

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



TESIS:

**“EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL
DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA

ASESOR:

M.Cs. Ing. MANUEL LINCOLN MINCHÁN PAJARES

CAJAMARCA – PERÚ

2026

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. Investigador: Bach. DÍAZ GUEVARA, Eder José.
DNI: 71845138
Escuela Profesional: Ingeniería Civil
2. Asesor: M.Cs. Ing. MINCHÁN PAJARES, Manuel Lincoln
Facultad: Ingeniería
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
"EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024"
6. Fecha de evaluación: 13/02/2026
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 7%
9. Código Documento: oid: 3117:556769777
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 13/02/2026



FIRMA DEL ASESOR
Nombre: MINCHÁN PAJARES, Manuel Lincoln
DNI: 26704942



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258601 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 13/02/2026 23:15:36-0500

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962
FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130



SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

ACTA N° 0066-2026

TÍTULO : *EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN - CHOTA - CAJAMARCA 2024.*

ASESOR : *M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 035 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 **dieciocho días del mes de febrero de 2026**, siendo las nueve horas (09:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A - Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Cajamarca, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Vocal : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Secretario : Ing. Marcos Mendoza Linares

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN - CHOTA - CAJAMARCA 2024*, presentado por el estudiante de Ingeniería Civil *EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA*, asesorado por el M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares, para la obtención del Título Profesional

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

EVALUACIÓN PRIVADA : 07 PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : 10 PTS.
EVALUACIÓN FINAL : 17 PTS. *Diecisiete* (En letras)

En consecuencia, se lo declara *Aprobado* con el calificativo de *17 (diecisiete)* acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las *10:00 am* horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.


Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Presidente


Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal


Ing. Marcos Mendoza Linares.
Secretario


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

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por concederme la fortaleza de seguir en cada etapa de mi vida, del desarrollo de mi vida universitaria y el desarrollo de mi proyecto de tesis

A mi Familia

Mi madre Juana Guevara Edquén por su apoyo incondicional y todo su sacrificio en el desarrollo de mi carrera. A mi hija Zoe que es la inspiración de seguir adelante por el buen camino y todo esfuerzo es recompensado. A mis tíos mi hermana por sus consejos y sus palabras de aliento a seguir por el camino correcto.

A mi asesor

M.Cs. Ing. Manuel Lincoln Minchán Pajares por los consejos, el tiempo y la paciencia que lo dedico a este proyecto de investigación.

Al director

De la I.E. Carlos Cueto Fernandini por permitirme el acceso a sus instalaciones.

DEDICATORIA

A mi madre, mi hija, hermana, tíos, amigos y familiares, quienes con sus consejos y apoyo y su orientación con disciplina y respeto ayudan a forjar un futuro mejor y a todos los que estuvieron involucrados en el desarrollo de mi proyecto esto es por y para ellos.

Eder José Díaz Guevara

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA	iii
RESUMEN.....	ix
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4 ALCANCES Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.5 LIMITACIONES	3
1.6 OBJETIVOS	4
1.6.1 Objetivo general.....	4
1.6.2 Objetivos específicos	4
1.7 HIPÓTESIS.....	4
1.8 DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes nacionales	7
2.1.3 Antecedentes regionales.....	8
2.2 BASES TEÓRICAS.....	10
2.2.1 Edificación	10
2.2.2 Patología en la construcción	10
2.2.3 Cemento	11
2.2.4 Agregado fino	11
2.2.5 Agregado grueso	11
2.2.6 Durabilidad del concreto.....	11
2.2.7 Patología estructural.....	12
2.2.8 Sistemas estructurales	12
2.3 Lesiones del concreto en edificaciones	12
2.3.1.1 Lesiones mecánicas.....	12

2.3.1.2	Lesiones físicas.	14
2.3.1.2.3	<i>Suciedad.</i>	15
2.3.1.3	Lesiones químicas.	15
2.3.1.3.1	<i>Erosiones químicas.</i>	15
2.3.1.3.2	<i>Eflorescencia.</i>	16
2.3.1.3.3	<i>Organismos.</i>	16
2.3.1.4	Fisuras estructurales.	16
2.3.1.5	Grietas y fisuras originadas en estado plástico.....	19
2.3.1.6	Fisuras durante el estado endurecido del concreto armado.....	20
2.3.2	Causas de las lesiones	22
2.3.2.1	Causas directas.	22
2.3.2.2	Causas indirectas.	23
2.3.3	Estudio patológico de edificaciones.....	23
2.3.3.1	Información documentaria e histórica de la estructura.	24
2.3.3.2	Documentación del proyecto de ejecución.....	24
2.3.3.3	Documentación complementaria.....	24
2.3.3.4	Observación.....	24
2.3.4	Toma de datos	24
2.3.5	Ensayos	25
2.3.6	Ensayo de esclerometría	25
2.3.7	Calificación o nivel de severidad de las patologías	27
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	29
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		30
3.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.2	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.2.1	Tipo, nivel de diseño y método de investigación.....	31
3.2.2	Población de estudio	31
3.2.3	Muestra	31
3.2.4	Unidad de análisis	31
3.2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.2.5.1	Técnicas.....	32

3.2.5.2 Instrumentos	32
3.2.6 Procedimiento de la investigación	32
3.2.7 Observación	33
3.3 TOMA DE DATOS Y ANÁLISIS DE DATOS	38
3.3.1 Toma de datos	38
3.3.2 Inspección	38
3.3.3 Nivel de severidad.....	40
3.3.4 Ensayos	40
3.3.4.1 Ensayo de esclerometría.....	40
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
4.1 Tratamiento y análisis de datos	43
4.1.1 Presentación de resultados	43
4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	43
4.2.1 Resultados del análisis patológico.	43
4.2.2 Nivel de severidad.....	47
4.2.3 Resultados del ensayo de esclerometría.....	48
4.3 DE LA PROPUESTA DE REPARACIÓN	49
4.4 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	50
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1 CONCLUSIONES	51
5.2 RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de fisuras por tamaño de abertura	14
Tabla 2	Coordenadas utm de la I.E. Carlos Cueto Fernandini.....	30
Tabla 3	Calificación del Nivel de severidad de la lesión.....	40
Tabla 4	Resumen de las lesiones en la edificación	42
Tabla 5	Lesiones presentes en el primer piso	43
Tabla 6	Lesiones presentes en el segundo nivel de la edificación.	45
Tabla 7	Patologías presentes en el edificio de la I.E.....	46
Tabla 8	Resumen de ensayos de esclerometría	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Fisuras por esfuerzos de flexión.....	17
Figura 2	Fisuración por cortante.....	18
Figura 3	Fisuras por esfuerzos de flexo compresión.	19
Figura 4	Causas directas de las lesiones	22
Figura 5	Causas indirectas de las lesiones	23
Figura 6	Martillo de rebote	25
Figura 7	Ubicación geográfica del pabellón “D”.....	30
Figura 8	Contenido de la ficha técnica	39
Figura 9	Lesiones en el primer nivel de la edificación.	44
Figura 10	Lesiones en el segundo nivel de la edificación	45
Figura 11	Lesiones en la edificación de la I.E. Carlos Cueto Fernandini.....	47
Figura 12	Inspección técnica del edificio D de la I.E.S.....	110
Figura 13	Medición de lesiones en tabiquería la I.E.S.	110
Figura 14	Ensayos de esclerometría en la columna 01 del primer nivel	111
Figura 15	Ensayos de esclerometría columna 04 primer nivel.....	111
Figura 16	Inspección de medidas de fisuras y tabiquería de la I.E.S.	112
Figura 17	Inspección de medidas de grietas en el voladizo de la I.E.S.	112
Figura 18	Ensayo de esclerometría viga principal de la I.E.S.	113
Figura 19	Ensayo de esclerometría viga principal de la I.E.S.	113
Figura 20	Inspección técnica de medidas de fisuras de la I.E.S.	114
Figura 21	Medida de grietas en la vereda de la I.E.S.	114

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar las patologías en el Pabellón “D” de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, el cual es un sistema aporricado construido en el año 1997. Para ello, se planteó una investigación del tipo aplicada, de nivel descriptivo y de diseño no experimental, de ámbito de campo y de período transversal; el procedimiento consistió en recopilar información documental, realizar la observación y toma de datos de las patologías presentes, y se realizó un diagnóstico en gabinete, en donde se obtuvo que las lesiones de las patologías son directas e indirectas, las cuales han provocado las siguientes patologías: grietas (12.42%), fisuras (13.07%), desprendimientos de tarrajeo (1.96%), desprendimientos de pintura (32.68%), humedades (20.92%) , erosiones químicas (12.42%) y presencia vegetal (6.54%); con base al diagnóstico se concluye que las patologías en el edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, son lesiones físicas (agentes atmosféricos), lesiones químicas (presencia de mohos y hongos), lesiones mecánicas (error en el proceso constructivo, a la falta de mantenimiento periódico y a la antigüedad del edificio). Los resultados fundamentaron la necesidad de plantear medidas de reparación como: Inyección de resina epóxica de baja viscosidad a presión a través de puertos de inyección. Esto permite "soldar" el concreto monolíticamente. colocación de juntas de dilatación para combatir los efectos de dilatación y contracción, la colocación de una nueva cobertura, resanar las fisuras con nuevos acabados superficiales o con resinas epoxi. y realizar mantenimientos periódicos como limpiezas superficiales y elementos drenantes.

