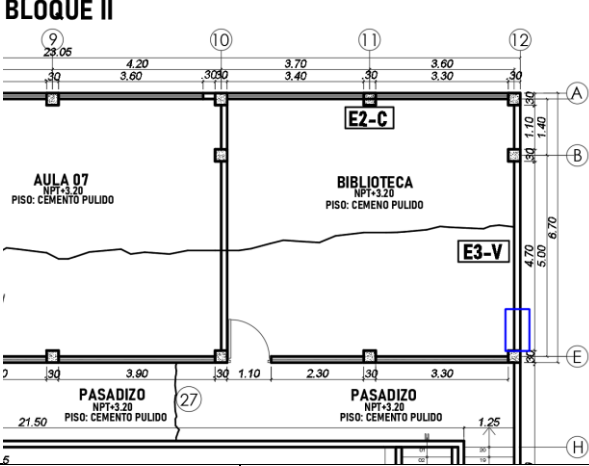
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023".		
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°27
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Provocado dilataciones y contracciones higrotérmicas		
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, utilizar un cepillo de alambre y brocha para quitar polvo o residuos, colocación de masilla epoxica a la fisura y aplicación de impermeabilizante para humedad.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°28
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en losa la cual se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).		
		0.30 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

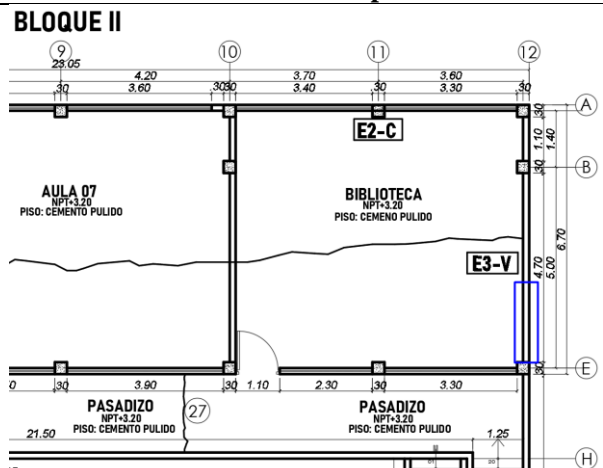
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua para acabar con la eflorescencia, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante en la losa para evitar que la humedad se filtre y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°29
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Columna	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en la parte superior de la columna que se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).		
		0.04 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

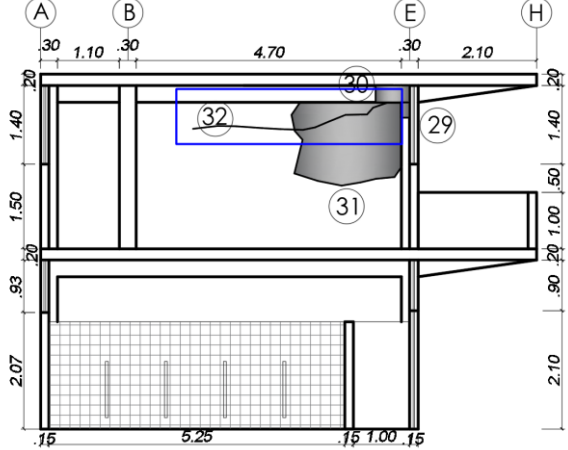
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°29
	FECHA: 15/11/2024				
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración				
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua para acabar con la eflorescencia, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante en la losa para evitar que la humedad se filtre y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.				

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°30
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Viga	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad existente (lluvias).		
		0.18 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

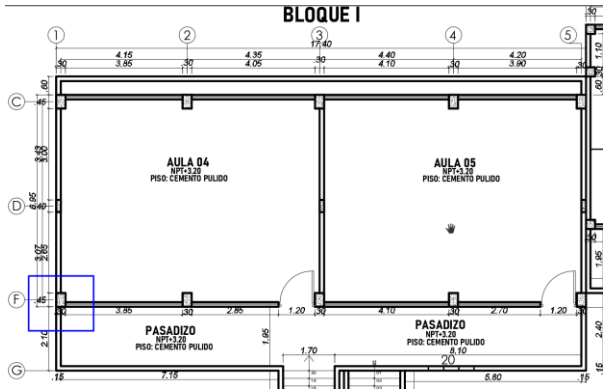
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°30	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua para acabar con la eflorescencia, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante en la losa para evitar que la humedad se filtre y aplicación de pintura de acabado para recuperar la estética.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°31
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones físicas/ química	Humedad, erosión física y suciedad / eflorescencia	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Ubicado en la parte superior del muro y se aprecia descascaramiento de la pintura por un nivel de eflorescencia elevado debido a la humedad retenida (lluvias).		
		2.56 m2			
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

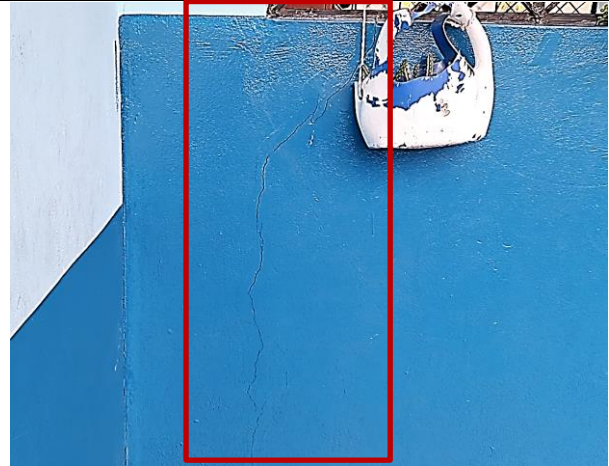
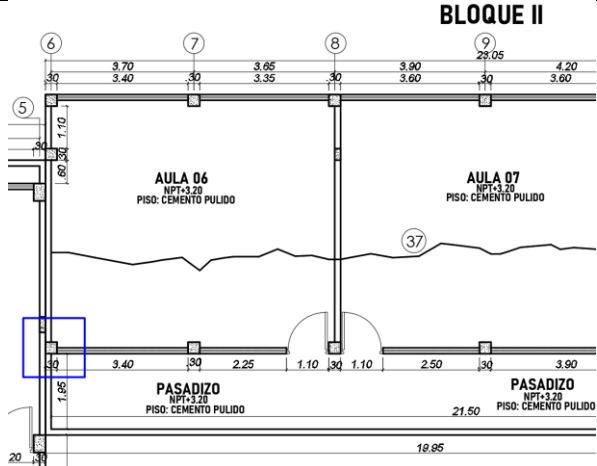
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	FICHA N°31
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Retiro de la pintura y despegar el acabado suelto con espátula, se limpia con soluciones de vinagre blanco o lejía con agua para acabar con la eflorescencia, frotando con cepillos de alambre y se deja actuar por 10 min, lavado con agua a presión, secar completamente por 24 horas la superficie, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°32
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	En la parte superior del muro se encuentra una fisura longitudinal que abarca casi en su totalidad del muro.		
1.2 mm	3.60 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
	X	X		X	

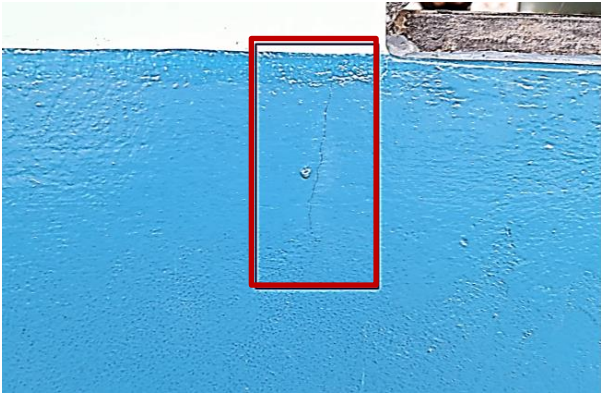
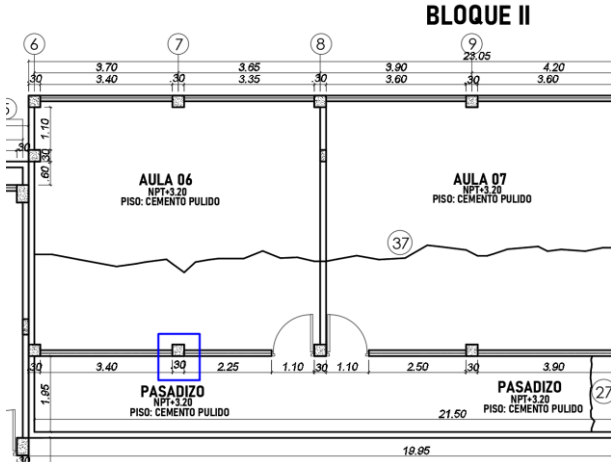
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°32	
Causas	Por factores ambientales (lluvias) y humedad por filtración	
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°33
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro y columna	2° / bloque I	Eje 1-1/ tramo F-F	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.		
0.5mm	0.40 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