Palabras Claves: patologías, lesiones, evaluación, diagnóstico, reparación.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the pathologies in Pavilion “D” of the Carlos Cueto Fernandini Educational Institution, a post-and-beam structure built in 1997. To this end, an applied, descriptive, non-experimental, field-based, cross-sectional study was conducted. The procedure consisted of compiling documentary information, observing and collecting data on the existing pathologies, and performing a laboratory diagnosis. The results showed that the pathologies were both direct and indirect, causing the following issues: cracks (12.42%), fissures (13.07%), plaster detachment (1.96%), paint detachment (32.68%), dampness (20.92%), chemical erosion (12.42%), and vegetation growth (6.54%). Based on this diagnosis, it is concluded that the pathologies in Building D of the Carlos Cueto Fernandini Educational Institution... According to Carlos Cueto Fernandini, the damage includes physical damage (atmospheric agents), chemical damage (the presence of mold and fungi), and mechanical damage (design flaws, lack of regular maintenance, and the building's age). The results justified the need to propose repair measures such as: injection of low-viscosity epoxy resin under pressure through injection ports. This allows the concrete to be "welded" monolithically. Other measures include the installation of expansion joints to counteract the effects of expansion and contraction, the application of a new roof, repairing cracks with new surface finishes or epoxy resins, and carrying out regular maintenance such as surface cleaning and the installation of drainage elements.

Keywords: pathologies, injuries, evaluation, diagnosis, repair.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Federación de Enseñanza de CCOO Madrid denuncia el “maltrato institucional” a la educación pública. Según un estudio realizado en la comunidad madrileña se concluyó que los techos se hunden, las grietas atraviesan los suelos y las paredes y existe presencia de amianto. No es una escena de un edificio que va a ser demolido, sino de 77 colegios públicos de la comunidad de Madrid, según recoge el informe del estado de las construcciones escolares-Curso 2025-2026 .El informe detalla que los problemas persisten en todas las zonas de Madrid. En la capital, barrios como Aravaca, Carabanchel o Tetuán, presentan obras inacabadas, inspecciones técnicas de edificios desfavorables y problemas estructurales.(Montalbán, 2025).

En la plataforma El Observatorio Educativo Ciudadano en el año 2022 el ministerio de educación y ciencias Paraguay, realizó, en el marco del proceso de micro planificación de la oferta educativa, un estudio a nivel nacional de los requerimientos de infraestructura de locales escolares de gestión oficial por departamento. Para dimensionar la problemática, de cada diez instituciones educativas en Paraguay, seis necesitan reparaciones o construcción de aulas nuevas. Las necesidades son numerosas y no se limitan al aula. Las escuelas carecen de sanitarios, cocinas y comedores o, si tienen, estos espacios exigen reparaciones y adecuaciones urgentes.(Fatecha, 2022).

A nivel nacional, la infraestructura educativa es un problema que se debe de atender con urgencia por ello la Contraloría General de la República, por medio del operativo educación 2025 que supervisó a una muestra de 30 instituciones educativas públicas de la región Lima provincias en el informe de visita de control N.º 3427-2025-CG/GRLP-SVC se señala que 19 colegios presentan cercos perimétricos en mal estado y cinco carecen por completo de ellos. Además, 23 instituciones tienen paredes de aula deterioradas que requieren un estudio patológico, 19 registran techos en riesgo de colapso, ocho cuentan con aulas inhabitables y tres no disponen de módulos prefabricados como alternativa.(*Operativo Educación 2025*, s. f.).

En Cajamarca en marzo del 2025 la dirigente del Comité Ejecutivo Nacional del Sindicato Unitario de Trabajadores en la Educación del Perú (SUTEP), Yolanda Teresa Matos, informó que más del 50% de la infraestructura de los colegios de Cajamarca se encuentran en malas condiciones debido a la falta de interés del gobierno central y las autoridades regionales para resolver el grave problema, y su condición ha empeorado con la presencia de lluvias, requiriendo una reparación exhaustiva con el fin de dar unos ambientes en buen estado para realizar sus actividades académicas de acuerdo al año escolar.(RCR, 2025).

Es por ello que al analizar la institución educativa secundario de Chadín – Chota - Cajamarca, se identificó diversas lesiones patológicas en los distintos elementos estructurales y no estructurales como vigas, columnas y tabiques de albañilería, las cuales afectan la estética y el comportamiento estructural del edificio y repercuten en el proceso de envejecimiento y deterioro; entre las patologías más comunes que presenta el edificio mencionado están las fisuras, grietas, desprendimientos y erosiones químicas. La institución educativa tiene un sistema estructural aporticado construido en el año 1997, es de gran importancia dentro de la población chadina; ya que en la misma se realizan actividades académicas que ayudan al crecimiento intelectual de los estudiantes dando sus primeros pasos a su formación académica; y la presencia de las lesiones patológicas genera incomodidad y preocupación por parte de los estudiantes y docentes que laboran en dicha institución educativa.

Con el fin de entender mejor la problemática que enfrenta la institución educativa y contribuir a su solución, esta investigación se propuso identificar y evaluar las patologías que presenta la I.E Carlos Cueto Fernandini. Para ello recogimos información, observamos directamente el entorno y tomamos datos in situ. Luego, trabajamos la información en gabinete, lo que nos permitió descubrir las lesiones y el origen de las patologías observadas. Finalmente, elaboramos propuestas de reparación práctica que garanticen una infraestructura segura y funcional, con el objetivo de asegurar que el colegio Carlos Cueto Fernandini ubicado en Chadín, Chota, Cajamarca, tenga una adecuada serviciabilidad.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la evaluación patológica con fines de reparación de la institución educativa secundaria Carlos Cueto Fernandini, del distrito de Chadín – Chota – Cajamarca 2024?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se justifica por la necesidad de conocer el estado real de la institución educativa secundario Carlos Cueto Fernandini, identificamos claramente las lesiones patológicas que afectan, comprendiendo sus causas, evaluando su gravedad y analizando las repercusiones que estas lesiones tienen sobre la construcción y dar las mejores soluciones de reparación en cada uno de sus lesiones estructurales y no estructurales. Al tratarse de una edificación antigua con múltiples daños detectados, nuestro objetivo es ofrecer resultados concretos y confiables que puedan apoyar a la institución en la toma de decisiones, especialmente con miras a garantizar la funcionalidad y seguridad del edificio.

1.4 ALCANCES Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación nos enfocamos exclusivamente en estudiar qué ha provocado las patologías que afectan al edificio de la institución educativa secundario Carlos Cueto Fernandini Chadín – Chota - Cajamarca. Analizamos a detalle elementos clave de su estructura, como columnas, vigas, losas y muros de albañilería y de esta manera dar propuestas de reparación más adecuadas que ayudes a mantener la serviciabilidad del alma mater chadina.

El trabajo se desarrolló en el distrito de Chadín – Chota - Cajamarca, durante cinco meses, desde julio de 2025 hasta noviembre de 2025, tiempo durante el cual recogimos datos, realizamos observaciones directas y evaluamos cuidadosamente la información recopilada.

1.5 LIMITACIONES

No se realizaron ensayos químicos ni biológicos de las patologías encontradas en la I.E. Carlos Cueto Fernandini para determinar la carbonatación del concreto.

No se realizaron los estudios patológicos respectivos en los demás pabellones como son “A” “B” Y “C” ni cerco perimétrico de la I.E Carlos Cueto Fernandini.

No se realizaron estudio de mecánica de suelos en la I.E Carlos Cueto Fernandini porque no se estudiará la cimentación de la edificación.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Evaluar las patologías con fines de reparación de la institución educativa secundaria Carlos Cueto Fernandini, del distrito de Chadín – Chota – Cajamarca 2024.

1.6.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar el diagnóstico y la identificación de las principales manifestaciones patológicas en el pabellón “D” de la Institución Educativa Carlos Cueto Fernandini del distrito de Chadín.
- ✓ Realizar las evaluaciones de las lesiones físicas presentes en el pabellón “D” de la institución educativa Cueto Fernandini del distrito de Chadín.
- ✓ Realizar las evaluaciones de las lesiones mecánicas presentes en el pabellón “D” de la institución educativa Cueto Fernandini del distrito de Chadín.
- ✓ Realizar las evaluaciones de las lesiones químicas presentes en el pabellón “D” de la institución educativa Cueto Fernandini del distrito de Chadín.
- ✓ Plantear alternativas de reparación para mejorar las condiciones y prolongar la vida útil del pabellón “D” de la institución educativa Cueto Fernandini del distrito de Chadín.

1.7 HIPÓTESIS

La evaluación patológica de la institución educativa Carlos Cueto Fernandini del distrito de Chadín presenta en mayor incidencia lesiones mecánicas y físicas y en menor proporción lesiones químicas y biológicas.

1.8 DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.

En el este capítulo se detallan el planteamiento del problema, la formulación del problema e hipótesis. Se sustenta tanto las justificaciones, alcances, delimitaciones, así como las limitaciones que se presentaron en el desarrollo además de los objetivos que se han planteado en el proyecto de investigación.

- CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.

En este capítulo se expone antecedentes teóricos, tanto internacionales, nacionales y locales. Así como también se tiene una síntesis de cada una de las bases teóricas y la definición de los términos básicos que se han tomado en cuenta en esta investigación.

- CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.

En este capítulo se describe cada una de las herramientas, instrumentos y/o materiales que se utilizaron en el desarrollo del proyecto de investigación, además de ello se detalla la metodología utilizada para la evaluación patológica del pabellón “D” de la Institución Educativa Carlos Cueto Fernandini del distrito de Chadín – Chota – Cajamarca.

- CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se realiza la presentación de los resultados obtenidos en la investigación, además se hace el análisis, discusión, explicación y comparación de dichos resultados, de tal manera que se puede coincidir, discrepar o diferir con los resultados de las otras investigaciones referenciadas en la presente tesis.

- CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En este capítulo se presenta las conclusiones de la investigación, las cuales son respuestas al objetivo general y a cada objetivo específico planteado, y están en función de los resultados obtenidos en la investigación; además se indica algunas recomendaciones pertinentes para la presente investigación, las cuales están en función de las limitaciones que se han presentado en el desarrollo de la tesis.

- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

En este capítulo se enumeran las fuentes de donde se sacó la información para el desarrollo de la investigación.

- APÉNDICE.

- ANEXOS.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes internacionales

(Valencia Correa et al., 2020), en su investigación denominado “Estudio patológico para el Hospital Santander Municipio de Caicedonia - Valle del Cauca”, realizada en Colombia, concluye que en las 6 edificaciones estudiadas y evaluadas patológicamente se detectaron lesiones físicas primarias y secundarias, con un grado de severidad moderado, básicamente humedades, filtraciones, ensuciamiento y ataque biológico, que deben ser tratadas en el corto plazo para evitar el deterioro de la condiciones de higiene, bioseguridad y habitabilidad del hospital. También mencionan para el reforzamiento estructural del hospital, las alternativas planteadas son: Recalce de los elementos estructurales y encamisado metálico de elementos estructurales y para el mejoramiento de las condiciones geotécnicas de la edificación se proponen: Inyección con chorro de lechada (Jet Grouting) y construcción de pilotes pre excavados fundidos “in situ”.

(Villacrés Jaramillo, 2020), en su investigación denominado “Métodos de intervención para controlar las patologías no estructurales más comunes en edificaciones de vivienda en el centro histórico de la capital del Ecuador”. Las patologías constructivas no estructurales más comunes que se lograron identificar presentes en las cinco viviendas ubicadas en el centro histórico de Quito fueron: baja calidad y/o deterioro de los materiales de construcción; humedad por capilaridad; y falta de mantenimiento. Por otro lado, las patologías no estructurales como: fisuras y grietas; presencia de insectos xilófagos; desprendimientos del enlucido; y ruptura de las bajantes de aguas lluvia se presentaron en tres de las cinco viviendas analizadas. Una de las tres patologías constructivas no estructurales que se presentaron en las cinco viviendas analizadas es la utilización de materiales de construcción de baja calidad y/o que hayan sufrido deterioro, más concretamente la utilización de ladrillos artesanales que debido a la época en la cual las cinco casas fueron construidas, no seguían ninguna norma para su elaboración y Para reforzar las mamposterías que estén constituidas por ladrillos de adobe o arcilla de mala calidad se coloca una malla electrosoldada.

(Correa Rincón, 2022), en su investigación “Análisis del efecto de las patologías estructurales en instituciones educativas de la comuna 7 de Medellín al ser sometidas a fuerzas sísmicas”. Al realizar diferentes visitas técnicas para la revisión de la infraestructura física de las instituciones educativas, se ha encontrado que muchas de ellas tienen diferentes patologías estructurales que pueden ser fatales ante una emergencia sísmica, vigas sin alcanzar la capacidad máxima de ellas, muros quebrados soportando techos, asentamientos diferenciales causados por agentes externos al suelo, columnas con fuerzas horizontales impuestas fuera del diseño, etc. A raíz de esto, el proyecto está enfocado primeramente en recopilar toda esa información de algunas de las instituciones educativas de la comuna 7 - Robledo y organizarla. A su vez, como actividad principal realizar un modelado que represente una tipología estructural común de la ciudad de Medellín tomando como referencia una de las instituciones educativas de la comuna, buscar un estudio de suelo confiable de las zonas y realizar un análisis de microzonificación sísmica para así revisar el comportamiento y las consecuencias de éstas ante un posible fenómeno sísmico dentro de la ciudad teniendo en cuenta todas las combinaciones de las patologías encontradas.

2.1.2 Antecedentes nacionales

(Gonzales Vela, 2022) en su investigación “Patologías del concreto y su influencia en la durabilidad de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa primaria N °- 32002 Virgen del Carmen, Huánuco 2021”, concluye que el cerco perimétrico se dividió en 8 unidades para una minuciosa evaluación de las patologías, en el resultado final se determinó que la patología que más incide es la suciedad con un porcentaje de 32.77% y lo que le sigue es la patología de erosión con un porcentaje de 23.15%, el elemento más dañado del cerco perimétrico es Muro de Albañilería y a continuación es cimiento corrido, se concluye que la gravedad que predomina es el área con patología que alcanza un porcentaje de 73.45% del cerco perimétrico y así influyendo en la vida útil, el porcentaje de 73.45% da lugar a un Estado Limite Último, a la vez significa que el cerco perimétrico de la I.E. Virgen del Carmen se acerca al colapso.

(Rodríguez Canahua & Vargas Castillo, 2021), en su investigación “Diagnóstico patológico estructural en el concreto, para la propuesta de reparación de edificaciones en Instituciones Educativas Secundarias estatales, Puno-2021” tuvo como objetivo diagnosticar las patologías estructurales de concreto, para la propuesta de reparación de las mencionadas edificaciones, fue de

tipo aplicada o tecnológica que tiene fines prácticos, su diseño fue de carácter no experimental – explicativo, la población fue de 13 instituciones educativas del ámbito UGEL Puno y su muestra representativa fue 07 instituciones, cuyo muestreo fue no probabilístico, los principales resultados fueron que, según los datos obtenidos y análisis de resultados en el diagnóstico de patológico de los elementos estructurales columnas, vigas, muros y losas, nos ha mostrado que, en las patologías de tipo erosión - origen físico no se encontró daños, en el caso de la tipología de fisuras - de origen mecánico si se encontraron en gran cantidad 265 fisuras, considerándose que están en un nivel de severidad leve `por otro lado, no se encontraron lesiones de tipo grieta y desprendimiento pertenecientes a esta patología de origen mecánica; así mismo, se encontró lesiones de tipo eflorescencia mas no de corrosión que son de origen químico en menos intensidad que tienen un nivel de severidad leve.

(Zavaleta Leiva, 2022), en su investigación “Propuesta de solución para patologías de concreto en la I.E Carlos Manuel Cox Rosse. ubicado en el distrito la Esperanza - Trujillo”, tuvo por objetivo proponer la solución para corregir las patologías de concreto en la IE Carlos Manuel Cox Rosse. La Esperanza – Trujillo. La metodología fue cuantitativa, de diseño propositivo, los resultados nos permiten concluir: Sobre el diagnóstico y clasificación de las patologías de concreto, se encontró que a pesar de sus 35 años de funcionamiento y falta de mantenimiento de estructuras estas, a excepción de los servicios higiénicos, presentan disgregaciones leves y medias; ataques de sulfatos en algunos pabellones y muros perimetrales, fisuraciones medias, severas y elevadas, pero reparables; deformaciones bajas, desplomes altos en sectores de los muros perimétricos, erosión media e infiltraciones de nivel bajo y alto. La propuesta de solución para las patologías de concreto es viable, en particular los problemas de sulfatación, fisuración y desprendimiento; devolviendo la capacidad de diseño a la estructura, con excepción de los servicios higiénicos.

2.1.3 Antecedentes regionales

(Tapia Requejo, 2024) en su investigación “Evaluación de las causas que han ocasionado las patologías en el edificio “1E” de la Universidad Nacional de Cajamarca” realizada en Cajamarca concluye que de acuerdo al estudio patológico realizado, los principales tipos de patologías que se presentan en el edificio 1E de la Universidad Nacional de Cajamarca son grietas

(6.25%), fisuras (27.08%), desprendimientos de tarrajeo (5.21%), desprendimiento de pintura (31.25), humedades (25%) y erosiones químicas (5.21%), también Se determinó el nivel de severidad de las patologías presentes en el edificio 1E de la Universidad Nacional de Cajamarca, las cuales son: leve y moderado, ya que las patologías que se presentan en el edificio se manifiestan en su mayoría en los tabiques de albañilería y en los acabados de los elementos estructurales mas no en los elementos portantes de concreto armado.

(Mosquera Casanova, 2024) en su investigación “Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del Pabellón 1-d de la Universidad Nacional de Cajamarca” realizada en Cajamarca concluye que las patologías que sen identificaron en el pabellón 1-D de la UNC son la humedad, suciedad y erosión de carácter físico (25%), grietas, fisuras de carácter mecánico (62.5%), eflorescencia como única patología de carácter químico (12.5%) y la presencia de vegetación de carácter biológico que se encontró en poca magnitud del total de las anomalías. La resistencia promedio del concreto determinado mediante el ensayo de esclerometría de la estructura del pabellón 1-D de la UNC es de 224.10 kg/cm² la cual no supera a 284 kg/cm² que es la resistencia del concreto de diseño inicial proyectada a 5 años según Harmsen.