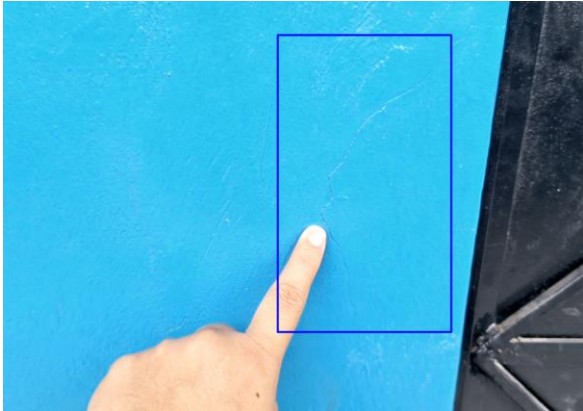
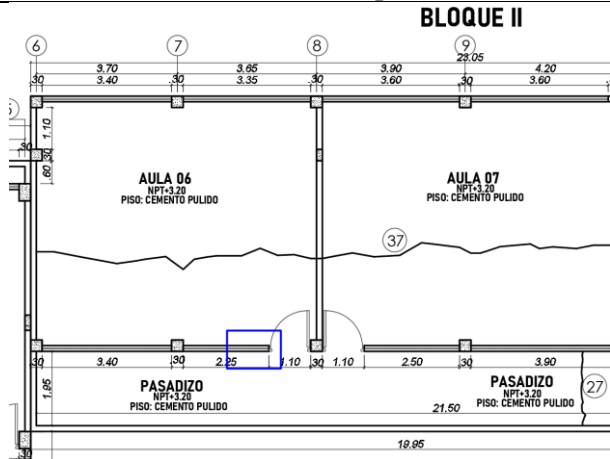
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.		
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°33
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Por baja resistencia del concreto, dilataciones y contracciones higrótérmicas		
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para exteriores.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°34
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque II	Eje 6-6/ tramo E-E	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.		
0.5mm	0.40 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

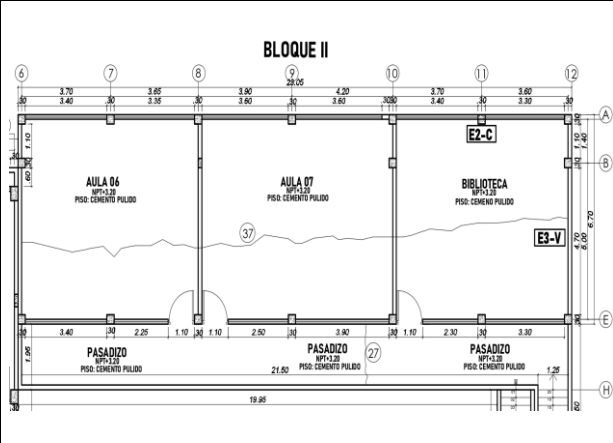
FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN			
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.		
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva		FICHA N°34
	FECHA: 15/11/2024		
Causas	Dilataciones y contracciones higrotérmicas		
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para exteriores.		

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°35
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Columna	2° / bloque II	Eje 7-7/ eje E-E	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura diagonal que inicia de la esquina del muro bajo (ventana) hacia la columna.		
0.3 mm	0.35				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
Causas	Dilataciones y contracciones higrotérmicas	
	Medidas de Rehabilitación	
Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para exteriores.		

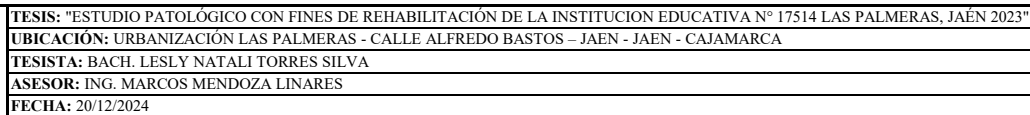
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°36
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Muro	2° / bloque II	Eje E-E/ tramo 7-8	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura diagonal del muro cerca de la puerta.		
0.3 mm	0.3 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
		X	X		

FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°36	
Causas	Dilataciones y contracciones higrotérmicas	
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad y aplicación de pintura de acabado para exteriores.	

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.				
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva				FICHA N°37
	FECHA: 15/11/2024				
REGISTRO DE LESIONES					
Fotografía			Ubicación en el plano		
					
Elemento estructural	Ubicación del elemento		Tipo	Sintomatología	
	N° de piso/ N° de bloque	Eje/tramo			
Losa	1° / bloque II	Entre eje 6-12/ tramo B-E	Lesiones mecánicas	Fisura	
Dimensiones			Descripción		
Espesor	Longitud	Área	Fisura con dirección longitudinal en la losa que se expande por 03 ambientes.		
2 mm	23.00 m				
Valoración visual					
Afectación de la patología			Nivel de severidad		
Seguridad	Funcionalidad	Aspecto	Leve	Moderado	Severo
X	X	X		X	

FICHA DE RESULTADOS: CAUSAS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE REHABILITACIÓN		
	TESIS: “ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.	
	TESISISTA: Lesly Natali Torres Silva	
	FECHA: 15/11/2024	
	FICHA N°37	
Causas	Dilataciones y contracciones higrotérmicas	
Medidas de Rehabilitación	Abrir ligeramente las fisuras con la espátula, lavado con agua a presión, colocación de masilla epóxica a la fisura, aplicación de impermeabilizante para humedad.	

ANEXO N°02: ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA



(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Difeño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E1	1°/bloque I	Eje 2-2 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	31.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30	210.00	210.00	100

OBSERVACIONES:	ANGULO DE IMPACTO	0°	n (Numero de Muestras)	10.00
	MARCA DEL EQUIPO	ESCLEROMETRO KAIZACORP	Xp (Promedio)	210.00 kg/cm2
	NUMERO DE CALIBRACION	N° 07-LD-2024	Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
	FECHA DE CALIBRACION	26/01/2024	Valor Maximo	31.00
			Valor Minimo	29.00
			Desviacion Estandar	4.40
			Varianza	0.44
			Coefficiente de Variacion	-

R	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	0°	$\alpha + 45^\circ$	$\alpha + 90^\circ$					
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	Más de 600	Más de 600	580	550	530					
55	Más de 600	Más de 600	600	570	550					

OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E2	1°/bloque I	Eje 5-5 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	30.00	29.00	30.00	29.00	31.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30	210.00	210.00	100

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°
MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP
NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	210.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	31.00
Valor Minimo	29.00
Desviacion Estandar	4.10
Varianza	0.41
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					

OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

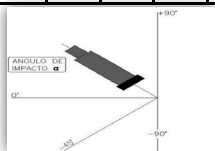
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E3	1°/bloque I	Eje 5-5 / tramo C-D	Viga 0.30x0.50	32.00	31.00	32.00	29.00	30.00	32.00	31.00	30.00	32.00	30.00	31	210.00	220.00	105

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°
MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP
NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	220.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	32.00
Valor Minimo	29.00
Desviacion Estandar	10.90
Varianza	1.09
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"

UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA

TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA

ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES

FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E4	2º/bloque I	Eje 1-1 / eje F-F	Columna de 0.45x0.30	30.00	28.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29	210.00	190.00	90

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°
MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP
NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	190.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	30.00
Valor Minimo	28.00
Desviacion Estandar	4.40
Varianza	0.44
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					

OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E5	2°/bloque I	Eje 1-1/ tramo D-F	Viga de 0.30x0.50	32.00	30.00	32.00	29.00	30.00	28.00	32.00	32.00	31.00	32.00	31	210.00	220.00	105

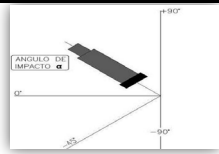
OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°

MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP

NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	220.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	32.00
Valor Minimo	28.00
Desviacion Estandar	19.60
Varianza	1.96
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E6	1º/bloque II	Eje 12-12/ eje A-A	Columna de 0.30x0.30	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	28.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29	210.00	190.00	90

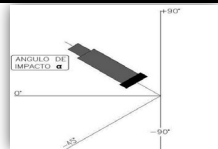
OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°

MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP

NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	190.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	30.00
Valor Minimo	28.00
Desviacion Estandar	4.40
Varianza	0.44
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E7	1º/bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Viga de 0.30x0.50	30.00	28.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29	210.00	190.00	90

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°

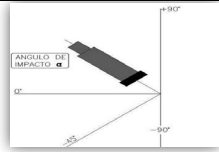
MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP

NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024

FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	190.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	30.00
Valor Minimo	28.00
Desviacion Estandar	4.40
Varianza	0.44
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E8	2º/bloque II	Eje 12-12/ eje E-E	Columna de 0.30x0.30	29.00	27.00	28.00	26.00	28.00	27.00	28.00	27.00	26.00	27.00	27	210.00	165.00	79

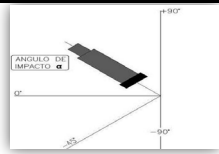
OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°

MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP

NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	165.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	29.00
Valor Minimo	26.00
Desviacion Estandar	8.10
Varianza	0.81
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E9	2º/bloque II	Eje 12-12/ tramo B-E	Viga de 0.30x0.50	32.00	32.00	28.00	30.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	31	210.00	220.00	105

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°

MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP

NUMERO DE CALIBRACION

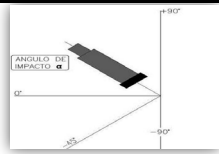
FECHA DE CALIBRACION

N° 07-LD-2024

26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	220.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	32.00
Valor Minimo	28.00
Desviacion Estandar	15.60
Varianza	1.56
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:



TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023"
UBICACIÓN: URBANIZACIÓN LAS PALMERAS - CALLE ALFREDO BASTOS – JAEN - JAEN - CAJAMARCA
TESISTA: BACH. LESLY NATALI TORRES SILVA
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES
FECHA: 20/12/2024

METODO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO EN HORMIGON ENDURECIDO

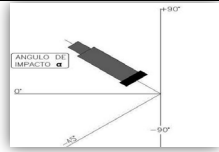
(ENSAYO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO) A.S.T.M. C 805

PUNTO	N° DE PISO/ N° BLOQUE	EJE/TRAMO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	NUMERO DE DISPARO (VALOR DE REBOTE R)										PROMEDIO DE INDICCE DE DUREZA	RESISTENCIA A COMPRESION		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		(Dideño) Kg/cm ²	(Esclerometro) Kg/cm ²	Porcentaje F'c
E10	2º/bloque II	Eje 11-11/ eje A-A	Columna de 0.30x0.30	29.00	21.00	30.00	29.00	24.00	29.00	24.00	29.00	27.00	24.00	27	210.00	165.00	79

OBSERVACIONES: ANGULO DE IMPACTO 0°
MARCA DEL EQUIPO ESCLEROMETRO KAIZACORP
NUMERO DE CALIBRACION N° 07-LD-2024
FECHA DE CALIBRACION 26/01/2024

n (Numero de Muestras)	10.00
Xp (Promedio)	165.00 kg/cm2
Resistencia de Diseño (F'c)	210.00 kg/cm2
Valor Maximo	30.00
Valor Minimo	21.00
Desviacion Estandar	86.40
Varianza	8.64
Coefficiente de Variacion	-

CUADRO DEL ÁNGULO DE IMPACTO VS EL NUMERO DE REBOTES Y LA RESISTENCIA EN Kg/cm2										
R	α -90°	α -45°	0°	α +45°	α +90°					
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	mas de 600	mas de 600	580	550	530					
55	mas de 600	mas de 600	600	570	550					



OBSERVACIONES:

ANEXO N°03: CERTIFICADO INDECOPI Y CALIBRACIÓN DE EQUIPO



Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00128427

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 005424-2021/DSD - INDECOPI de fecha 23 de febrero de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación CEIMSUP y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudios geotécnicos, geológicos, geofísicos, de mecánica de suelos, de tecnología del concreto y asfalto, hidrológicos, hidráulicos, de impacto ambiental y control de calidad en obras de ingeniería
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0877194-2020
Titular	:	GRUPO EDICAM S.A.C.
País	:	Perú
Vigencia	:	23 de febrero de 2031
Tomo	:	0643
Folio	:	041

Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Pág. 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **b20w2a0ha5**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE CALIBRATION



N° SLE - 111 - 2024

Expediente : TLPS-00220223-100039

Fecha de Emisión : 29/01/2024

1. Solicitante : GRUPO EDICAM S.A.C - CEIMSUP

RUC : 20606920751

2. Instrumento de medición : ESCLERÓMETRO ANÁLOGO DE CONCRETO

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 1

Tipo : ANÁLOGO

3. Lugar y fecha de calibración

Lugar : Pje. Las Begonias 192 - Nuevo Horizonte JAEN

Fecha : 26/01/2024

4. Método de calibración Empleado

Los patrones utilizados en la calibración mantiene la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo.

5. Observaciones

* Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito de TERRASERVICE LABORATORIO S.R.L.

* El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de instrumento, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso.

* Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

6. Condiciones ambientales

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	29.7	30
Humedad Relativa	51%	48%

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.

Gerzo Renato Rodríguez Bazalar
Auxiliar de Metrología

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.

Ing. Diana S. Montenegro Carhuas
Jefe de Metrología





N° SLE - 111 - 2024

7. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón de referencia	Certificado de Calibración
DALIAN TECHNOLOGY	STEEL ANVIL	TEMHT-1 / S207276164

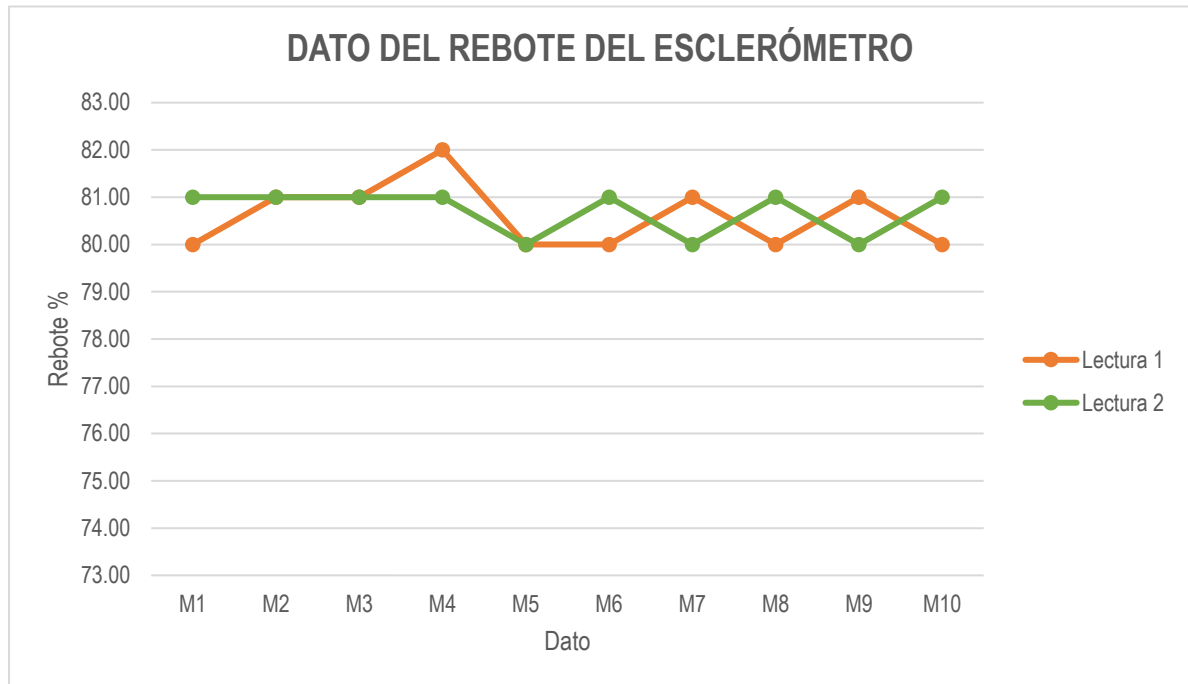
8. Resultados de Medición

TABLA DE RESULTADOS		
Dato	Lectura Indicada	
	Lectura 1	Lectura 2
M1	80.00	81.00
M2	81.00	81.00
M3	81.00	81.00
M4	82.00	81.00
M5	80.00	80.00
M6	80.00	81.00
M7	81.00	80.00
M8	80.00	81.00
M9	81.00	80.00
M10	80.00	81.00
Insertidumbre absoluta	0.70	0.48
Promedio	81	

9. Parámetro de control

Parámetro	Laboratorio	ASTM C 805
Rebote (%)	81	80 ± 2

10. Gráfica



11. Incertidumbre

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G 1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estandar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO N°04: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 1. Fachada principal de la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras



Fotografía N° 2. Vista de frente de los bloques I y II de la Institución Educativa N° 17514

Las Palmeras.



Fotografía N° 3. Vista de frente del bloque I de la Institución Educativa N° 17514.



Fotografía N° 4. Parte posterior del bloque I de la Institución Educativa N° 17514.



Fotografía N° 5. Vista lateral del bloque I de la Institución Educativa N° 17514



Fotografía N° 6. Vista de frente del bloque II de la Institución Educativa N° 17514.



Fotografía N° 7. Se muestra el levantamiento topográfico con la ESTACIÓN TOTAL TOPOCON MODELO ES-105 en la Institución Educativa N° 17514 Las Palmeras.



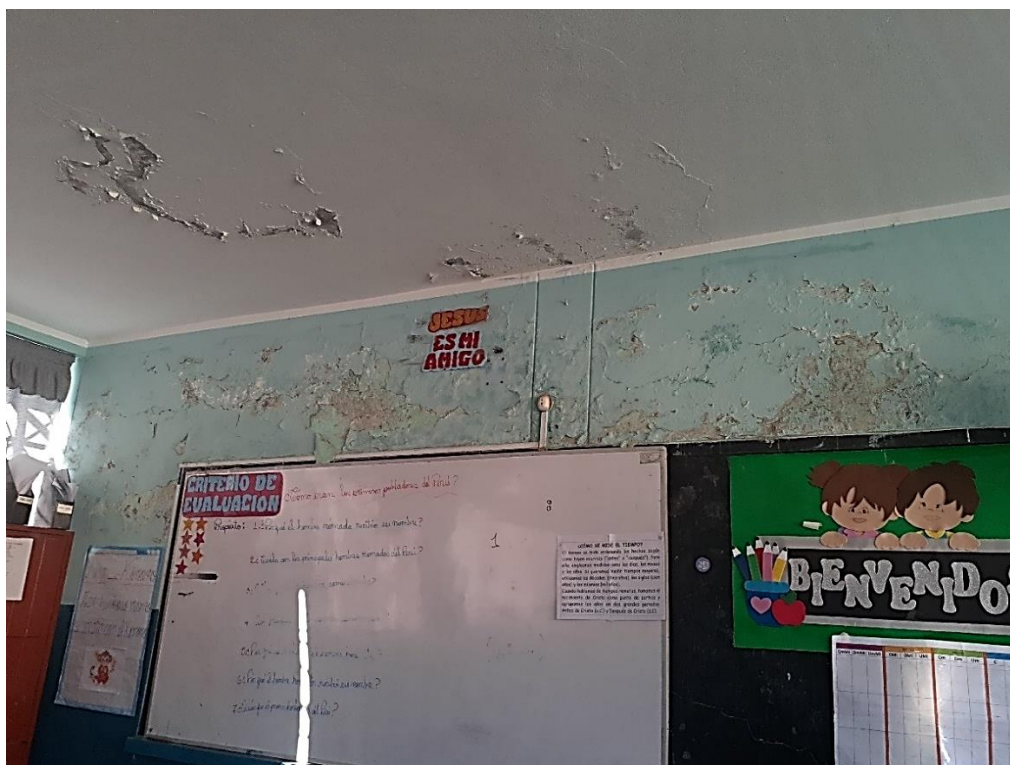
Fotografía N° 8. Se realizó las respectivas medidas para los planos arquitectónico.



Fotografía N° 9. Se muestra patologías como erosión física, suciedad y humedad en la fachada de la Institución Educativa



Fotografía N° 10. Se muestra erosión física, suciedad y humedad en el muro y columna del primer nivel (bloque II) en el Eje E-E / tramo 10-12.