(Bustamante Terán, 2025), en su investigación “Análisis patológico en la edificación de la Institución Educativa Rafael Loayza Guevara-Cajamarca”, el edificio antiguo de la Institución Educativa Rafael Loayza Guevara-Cajamarca presenta diversas patologías estructurales que ponen en riesgo la seguridad de la comunidad educativa. Ante esta problemática se plantea la presente investigación que tuvo como objetivo analizar las patologías presentes, identificar sus causas, determinar el nivel de severidad y proponer alternativas de solución; el estudio se desarrolló en el pabellón antiguo de dicha Institución mediante una investigación de tipo aplicada y nivel descriptivo. Se recopiló información general, se realizó inspección visual y análisis patológico, identificándose las siguientes lesiones: fisuras (28.26%), grietas (17.39%), erosión física (19.57%), desprendimiento de acabados (13.04%), vegetación (8.70%), humedad (6.52%) y eflorescencias (6.52%). Asimismo, se aplicó el ensayo de esclerometría en columnas, vigas y losas, encontrándose que solo la viga del primer nivel (V1) y la losa del segundo nivel (L2) superaron la resistencia de diseño inicial de 283.5 kg/cm² proyectada a 5 años; el nivel de severidad se clasificó en leve, moderado y severo, destacando este último en la columna C1 del primer nivel, al ser un

elemento portante; el estudio de suelos evidenció una capacidad portante relativamente baja, que si tuvo influencia en la aparición de patologías. Con base en los resultados, se plantearon alternativas de solución, las cuales son: reforzamiento estructural, sellado de fisuras y grietas mediante técnicas de inyección, mejorar el drenaje y realizar mantenimientos periódicos para prevenir humedad, erosión y eflorescencias.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Edificación

Según (Calvo, 2023), Cuando hablamos de edificación, nos referimos a aquellas construcciones pensadas, diseñadas y ejecutadas por el ser humano en un lugar determinado para satisfacer necesidades específicas. Ignorando los estándares de tamaño y forma: pueden ir desde una pequeña vivienda hasta complejos culturales, pasando por espacios comerciales, educativos o espirituales. Lo esencial es que cada edificación cobra significado a través de su función, su estética y el impacto que tiene en quienes la habitan. Las edificaciones son artificiales, ya que son resultado de la intervención del hombre en el paisaje. Exigen un nivel de planificación basado en una legislación para poder ser construidas, además de implicar tiempo, materiales y capital para su realización.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del Perú, una edificación es definida como una construcción permanente destinada a alojar actividades humanas, incluyendo todas las instalaciones fijas asociadas con ella. Esta concepción normativa refuerza la idea de que nuestras construcciones no solo son estructuras, sino también espacios de vida, memoria y comunidad.(El Peruano, 2021).

2.2.2 Patología en la construcción

Según (Silva, 2022),la patología del concreto es, en esencia, una mirada profunda y cuidadosa sobre las “enfermedades” que este material puede sufrir: un viaje que va desde identificar los síntomas, como fisuras, desgaste o cambios en la textura, hasta entender qué las provoca y cómo podemos curarlas o atenuarlas. Las estructuras de concreto tienen historias: algunas nacen ya con fallas desde su diseño o construcción, otras aparecen con el tiempo, cuando enfrentan condiciones ambientales adversas o simplemente con el uso. Y también están aquellas que surgen por accidentes o situaciones imprevistas. El estudio de esta patología no es solo técnico,

sino un esfuerzo por escribir una memoria de cada grieta, cada mancha, cada debilitamiento para entender, cuidar y dar nueva vida a lo que construimos.

2.2.3 *Cemento*

Según la norma N.T.E. E.060 concreto armado corresponde a un material en estado pulverulento que, al mezclarse con una cantidad adecuada de agua, genera una pasta con capacidad aglutinante, la cual puede fraguar y endurecer tanto en ambientes húmedos como en contacto con el aire. Dentro de esta definición se excluyen explícitamente las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos.

2.2.4 *Agregado fino*

Según (Solórzano et al., 2024), El agregado fino desempeña un papel fundamental en la formulación del hormigón, ya que representa aproximadamente el 40 % del volumen total de agregados. Su selección debe realizarse considerando una serie de propiedades físicas, como la textura superficial, capacidad de absorción, contenido de humedad, módulo de finura (MF) y gravedad específica. Estas características influyen de manera directa en el comportamiento del hormigón, tanto en estado fresco como una vez endurecido, afectando sus propiedades físicas y mecánicas. Por ello, un adecuado control y caracterización del agregado fino es esencial para garantizar la calidad y el desempeño del material en obra.

2.2.5 *Agregado grueso*

Según la normativa estándar más reciente, ASTM C33 (2023), el agregado grueso se define como el material granular, ya sea grava o piedra triturada, que queda retenido en el tamiz de 4.75 mm (N° 4). Asimismo, en la literatura científica actual, da Costa et al. (2024) lo describen como el componente estructural mayoritario del concreto, ocupando más del 50% de su volumen y siendo determinante para la estabilidad mecánica de la mezcla.

2.2.6 *Durabilidad del concreto*

Para (Silva, 2022). La durabilidad del concreto se entiende como su capacidad para resistir las acciones del entorno, incluidos los agentes químicos, biológicos, la abrasión mecánica y otros procesos que puedan provocar su deterioro a lo largo del tiempo. En este sentido, la vida útil de una estructura está directamente vinculada a su comportamiento frente a determinadas condiciones de servicio, y se define como el período durante el cual la estructura mantiene los niveles previstos de seguridad, funcionalidad y apariencia, con costos de mantenimiento razonables. No obstante, dada la naturaleza evolutiva de las construcciones, es posible identificar distintas etapas dentro del

ciclo de vida útil, las cuales corresponden a las diferentes fases por las que atraviesa la estructura desde su concepción hasta el final de su uso funcional.

2.2.7 Patología estructural

Según (Da Vinci, 2020), define a una patología estructural en el ámbito de la construcción es la ciencia que estudia e identifica las “enfermedades, síntomas y causas” que pueden sufrir las estructuras.

2.2.8 Sistemas estructurales

La norma E.030 (diseño sismorresistente) señala que existe cuatro importantes sistemas estructurales de concreto armado los cuales son: pórticos, muros estructurales, dual y muros de ductilidad limitada. A continuación, se define el sistema estructural de pórticos:

2.2.8.1 Pórticos.

Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

2.3 Lesiones del concreto en edificaciones

Según(Vera Guarnizo et al., 2022), la patología de la construcción abarca todos los deterioros observados en una edificación originada por fallas constructivas, que frecuentemente derivan del descuido del proyectista o del contratista. Por ello, un estudio de patología implica una investigación exhaustiva dedicada a identificar el origen de las anomalías y proponer la solución más adecuada, garantizando que no se comprometa la funcionalidad de los distintos elementos que integran la edificación, en una edificación las lesiones que se presenta son.

2.3.1.1 Lesiones mecánicas.

Son aquellas lesiones provocadas por fuerzas o impactos externos que generan desgaste físico, fracturas o deformaciones en los elementos estructurales. La lesión mecánica puede comprenderse como una manifestación del deterioro constructivo en la que la acción de fuerzas mecánicas impone tensiones sobre los elementos, dando lugar a movimientos, desgastes progresivos, aperturas o separaciones que alteran la integridad del material de la obra.

2.3.1.1.1 Deformaciones.

Se presentan las deformaciones por alguna fuerza externa que puede generar algún cambio en su forma de los elementos estructurales de alguna edificación, las causas

de estas pueden ser fallas de suelo donde está los elementos de cimentación, flechas en vigas, desplomes de muros portantes, entre otros señala que dentro de las deformaciones que se presentan con mayor frecuencia están las siguientes:

✓ **Flechas**

Las flechas son lesiones mecánicas y su longitud de las mismas varía a lo largo del elemento horizontal, y se generan por efecto de las cargas verticales o también pueden ser generadas por efecto de la transmisión de cargas de los otros elementos a los que el elemento horizontal está empotrado.

✓ **Pandeos**

El pandeo se produce en un elemento vertical y se genera por efecto de las cargas que producen esfuerzos de compresión y se presenta con desplazamientos transversales a los elementos verticales.

✓ **Desplomes**

Es una lesión de tipo mecánica que se produce en elementos verticales cuando existe un giro en el eje vertical previo. Son lesiones que se pueden apreciar a simple vista y que pueden generar daños significativos en una estructura

✓ **Alabeos**

Son lesiones que se dan en los elementos horizontales como una losa generada por cambios de temperatura, retracción hidráulica en la parte superior e inferior de la losa.

2.3.1.1.2 Grietas.

Para (Vera Guarnizo et al., 2022), al igual que las fisuras, las grietas son aberturas longitudinales, pero afectan con mayor intensidad a los elementos donde se presentan. En este caso, nos referimos a aquellas que atraviesan o fracturan por completo el elemento. Debido a esta característica, el nivel de riesgo depende tanto de su ubicación como de su orientación. Cuando una grieta aparece en componentes estructurales o en muros siguiendo un patrón escalonado que corta los bloques de mampostería, es fundamental repararla de inmediato, ya que podría ampliarse y provocar un colapso parcial o total. Estas grietas pueden originarse por diversas causas, como asentamientos del terreno, presiones laterales, fatiga del material, cambios de temperatura o sobrecargas.

2.3.1.1.3 Fisuras. Par (Vera Guarnizo et al., 2022), las causas son de tipo mecánico asociado a la funcionalidad del comportamiento de los materiales y los elementos estructurales y no estructurales. Se reconoce por ser una abertura o ruptura longitudinal, entendiéndose con su aparición un mal comportamiento que puede estar asociado desde el diseño, hasta la utilización inadecuada de los materiales o que estos no cumplan con los estándares de calidad exigidos por las normas constructivas, su comportamiento está sujeto al agente que lo cause, mostrándose dos tipos de actividad; la pasiva y la activa, esta última, al no ser reparada a tiempo, puede convertirse en una grieta por el aumento de la afectación

Tabla 1

Clasificación de fisuras por tamaño de abertura

Clasificación	Abertura (mm)	Descripción
Microfisuras	<0.05	No son perceptibles al ojo humano y no tienen relevancia.
Fisuras	$0,1 < e < 0,2$	No representan un peligro, dependiendo de las condiciones ambientales a las que se encuentre. Puede favorecer la corrosión.
Macrofisuras	$0,2 < e < 0,5$	Pueden tener repercusiones estructurales de importancia.
Grietas	0.5	Indicio de daño estructural.