Fotografía N° 11. Se muestra erosión física, humedad, suciedad y eflorescencia en el muro, losa y columna del segundo nivel (bloque 01) en el Eje 5-5/ tramo C-F.



Fotografía N° 12. Se muestra Humedad, suciedad y erosión física en el muro de la escalera 01 (bloque 01) en el Eje G-G / tramo 13-14.



Fotografía N° 13. Se muestra Humedad, suciedad y erosión física en la escalera 01(bloque 01) Eje 14-14 / tramo G-J



Fotografía N° 14. Se muestra Desprendimiento de concreto en la escalera 01(bloque 01) Eje 14-14 / tramo G-J



Fotografía N° 15. Se muestra una grieta (L= 1.00 m), erosión física y desprendimiento de concreto en la escalera 01(bloque 01) en el Eje 13 -13/ tramo G-J



Fotografía N° 16. Se muestra una fisura (L= 0.90 m), hongos y Moho en el muro de la escalera 01(bloque 01) en el Eje 13 -13/ tramo G-J.



Fotografía N° 17. Se muestra una fisura ($L = 0.15$ m), humedad, desprendimiento de concreto en el muro de la escalera 01 (bloque 01) en el Eje J-J / tramo 13-14.



Fotografía N° 18. Se muestra erosión física, suciedad y humedad en la viga principal y losa del segundo nivel (bloque 02) en el Eje 8-8/ tramo E-H.



Fotografía N° 19. Se muestra una fisura que abarca el ancho del pasadizo del primer nivel (bloque 02) en el Tramo 09-10/ tramo E-H.



Fotografía N° 20. Se muestra humedad, erosión física suciedad y eflorescencia que abarca la columna, viga principal y la losa aligerada, incluso en el muro se aprecia una fisura (L=3.60m) en el segundo nivel (bloque 02) en el Eje 12-12/ tramo B-E.



Fotografía N° 21. Se muestra una fisura ($L = 0.40$ m) en la esquina del muro bajo (ventana) del segundo nivel (bloque 01) en el Eje 1-1/ tramo F-F.



Fotografía N° 22. Se muestra una fisura con gran longitud que se expande por 03 ambientes ($L = 23.00$ m) en la losa del primer nivel (bloque 02) en el eje 6 -12/ tramo B-E.

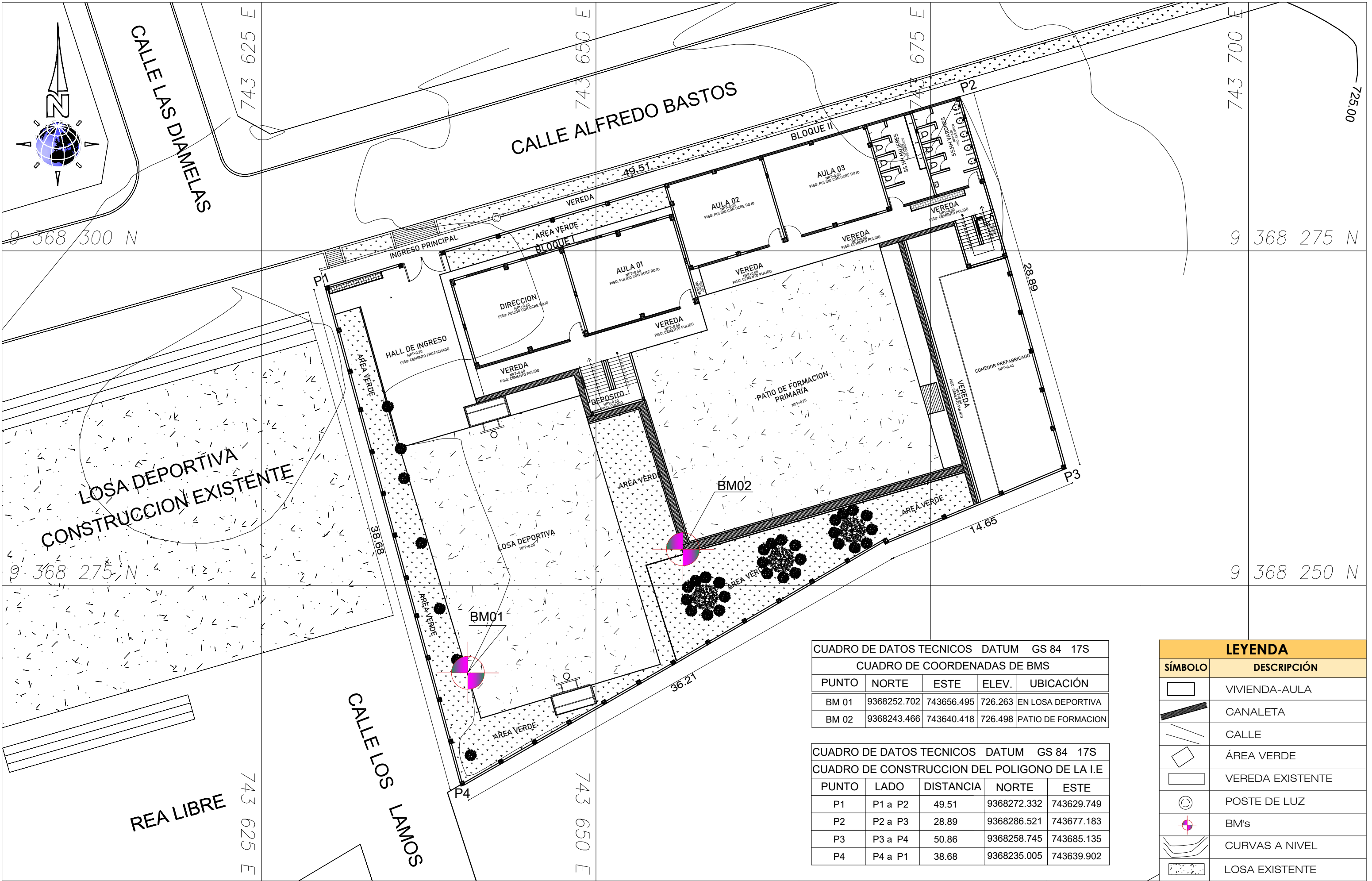


Fotografía N° 23. Se aprecia el Ensayo de Esclerometría – Muestra de la columna interior en el segundo nivel (bloque 02) entre el eje11-11 y eje A-A.



Fotografía N° 24. Se aprecia el Ensayo de Esclerometría – Muestra de la viga interior en el segundo nivel (bloque 02) del eje12-12.

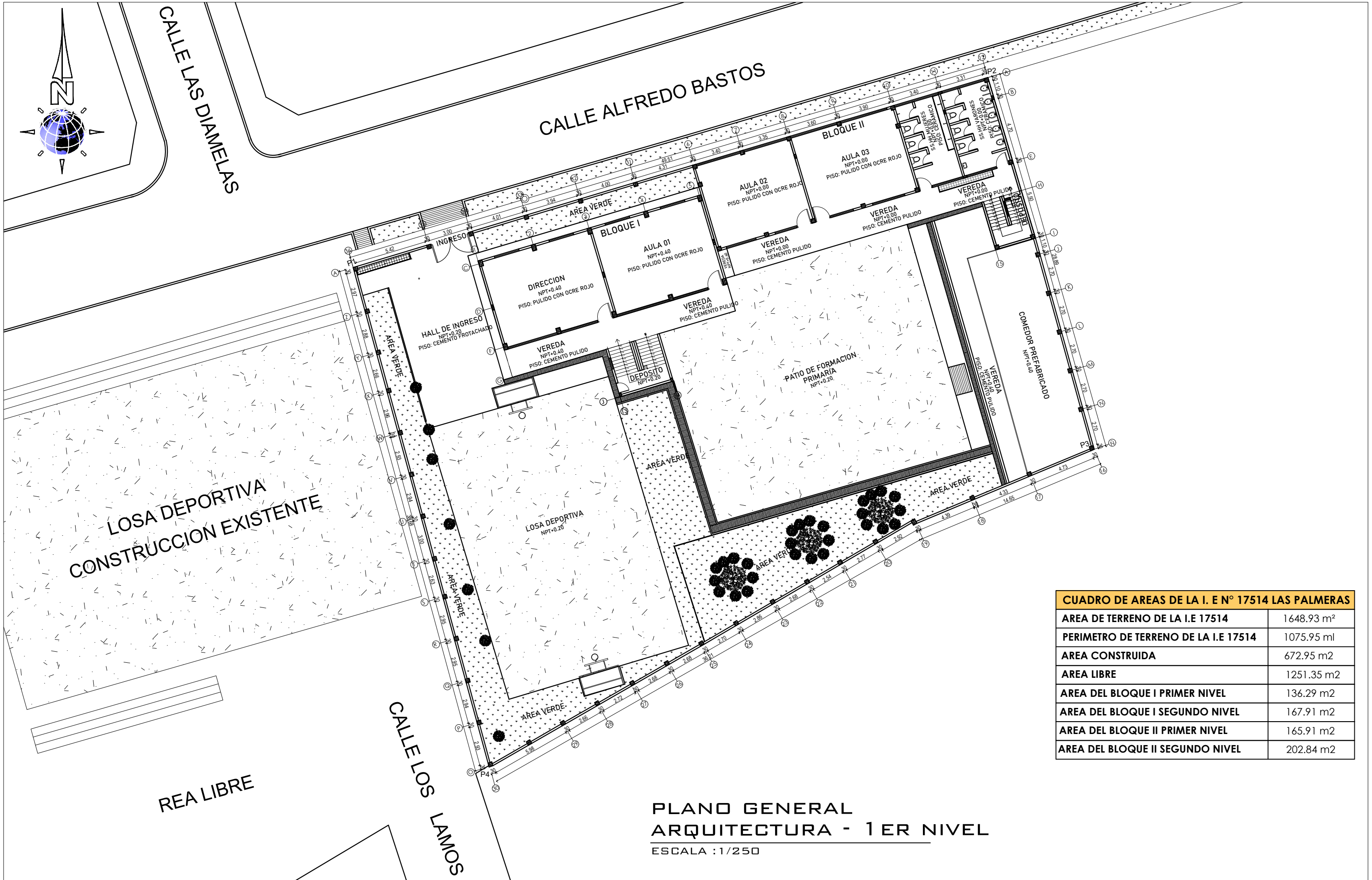
**ANEXO N°05: PLANOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS
PALMERAS.**



CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM GS 84 17S				
CUADRO DE COORDENADAS DE BMS				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEV.	UBICACIÓN
BM 01	9368252.702	743656.495	726.263	EN LOSA DEPORTIVA
BM 02	9368243.466	743640.418	726.498	PATIO DE FORMACION

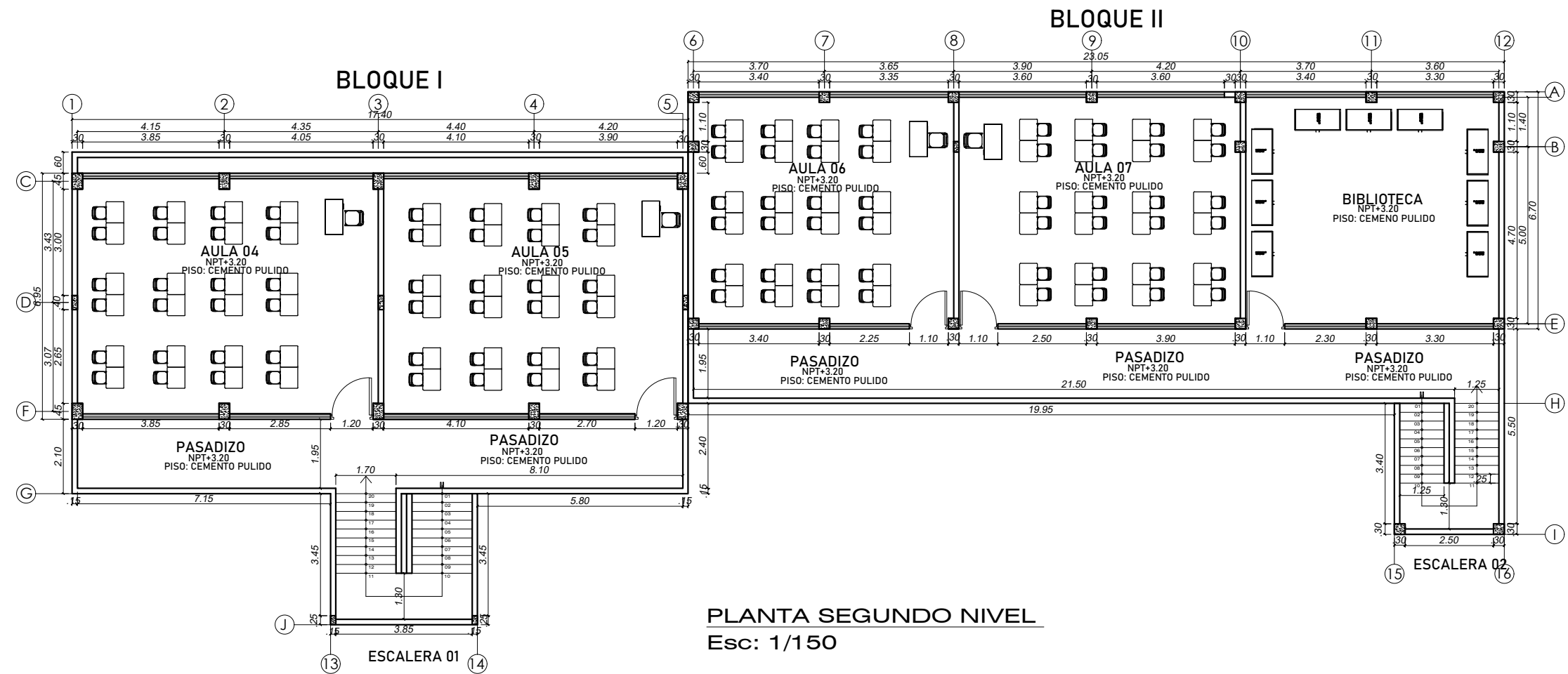
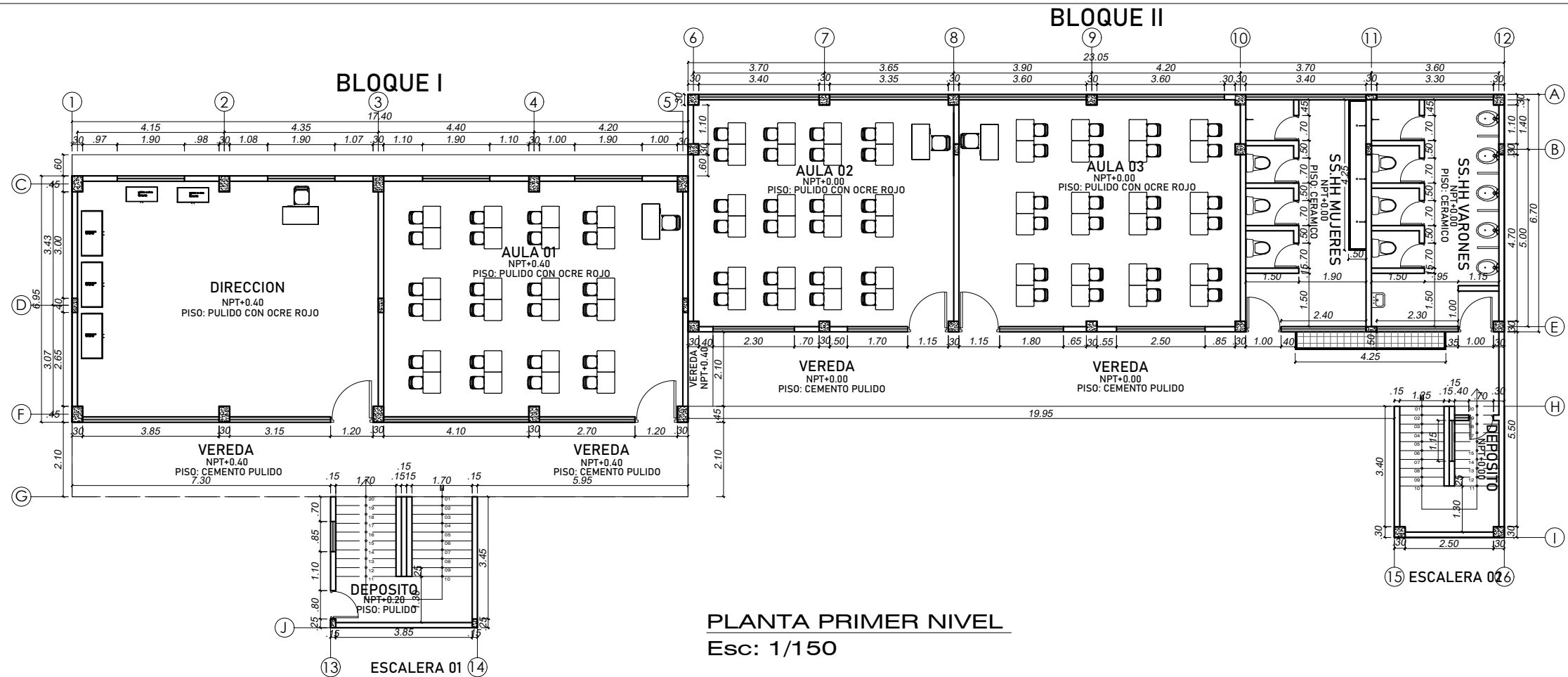
CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM GS 84 17S				
CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE LA I.E				
PUNTO	LADO	DISTANCIA	NORTE	ESTE
P1	P1 a P2	49.51	9368272.332	743629.749
P2	P2 a P3	28.89	9368286.521	743677.183
P3	P3 a P4	50.86	9368258.745	743685.135
P4	P4 a P1	38.68	9368235.005	743639.902

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VIVIENDA-AULA
	CANALETA
	CALLE
	ÁREA VERDE
	VEREDA EXISTENTE
	POSTE DE LUZ
	BM's
	CURVAS A NIVEL
	LOSA EXISTENTE



CUADRO DE AREAS DE LA I. E N° 17514 LAS PALMERAS	
AREA DE TERRENO DE LA I.E 17514	1648.93 m²
PERIMETRO DE TERRENO DE LA I.E 17514	1075.95 ml
AREA CONSTRUIDA	672.95 m2
AREA LIBRE	1251.35 m2
AREA DEL BLOQUE I PRIMER NIVEL	136.29 m2
AREA DEL BLOQUE I SEGUNDO NIVEL	167.91 m2
AREA DEL BLOQUE II PRIMER NIVEL	165.91 m2
AREA DEL BLOQUE II SEGUNDO NIVEL	202.84 m2

PLANO GENERAL
ARQUITECTURA - 1ER NIVEL
ESCALA : 1/250



CUADRO DE AREAS DE LA I. E N° 17514 LAS PALMERAS	
AREA DE TERRENO DE LA I.E 17514	1648.93 m ²
PERIMETRO DE TERRENO DE LA I.E 17514	1075.95 ml
AREA CONSTRUIDA	672.95 m ²
AREA LIBRE	1251.35 m ²
AREA DEL BLOQUE I PRIMER NIVEL	136.29 m ²
AREA DEL BLOQUE I SEGUNDO NIVEL	167.91 m ²
AREA DEL BLOQUE II PRIMER NIVEL	165.91 m ²
AREA DEL BLOQUE II SEGUNDO NIVEL	202.84 m ²



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

TESIS:
“ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.