Fuente: Sika Argentina S.A.I.C.

2.3.1.2 Lesiones físicas.

Según (Vera Guarnizo et al., 2022), trata de aquellas patologías cuya aparición y desarrollo están directamente vinculados a fenómenos físicos, como las heladas o la condensación, y cuya evolución suele estar condicionada por la influencia continua de estos procesos naturales. Entr  las causas físicas más frecuentes se encuentran las siguientes:

2.3.1.2.1 Humedad.

El autor indica que este tipo de patología puede manifestarse en áreas con nivel freático elevado, en zonas expuestas a la intemperie sin el recubrimiento o protección adecuados, o en espacios completamente cerrados y carentes de ventilación. Inicialmente, su presencia puede no representar un daño significativo; no obstante, cuando afecta a un elemento estructural, tiene el potencial de desencadenar múltiples fallas que, en última instancia, podrían comprometer la integridad del elemento o incluso de toda la edificación.

2.3.1.2.2 Erosión.

Este tipo de lesión suele afectar principalmente a los elementos expuestos a la intemperie, provocando la pérdida de material, ya sea de forma parcial o total. Aunque generalmente no representa un riesgo inmediato que obligue al desalojo de la vivienda, es fundamental intervenir y reparar la falla de manera temprana para evitar su progresión y el agravamiento del daño.

2.3.1.2.3 Suciedad.

La suciedad constituye un riesgo para la edificación ni para sus ocupantes; sin embargo, se recomienda llevar a cabo mantenimientos preventivos que eviten la acumulación o adhesión de partículas ajenas a los elementos constructivos.

2.3.1.3 Lesiones químicas.

Para que aparezcan es preciso que existan elementos susceptibles de descomponerse y reaccionar químicamente, transformándose en principios activos que ataquen a los materiales y elementos constructivos, provocando su descomposición y en consecuencia la pérdida de sus características iniciales.

comprenden los daños debidos a reacciones químicas o electroquímicas en los materiales constructivos. Entre los ejemplos más habituales destacan.

2.3.1.3.1 Erosiones químicas.

(Carballo, 2022), menciona que Las reacciones químicas en el concreto se caracterizan porque los productos generados ocupan mayor volumen que los compuestos originales, lo que provoca aumento de tensiones internas. Estas pueden originarse por la hidratación de óxidos libres (CaO y MgO), o por el ataque de sulfatos, tanto internos como externos, que generan compuestos como la etringita

tipo II (diferente de la etringita tipo I, propia de la hidratación normal) o la taumasita. La formación de estos productos puede causar fisuración, delaminación, deformaciones y una progresiva pérdida de resistencia y rigidez en el material.

2.3.1.3.2 Eflorescencia.

(Vera Guarnizo et al., 2022), menciona que esta lesión puede surgir debido a la presencia de agua o a reacciones químicas entre el material y el entorno. Aunque no representa un riesgo para la edificación ni para sus ocupantes, se aconseja realizar labores de limpieza para mantener la integridad y durabilidad de los elementos al llegar a la superficie y evaporarse, dejan un depósito de cristales minerales.

2.3.1.3.3 Organismos.

El mismo autor afirma que se trata de lesiones originadas por la presencia de animales o vegetación en la edificación, que con el tiempo provocan daños secundarios, como fisuras o pérdida de resistencia en los materiales, debido a los compuestos químicos presentes en los excrementos de los animales. Aunque inicialmente estas afectaciones no representen un riesgo para los habitantes, es fundamental intervenir desde su aparición para proteger la integridad de los elementos constructivos.

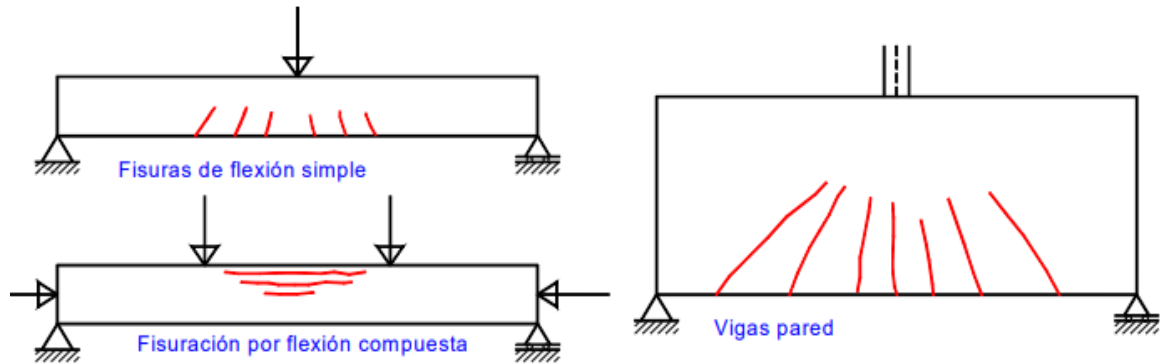
2.3.1.4 Fisuras estructurales.

Según la normativa técnica peruana (como la Norma E.080 y normativas del RNE), una fisura estructural es una rajadura en elementos portantes (vigas, columnas, muros) producida por cargas superiores a la capacidad del material, terremotos o asentamientos. A diferencia de las superficiales, estas comprometen la resistencia, rigidez y estabilidad, siendo a menudo profundas, continuas y con aperturas significativas, generalmente mayores a 1 mm.

✓ **Fisuras por esfuerzos de flexión.** (Li et al., 2026), en su artículo presenta una investigación experimental y analítica exhaustiva sobre el comportamiento de la fisuración por flexión de la cubierta mixta sin nervios longitudinales bajo momentos flectores negativos. Los principales hallazgos y contribuciones se resumen a continuación. Se inicia en la fibra inferior, progresa aproximadamente en vertical, se incurva al llegar a la fibra neutra, aparecen varias y bastante juntas evolucionan lentamente, aparecen bajo carga y desaparecen al descargar.

Figura 1

Fisuras por esfuerzos de flexión.

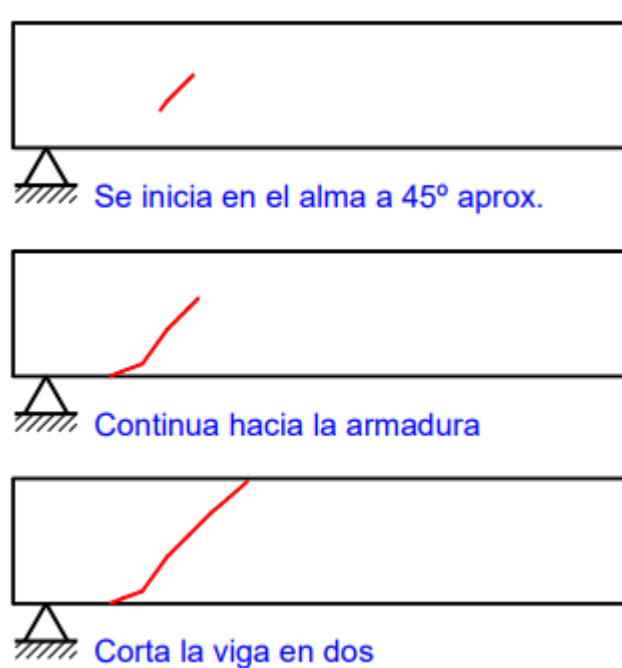


Fuente: (Li et al., 2026).

✓ **Fisuración por cortante.** (Sakalauskas, 2023), en su artículo introduce un nuevo modelo analítico, denominado modelo de cortante puro, orientado a la estimación del ancho medio de fisura mediante una expresión matemática de formulación simple. Este enfoque se fundamenta en el modelo de rigidización por tensión con interacción parcial y considera un tirante corto de hormigón armado sometido a cargas de corta duración. El modelo parte del supuesto de un comportamiento elástico de los materiales y excluye efectos como la retracción, el agrietamiento interno y el deslizamiento en la interfaz. Asimismo, asume que las únicas deformaciones presentes en el hormigón corresponden a deformaciones cortantes asociadas al retardo de cortante, las cuales se consideran uniformes a lo largo del espesor del recubrimiento. La deplanación de la sección de hormigón derivada de este fenómeno conduce a un ancho de fisura que crece de manera lineal, desde un valor nulo en la armadura hasta alcanzar su máximo en la superficie del elemento de hormigón armado. Pese a la simplicidad conceptual del modelo propuesto, se ha demostrado que su capacidad para predecir el ancho medio de fisura es comparable a la de los métodos establecidos en los códigos de diseño vigentes.

Figura 2

Fisuración por cortante

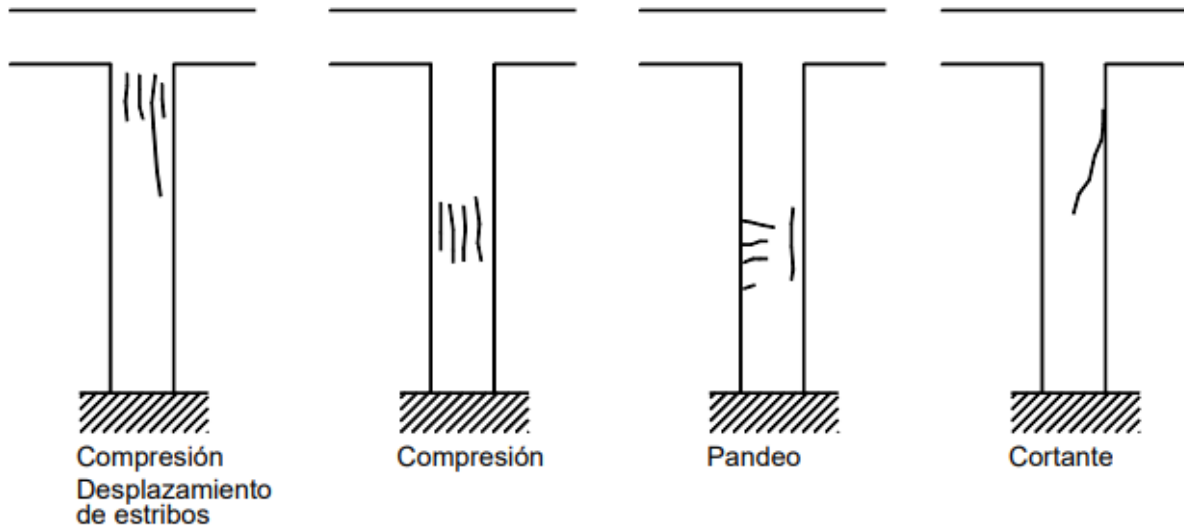


Fuente: (Sakalauskas, 2023)

✓ **Fisuras por esfuerzos de flexo compresión.** (Cem Yılmaz, 2023), las grietas pueden ocurrir en la zona de compresión de la sección transversal de una viga, en la parte media del tramo, debido a diferentes razones. Por ejemplo, debido a accidentes ocurridos durante el transporte de las vigas prefabricadas de hormigón armado en el sitio de fabricación. En este estudio, los efectos de dichas grietas en el comportamiento de las vigas de hormigón armado se investigan experimentalmente. La resistencia a la compresión del hormigón y el grado de intensidad de las grietas precreadas se adoptaron como parámetros de prueba. Un total de ocho muestras de vigas de hormigón armado se probaron bajo el efecto de flexión, aplicando carga de tres puntos. De acuerdo con los resultados, se observó que las vigas de hormigón armado prefisuradas tenían casi la misma resistencia que las vigas de referencia; pero la rigidez a la flexión de las vigas de hormigón armado disminuyó cuando la intensidad de las grietas aumentó relativamente.

Figura 3

Fisuras por esfuerzos de flexo compresión.



Fuente: (Cem Yilmaz, 2023).

2.3.1.5 Grietas y fisuras originadas en estado plástico.

(Restrepo Orozco & Aristizábal Echeverri, 2024), sostiene que este fenómeno se caracteriza por una pérdida acelerada de humedad en el hormigón, producto de la acción conjunta de diversos factores ambientales, como la temperatura del aire y del propio concreto, la humedad relativa y la velocidad del viento sobre su superficie, entre otros. Cuando la evaporación del agua superficial ocurre a un ritmo superior al que puede ser compensado por el aporte de humedad desde el interior del material mediante el proceso de exudación, la capa externa del hormigón experimenta contracción. Esta pérdida de humedad genera tensiones internas que derivan en la aparición de fisuras, las cuales suelen ser de escasa profundidad y presentan una distribución aleatoria, con longitudes variables que pueden ir desde unos pocos milímetros hasta aproximadamente tres metros.

2.3.1.5.1 Por dilataciones y contracciones.

Se presentan cuando no se tiene en consideración las juntas de dilatación, y se generan a partir de movimiento en el interior del concreto; surge a raíz de la variación del contenido de humedad, la variación de la humedad que se presenta en el ambiente y otros factores más que producen tensiones en la estructura del concreto.

2.3.1.5.2 Fisuras de asentamiento plástico.

(Campos Berru, 2024), afirma que estas fisuras se producen cuando la mezcla tiende a asentarse mientras el hormigón aún se encuentra en estado plástico. Durante este proceso, el agua asciende hacia la superficie y, al encontrar obstáculos como las armaduras o agregados de gran tamaño, se dificulta el acomodo homogéneo del material, lo que da lugar a asentamientos diferenciales en estado plástico y, en consecuencia, a la formación de fisuras. Asimismo, este tipo de patología puede presentarse como resultado del movimiento del encofrado, de un desencofrado prematuro o de deformaciones del suelo provocadas por la presión ejercida por el hormigón fresco.

2.3.1.5.3 Características de las fisuras de contracción plástica.

Tienen una profundidad considerable, de 20 a 40 mm, pudiendo en ocasiones atravesar la losa. Aparecen en las primeras horas (de 1 a 10 horas) y se manifiestan en grupos. Son más frecuentes y mayores cuando la condición climática favorece a una más rápida evaporación superficial (temperatura, viento y humedad). Estas fisuras no atraviesan las piedras, sino que las rodean. Si el elemento tiene espesor uniforme estas fisuras son de trazado corto, sin direcciones preferentes y generalmente se distribuyen al azar. Si el elemento tiene espesores variables, las fisuras se localizan en las zonas más delgadas.

2.3.1.6 Fisuras durante el estado endurecido del concreto armado.

Las fisuras en el estado endurecido del concreto armado surgen por esfuerzos que superan la resistencia a tracción del material, provocadas principalmente por retracción (secado, térmica), cargas externas (flexión, corte, compresión), corrosión del acero o asentamientos. A diferencia de las plásticas, estas grietas aparecen semanas o años después, afectando la durabilidad y funcionalidad. A continuación, se presentan algunos casos:

2.3.1.6.1 *Retracción hidráulica del concreto.*

(Campos Berru, 2024), afirma que estas grietas, también conocidas como fisuras por contracción plástica, se originan en las etapas iniciales del fraguado, justo antes de que el hormigón alcance su endurecimiento completo. Su aparición es particularmente frecuente en losas y pavimentos, y está asociada a la rápida evaporación del agua superficial del hormigón, un proceso característico de climas cálidos. Generalmente, estas fisuras se manifiestan en la superficie del material con anchos que oscilan entre 2 y 3 mm, distribuyéndose en grupos con patrones poligonales irregulares y separaciones variables que van aproximadamente de 1 a 20 cm. En cuanto a su desarrollo en profundidad, suelen alcanzar valores comprendidos entre 20 y 40 mm.

2.3.1.6.2 *Variaciones térmicas.*

(Sotomayor Cruz, 2020), afirma que este tipo de fisuración se origina por las diferencias de temperatura que experimentan las estructuras como consecuencia de la disipación del calor generado durante la hidratación del cemento, fenómeno que suele ser más intenso en la superficie que en el interior del elemento. Estas variaciones térmicas inducen esfuerzos de tracción que, al superar la limitada resistencia del concreto, dan lugar a la aparición de fisuras. Generalmente, dichas fisuras son de carácter superficial, y su prevención se basa en la correcta disposición de juntas de dilatación, especialmente en estructuras de gran volumen o de carácter masivo.

2.3.1.6.3 *Fisuras inherentes al acabado.*

las fisuras inherentes al acabado son aquellas que afectan principalmente la superficie o la capa de terminación del concreto y no necesariamente implican una falla estructural profunda, sino que se originan por movimientos de retracción, aplicación del acabado o interacción entre el material y el proceso de terminación los más comunes son los desprendimientos y las erosiones mecánicas.

2.3.2 Causas de las lesiones

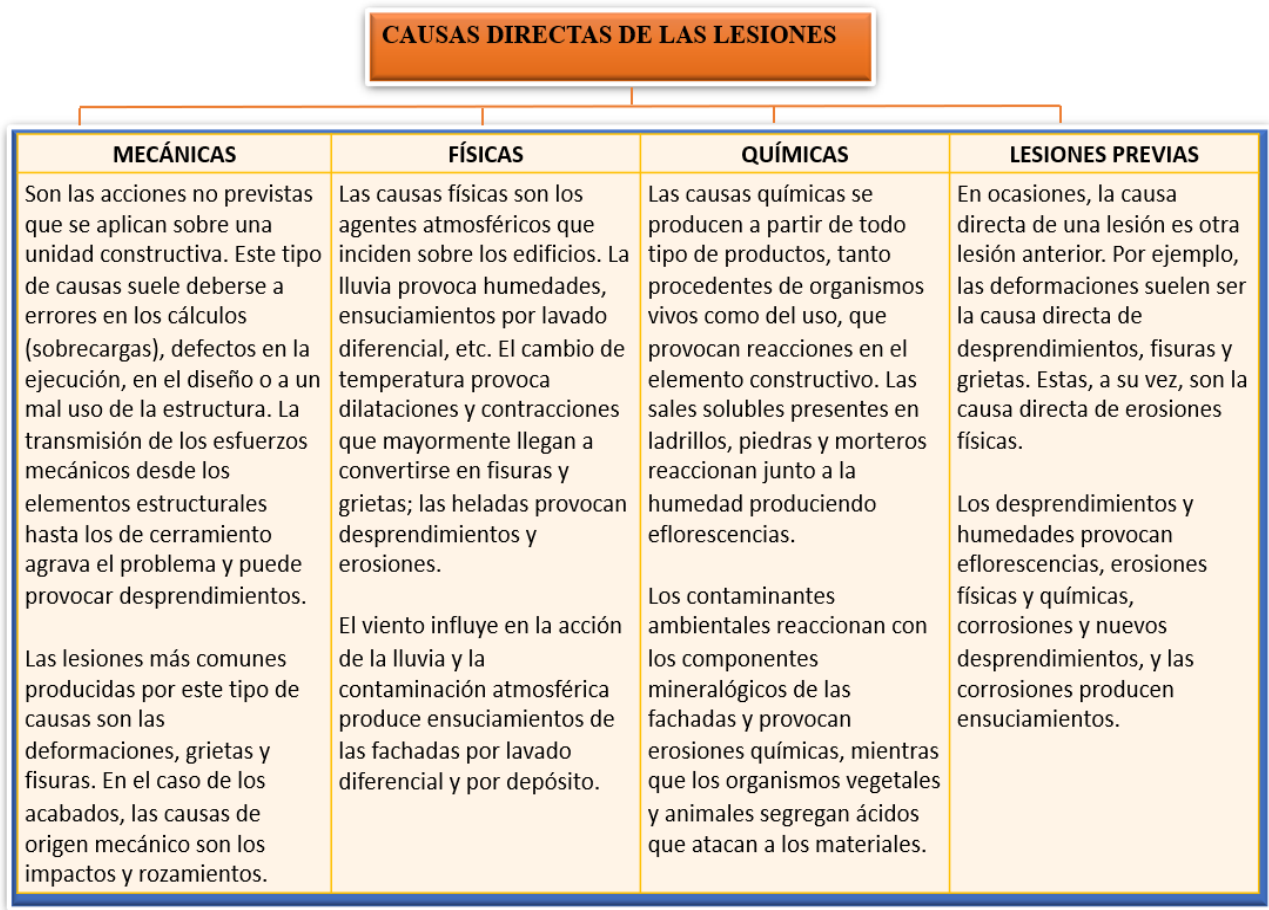
Se divide en dos causas directas e indirectas.