ASESOR:
Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

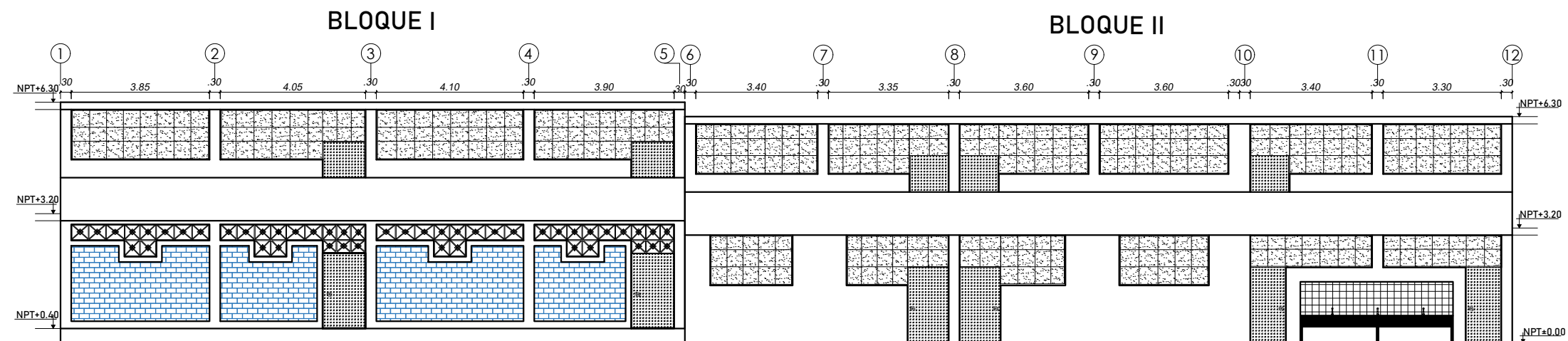
TESISTA:
Bach. LESLY NATALI TORRES SILVA

PLANO: AR UITECTURA: PRIMER
Y SEGUNDO NIVEL

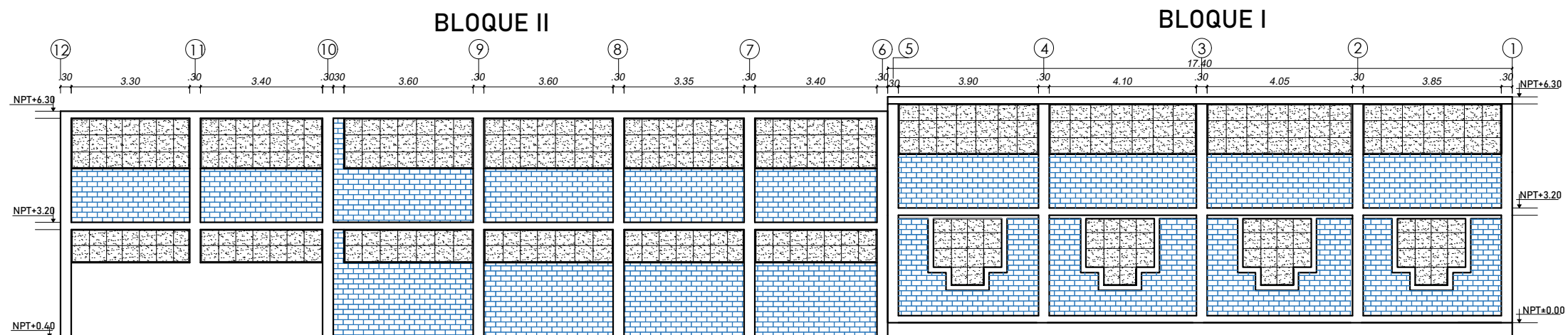
ESCALA:
1/150

FECHA:
OCTUBRE 2024

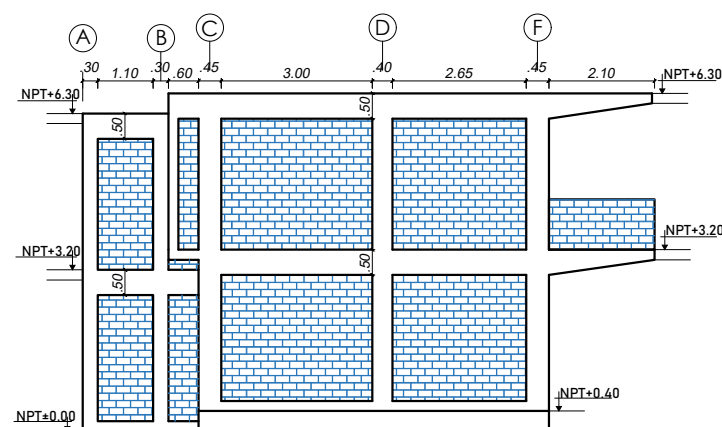
LAMINA N°
A- 01



ELEVACION FRONTAL
Esc: 1/150



ELEVACION POSTERIOR
Esc: 1/150



ELEVACION LATERAL IZQUIERDO
Esc: 1/150



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

TESIS:
“ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.

ASESOR:
Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

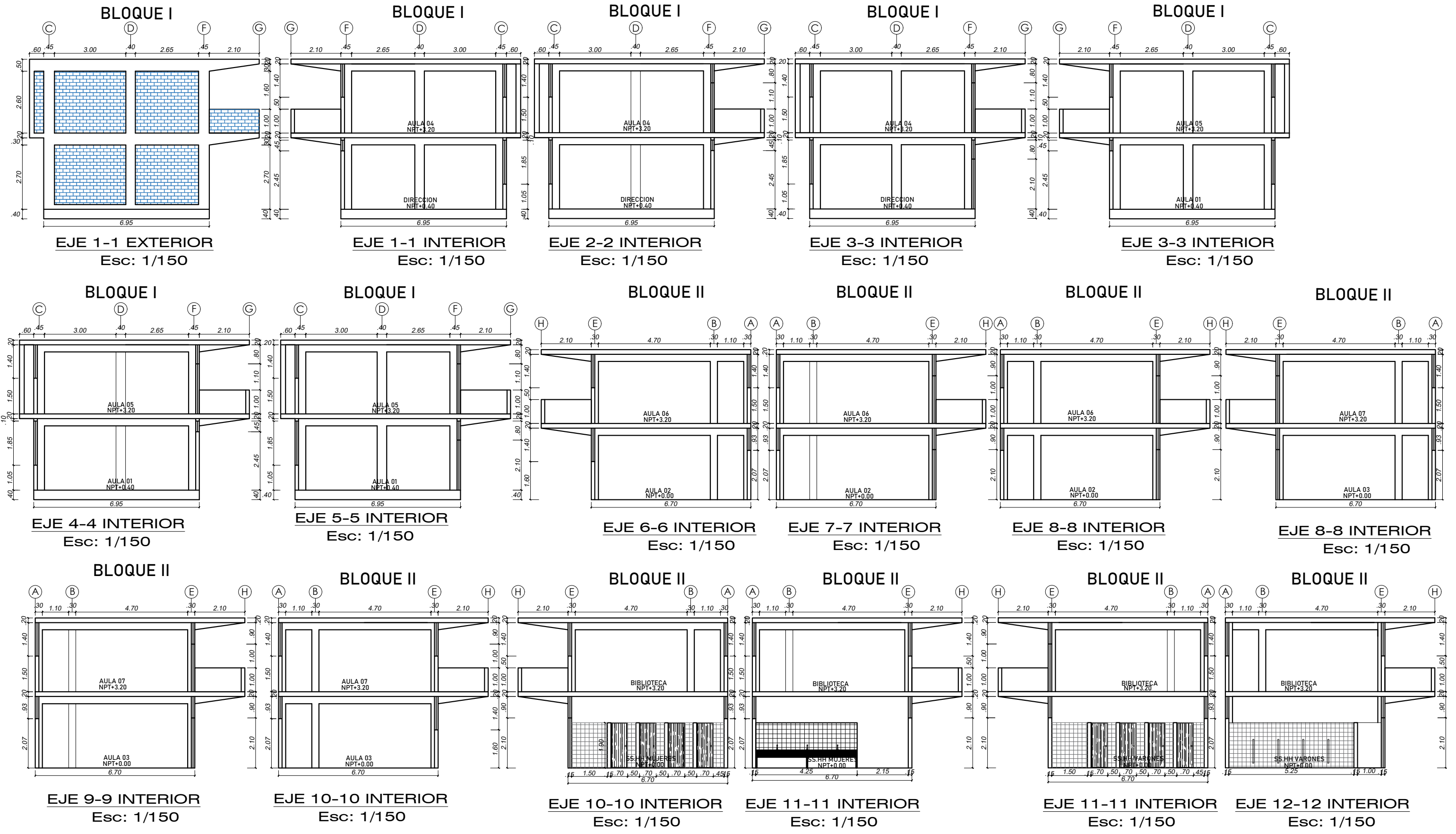
TESISTA:
Bach. LESLY NATALI TORRES SILVA