2.3.2.1 Causas directas.

(Sánchez Aguilar, 2022), indica que por causas directas a aquellos factores que actúan como desencadenantes inmediatos del proceso de deterioro en los distintos elementos o sistemas constructivos de una obra, ya sea terminada o en ejecución. Estas causas pueden presentarse bajo diversas formas, dependiendo de la naturaleza del agente que incida sobre el componente afectado. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se manifiestan a través de la pérdida de integridad del material o por alteraciones visibles en su apariencia respecto a su estado original.

Figura 4

Causas directas de las lesiones

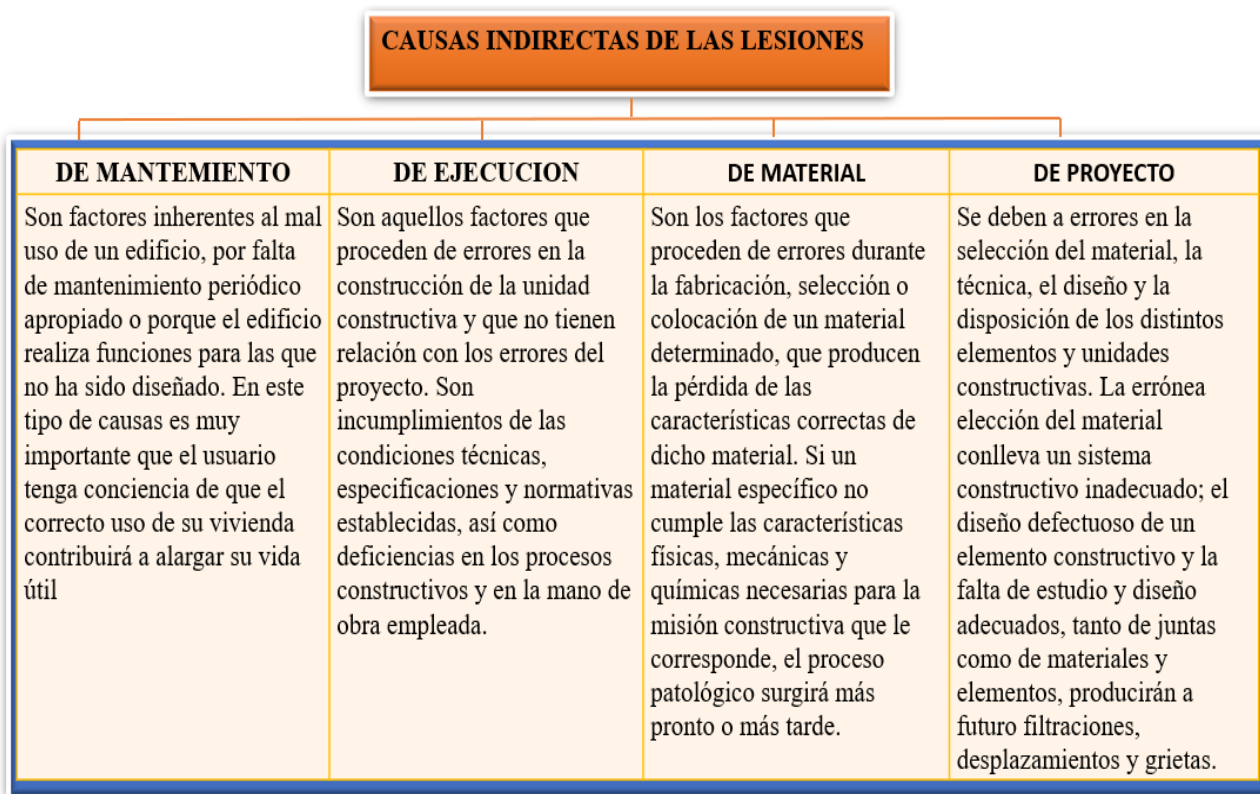


2.3.2.2 Causas indirectas.

(Sánchez Aguilar, 2022), define que las causas indirectas que se presentan en los distintos procesos patológicos de una edificación están relacionados a los materiales, diseño, ejecución, operación y mantenimiento del proyecto. Cabe recalcar que dentro de estas causas también está la antigüedad del edificio. Estas se pueden presentar en las tres etapas del proyecto, es decir, en su etapa de diseño, ejecución y operación.

Figura 5

Causas indirectas de las lesiones



2.3.3 Estudio patológico de edificaciones

(Vera et al. 2022) sustentan que es un procedimiento que se realiza para evaluar el proceso patológico en una estructura, el cual se realiza siguiendo ciertos pasos que ayudan a determinar cuál es el origen, las causales, los síntomas y el estado actual que se presenta en la estructura. El objetivo del estudio patológico es alcanzar las conclusiones óptimas para proceder a un proceso de reparación. Es importante recalcar que el estudio patológico se desarrolla de manera inversa al proceso, ya que en el estudio patológico se investiga del efecto hacia la causa. Dentro de los aspectos y pasos a tener en cuenta para realizar un estudio patológico, se detallan los siguientes:

2.3.3.1 Información documentaria e histórica de la estructura en estudio.

Es una fase muy importante dentro del estudio patológico, ya que en esta fase se pretende recabar información que ayude a identificar las causas, origen e incluso las consecuencias de las lesiones que se presentan en el edificio.

2.3.3.2 Documentación del proyecto de ejecución.

En esta etapa se realiza la recopilación de toda la documentación técnica existente del proyecto, dentro de los documentos que se buscan en esta etapa son los planos, especificaciones técnicas, detalles constructivos, información del estudio de mecánica de suelos o el expediente técnico de obra en el caso de que exista, entre otros.

2.3.3.3 Documentación complementaria.

Es de gran importancia, ya que en esta etapa se busca información histórica, normas legales de construcciones con las que fue diseñado, vida útil de la estructura, información de algún evento sísmico ocurrido durante el tiempo de funcionamiento de la estructura, incendios y otros datos informativos que contribuyan para realizar el estudio patológico.

2.3.3.4 Observación.

Según (Vera et al. 2022), la observación es el primer paso de un estudio patológico, que se desarrolla en el lugar en donde se encuentra la edificación a ser estudiada, en esta fase se pueden obtener bastantes datos de manera superficial, los cuales se complementan con los análisis posteriores. En esta etapa se detectan, identifican y se aíslan las lesiones que se han manifestado como un síntoma. También es importante mencionar que en esta parte del estudio se realiza una variedad de observaciones, ya sea periódicas o permanentes.

2.3.4 Toma de datos

Señala que es la fase posterior a la observación y consiste en realizar el proceso de la toma de datos como tal, aplicando una serie de estrategias y metodologías. Consiste en realizar una o varias visitas al lugar en donde se presentan las lesiones, identificando su estado y evolución de las mismas con la finalidad de recolectar datos que serán indispensables para el análisis posterior; y para la toma de datos es fundamental el uso de instrumentos como cámara fotográfica, fisurómetros, winchas, cintas métricas, reglas graduadas, fichas técnicas, cuaderno de apuntes y otros instrumentos más que son de vital ayuda.

2.3.5 Ensayos

Según (Vera et al. 2022), indica que son técnicas auxiliares o complementarios que ayudan a caracterizar el estado de la estructura, en esta etapa se realizan ensayos in situ o en laboratorio, mediante el cual se obtenga datos que contribuyan para la información respecto al estado en el que se encuentra el edificio. Para la ejecución de estos ensayos se tiene que tener en cuenta qué información se quiere, con qué precisión y qué técnicas pueden brindar respuesta con esa precisión. A continuación, se detalla algunos de los ensayos que se requieren para un estudio patológico.

2.3.6 Ensayo de esclerometría

Es uno de los ensayos no destructivos y sirve para medir el índice de rebote en estructuras de concreto.