PLANO:
AR UITECTURA: ELEVACIONES

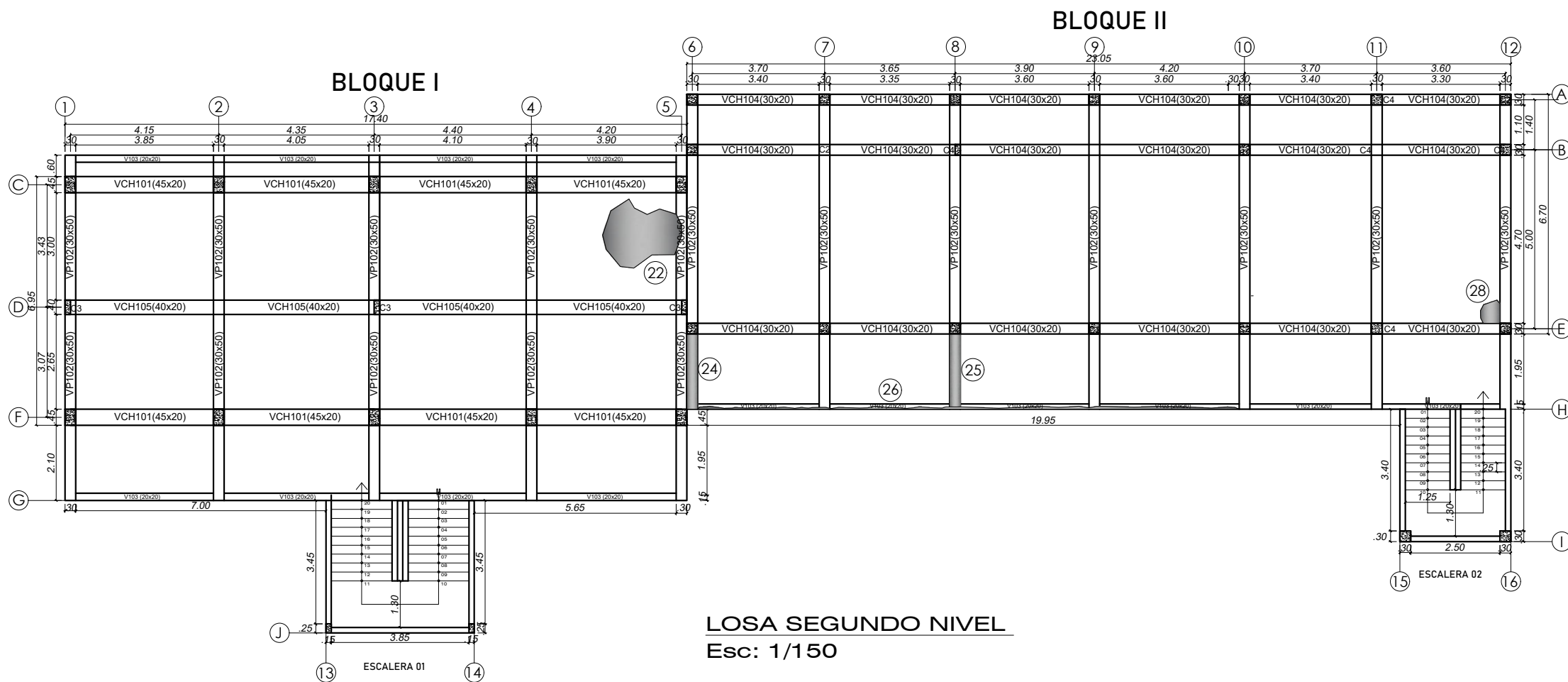
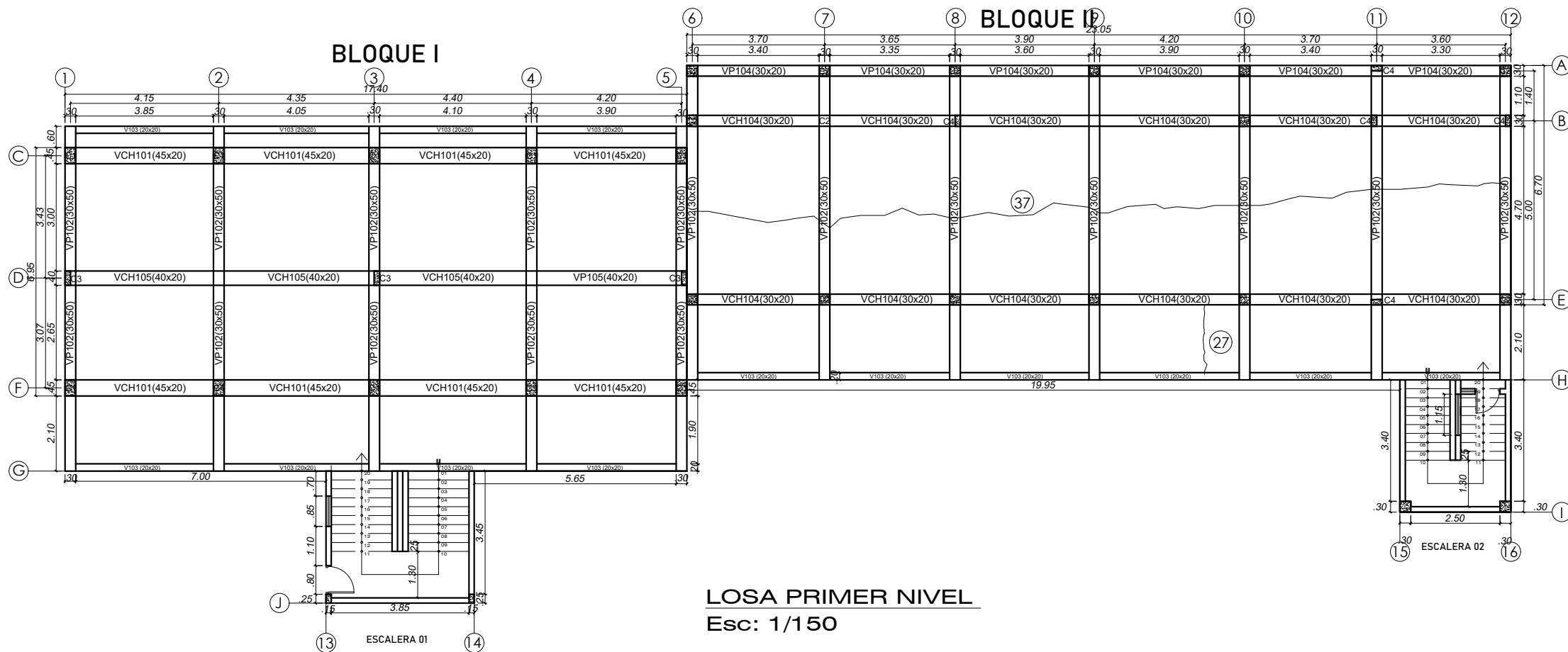
ESCALA:
1/150

FECHA:
OCTUBRE 2024

LAMINA N°
A-02







LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	FISURA
	GRIETA
	EROSION FISICA
	HUMEDAD, SUCIEDAD Y EFLORESCENCIA
	HONGOS Y MOHO
	DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO

COLUMNAS		VIGAS	
C1	0.45X0.30	VP102	0.30X0.50
C2	0.30X0.30	VCH101	0.45X0.20
C3	0.40X0.15	VCH104	0.30X0.20
C4	0.30X0.15	VCH105	0.40X0.20
		V103	0.20X0.20

LEYENDA	
N° LESIONES	SINTOMATOLOGÍA
02	Er n ca
03	H dad, c dad r n ca
04	H dad r n ca
05	H dad
06	H dad, c dad r n ca
07	H dad, c dad r n ca
08	H dad, c dad r n ca
09	D r nd n d c ncr
10	F ra
11	H ng M h (ancha)
12	Er n ca c dad
13	H dad, c dad r n /F ra
14	H dad, c dad r n /F ra
15	H dad /F ra, d r nd n d c ncr
16	Er n ca / Gr a d r nd n d c ncr
17	Er n ca / Gr a
18	Er n ca c dad
19	H ng M h (ancha)
20	Er n ca /F ra
21	H dad, r n ca c dad / E r c nca
22	Er n ca
23	S c dad / H ng M h
24	H dad r n ca
25	H dad, S c dad r n ca
26	Er n ca
27	F ra n a a ad
28	H dad, r n ca c dad / r c nca
29	H dad, r n ca c dad / r c nca
30	H dad, r n ca c dad / r c nca
31	H dad, r n ca c dad / r c nca
32	F ra
33	F ra
34	F ra
35	F ra
36	F ra
37	F ra



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

TESIS:
“ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.

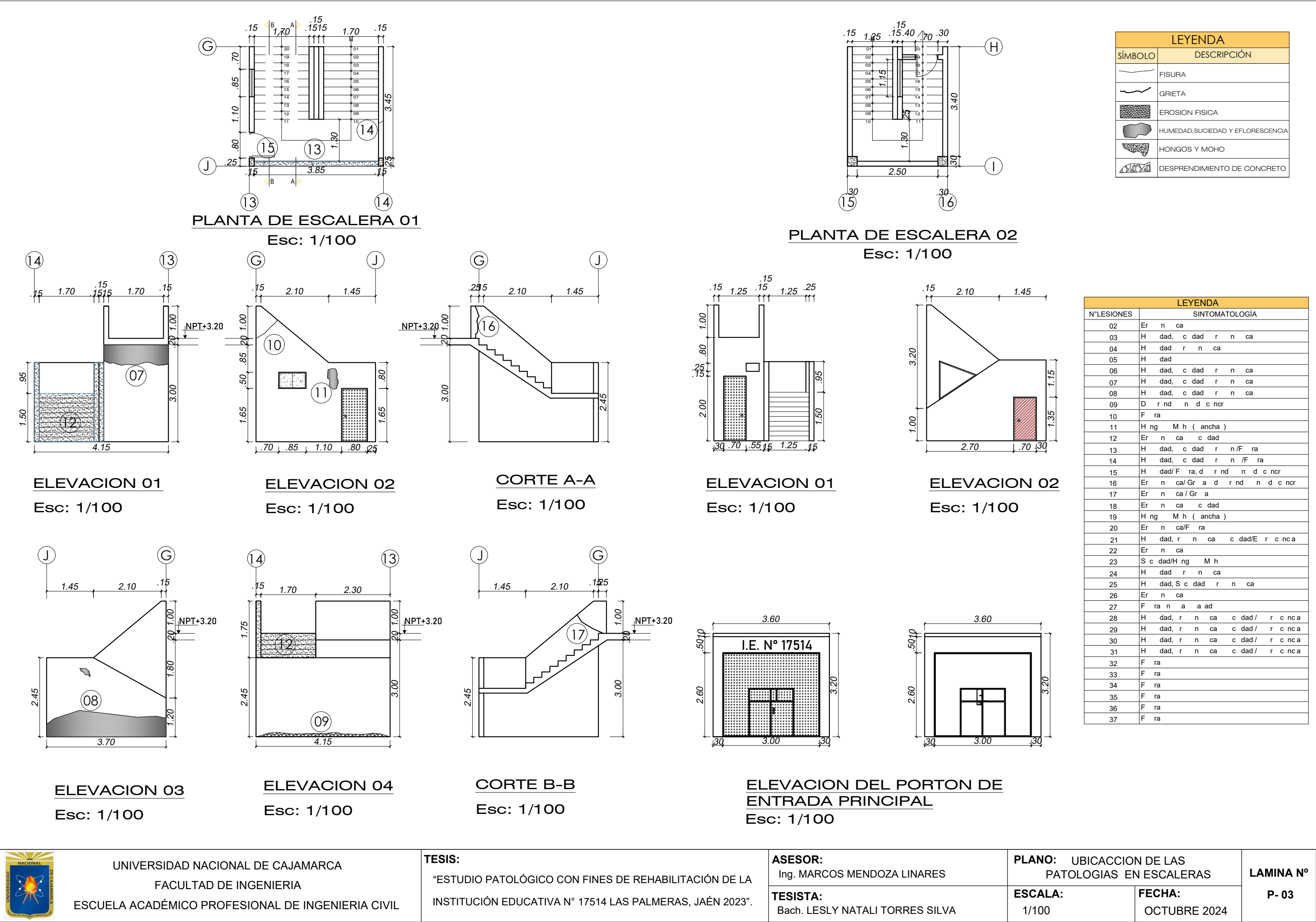
ASESOR:
Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

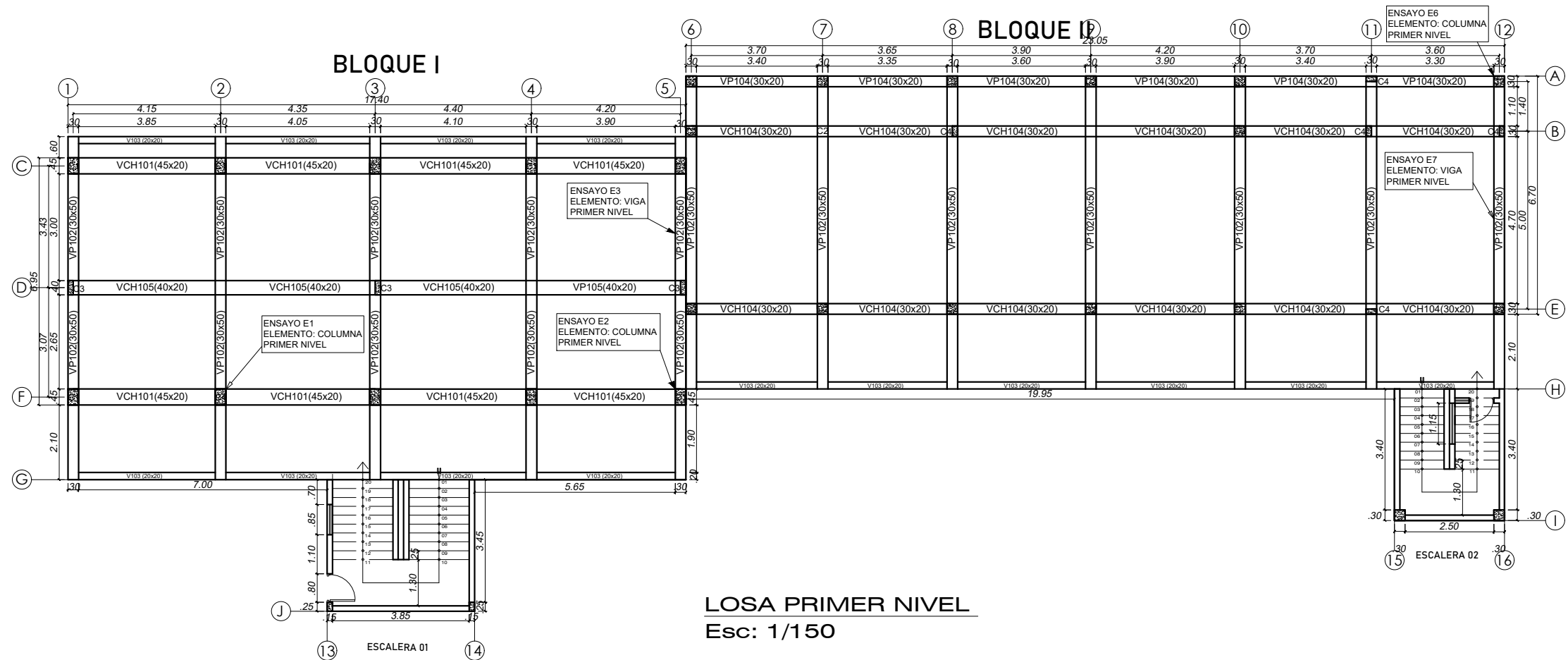
TESISTA:
Bach. LESLY NATALI TORRES SILVA

PLANO: UBICACION DE LAS
PATOLOGIAS EN LOSAS

ESCALA: 1/150
FECHA: OCTUBRE 2024

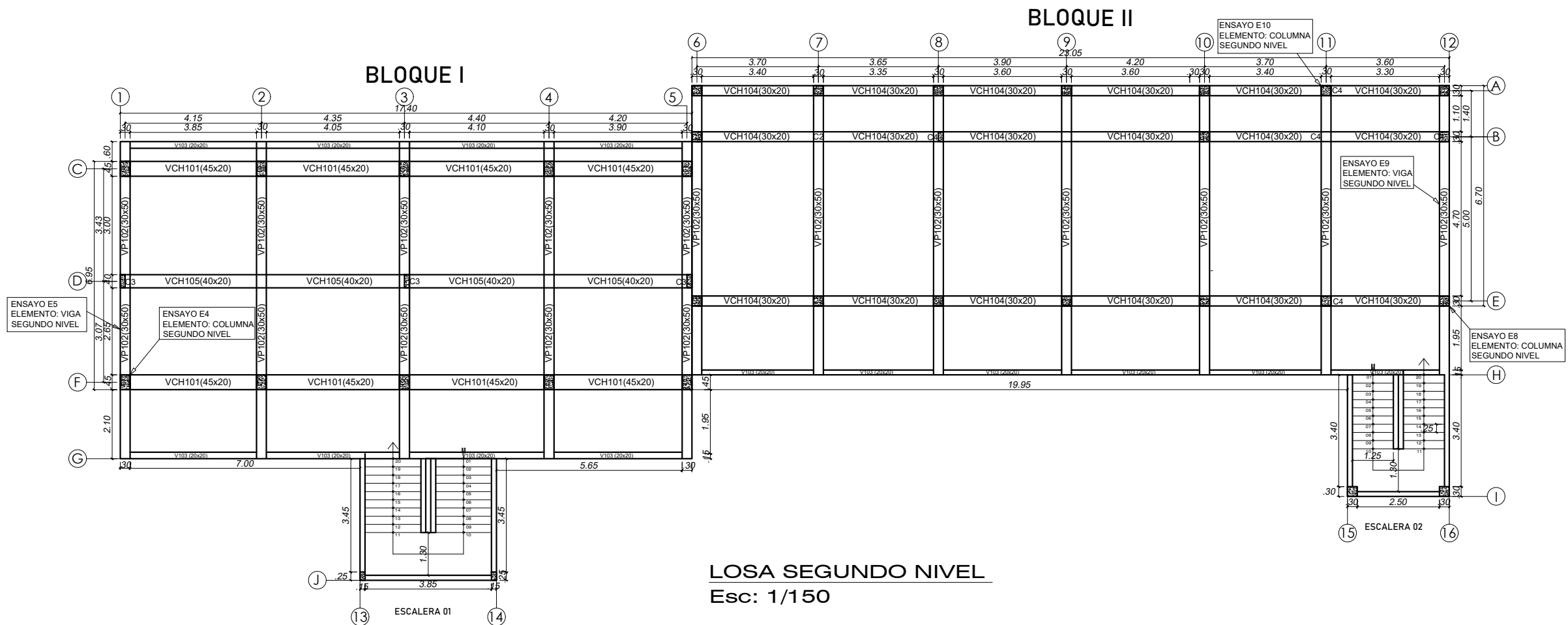
LAMINA N°
P- 02





LOSA PRIMER NIVEL
Esc: 1/150

COLUMNAS	
C1	0.45X0.30
C2	0.30X0.30
C3	0.40X0.15
C4	0.30X0.15



LOSA SEGUNDO NIVEL
Esc: 1/150

VIGAS	
VP102	0.30X0.50
VCH101	0.45X0.20
VCH104	0.30X0.20
VCH105	0.40X0.20
V103	0.20X0.20



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

TESIS:
“ESTUDIO PATOLÓGICO CON FINES DE REHABILITACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 17514 LAS PALMERAS, JAÉN 2023”.

ASESOR:
Ing. MARCOS MENDOZA LINARES

TESISTA:
Bach. LESLY NATALI TORRES SILVA

PLANO: UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS
DE ESCLEROMETRÍA

ESCALA: 1/150
FECHA: OCTUBRE 2024

LAMINA N°
R - 01