2.3.6.1 Esclerómetro.

Es un instrumento que se utiliza para realizar ensayos no destructivos, mediante el cual se obtiene una estimación aproximada de la resistencia a la compresión de los elementos estructurales de hormigón, el valor estimativo de la resistencia a la compresión tiene un error del 20 a 25%. Es importante mencionar que este ensayo no sustituye al ensayo de laboratorio, pero ayuda a realizar las determinaciones sin afectar el funcionamiento de la estructura. También se le conoce como martillo de rebote, el cual funciona realizando la medición del rebote de una masa de acero que se libera por un percutor al momento en que se hace presión con el aparato sobre la superficie de concreto que estamos realizando el ensayo.

Figura 6

Martillo de rebote



Algunas consideraciones para la ejecución del ensayo:

- ✓ El área de ensayo tiene que ser de superficie plana, lisa, uniforme y seca.
- ✓ Evitar realizar los ensayos en zonas con cangrejas, porosas o ásperas, ya que dificulta en la elaboración del ensayo.
- ✓ Realizar la eliminación del tarrajeo de la superficie en donde se va a realizar el ensayo.
- ✓ El espesor mínimo del elemento estructural sobre el cual se va a realizar el ensayo debe ser de 0.10 m.
- ✓ Sobre la superficie seleccionada, se debe marcar una superficie mínima de ensayo de 0.15m. de diámetro.
- ✓ Trazar cuadrículas con líneas separadas cada 0.025 y 0.05 m., luego tomar la intersección de las cuadrículas como puntos de ensayo o impacto. La distancia mínima por cada ensayo o impacto es de 0.025m.
- ✓ Debe realizarse todos los ensayos con el mismo esclerómetro en posición perpendicular a la superficie de ensayo.
- ✓ La posición en la que se utiliza el esclerómetro es en la dirección horizontal, en el caso de utilizarse en otras posiciones como verticales, se tomaran las lecturas para luego corregirlas de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
- ✓ Para el ensayo de elementos como losas, se debe realizar en su superficie inferior.
- ✓ El martillo de rebote se presiona de manera gradual hasta que se dispare. Una vez realizado el disparo, se verifica el lugar de impacto, si se nota que el punto de impacto se ha generado trituración o algún daño en la superficie, ese valor no se debe considerar. En caso de que el punto de impacto no presente daño, se procede a tomar lectura, la cual se aproxima a la menor división de la escala del instrumento y se repite el ensayo hasta completar 10 puntos.
- ✓ Para la lectura del índice de rebote, se recomienda tomar 12 puntos de lectura para obtener un buen valor promedio de índice de rebote, seguidamente se procede a eliminar las 2 lecturas más altas y más bajas, quedándose con 10 lecturas y proceder a calcular el promedio. En el caso de que más de 3 lecturas tengan una variación de 6 unidades del promedio, no se considera ninguna de las lecturas.

2.3.6.2 Diagnóstico.

(Aguirre Ullauri et al., 2020), afirma que el diagnóstico en ingeniería civil es el proceso técnico y sistemático mediante el cual se evalúa el estado de una estructura o edificación, identificando los daños, lesiones o patologías existentes, determinando sus causas, magnitud, severidad y posible evolución en el tiempo, con el propósito de establecer criterios fundamentados para la toma de decisiones sobre su intervención, reparación, refuerzo o mantenimiento.

Este proceso integra la inspección visual, el análisis documental, la aplicación de ensayos destructivos y no destructivos, y la interpretación del comportamiento estructural y funcional de los materiales y elementos constructivos, priorizando la seguridad, funcionalidad, durabilidad y viabilidad económica de la obra.

2.3.6.3 Intervenciones o actuaciones.

(Aguirre Ullauri et al., 2020), menciona que en esta etapa se realiza un estudio de las posibles soluciones, teniendo en cuenta el aspecto de la resistencia, seguridad y economía. Se redacta de manera detallada y específica las diferentes opciones de solución planteadas. Según la evaluación patológica que se realice, se plantea alternativas de solución para mejorar las condiciones y prolongar la vida útil de las estructuras de los edificios, las cuales son: rediseño y colocación de juntas de dilatación para combatir los efectos higrotérmicos, colocar coberturas o cubiertas para evitar el contacto directo de las estructuras mediante con el agua que procede de la lluvia y evitar que estos se erosionen y originen desprendimientos del acabado, resanar las fisuras con nuevos acabados superficiales o con resinas epoxi, realizar reforzamientos a los elementos estructurales que han sido afectados, sustituir por otros los tabique que presentan grietas, es decir los que están afectados en todo su espesor, demolición y colocación de nuevos acabados en los elementos que han sufrido desprendimientos y que presentan fisuramientos y realizar mantenimientos periódicos como limpiezas superficiales y elementos drenantes, cambios periódicos de acabados, entre otros.

2.3.7 Calificación o nivel de severidad de las patologías

(Edd Zepeda, 2023), afirma que existe una complejidad al momento de cuantificar las lesiones o daños presentados en las estructuras, ya que eso varía en función de los distintos criterios que tengan las personas encargadas de realizar un estudio patológico. Por ello se dice que pueden existir daños que para una región o para un tipo de estructura sea aceptable, pero a la vez no puede

ser aceptable cuando se presentan en otras circunstancias. La intensidad o severidad del daño en elementos estructurales se podrá clasificar en cinco niveles.

a) Nulo

Corresponde a la condición en la que no se evidencian daños estructurales ni alteraciones en el comportamiento resistente de la edificación.

b) Ligero

Se presenta cuando el daño genera una afectación mínima a la capacidad estructural. En este nivel se requieren acciones de reparación en la mayoría de los elementos, sin que se comprometa su desempeño global. Se consideran daños ligeros las grietas de hasta 0.5 mm en vigas y columnas de concreto reforzado, así como fisuras de hasta 1.5 mm en muros de concreto reforzado. En el caso de muros de mampostería simple, el daño se clasifica como ligero cuando las grietas no superan 1 mm, mientras que en mampostería confinada se admite hasta 1.5 mm.

c) Moderado

Este nivel corresponde a daños que afectan de manera parcial la capacidad estructural. Las acciones de rehabilitación dependerán del tipo de elemento y de su modo de comportamiento estructural. En vigas y columnas de concreto reforzado, se consideran daños moderados las grietas comprendidas entre 0.5 y 1.5 mm sin evidencia de aplastamiento del concreto, y entre 1.5 y 3 mm en muros de concreto reforzado. Para muros de mampostería, el daño es catalogado como moderado cuando las grietas se encuentran entre 1 y 1.5 mm en mampostería simple y hasta 5 mm en mampostería confinada.

d) Severo

Se clasifica como daño grave cuando existe una afectación considerable de la capacidad estructural. La rehabilitación en este caso requiere intervenciones extensas, que pueden incluir el reforzamiento o la sustitución de elementos estructurales. Entre los indicadores de este nivel se encuentran la exposición, pandeo o fractura de las barras de refuerzo; el aplastamiento significativo del concreto; grietas mayores a 1.5 mm en vigas y columnas y superiores a 3 mm en muros de concreto; así como muros de mampostería sin refuerzo vertical u horizontal con grietas superiores a 5 mm o con desprendimiento de unidades. También se considera daño severo la presencia de fisuras asociadas a fallas por cortante por penetración, evidenciadas mediante la formación de conos o pirámides truncadas entre columnas y losas planas.

e) Pérdida total

Corresponde a la condición en la que una proporción importante de los elementos estructurales ha superado su capacidad última o cuando múltiples elementos críticos o sus conexiones han fallado, generando desplazamientos laterales permanentes de gran magnitud, colapsos parciales o el colapso total de la edificación.

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Edificación: el conjunto de obras destinadas a la edificación de construcciones e inmuebles concebidos para la ocupación humana, ya sea con fines residenciales u otros usos específicos.

Patología: Es una especialidad de la ingeniería dedicada al análisis del origen, la manifestación y las causas que generan fallas o deterioros en las estructuras.

Lesiones: son aquellos deterioros o fallas que se presentan en los diferentes componentes constructivos de una edificación al paso del tiempo.

Grieta: una grieta se define como una abertura que se presenta en los componentes de una edificación, alterando todo el espesor del elemento constructivo y que afecta significativamente los comportamientos de una estructura.

Fisura: es aquella abertura de poco espesor que afecta sólo a la superficie del elemento constructivo de una edificación.

Humedad: es uno de los factores más frecuentes en la construcción y se presenta por efecto de los procesos constructivos, filtraciones, ascenso capilar o por roturas de tuberías.

Columnas: elemento estructural vertical fundamental en edificaciones que soporta y transmite cargas (peso) de los pisos superiores hacia la cimentación.

Viga: elemento estructural largo y resistente, generalmente horizontal, que soporta cargas (como techos, pisos o pesos) y las transfiere a soportes como columnas o muros.

Losa: elemento horizontal que forman parte de la estructura de una edificación, y que se utilizan como entrepisos.

Tabiquería: conjunto de paredes interiores delgadas y no estructurales que dividen los espacios en un edificio, separando ambientes como habitaciones, sin soportar cargas importantes más allá de su propio peso.

Reparación: conjunto de técnicas, procedimientos y acciones técnicas destinadas a corregir daños, fallas o deterioro en elementos estructurales y de infraestructura, con el fin de restaurar su capacidad de carga, funcionalidad, seguridad y prolongar su vida útil.

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación realizó la “Evaluación Patológica con fines de reparación de la Institución Educativa Secundaria Carlos Cueto Fernandini, del Distrito de Chadín – Chota – Cajamarca 2024” en la calle Gregorio Malca S/N en el centro poblado de Chadín, distrito de Chadín, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. entre los meses de julio del 2025 y octubre del 2025. A continuación, se presenta las coordenadas UTM del lugar de investigación.

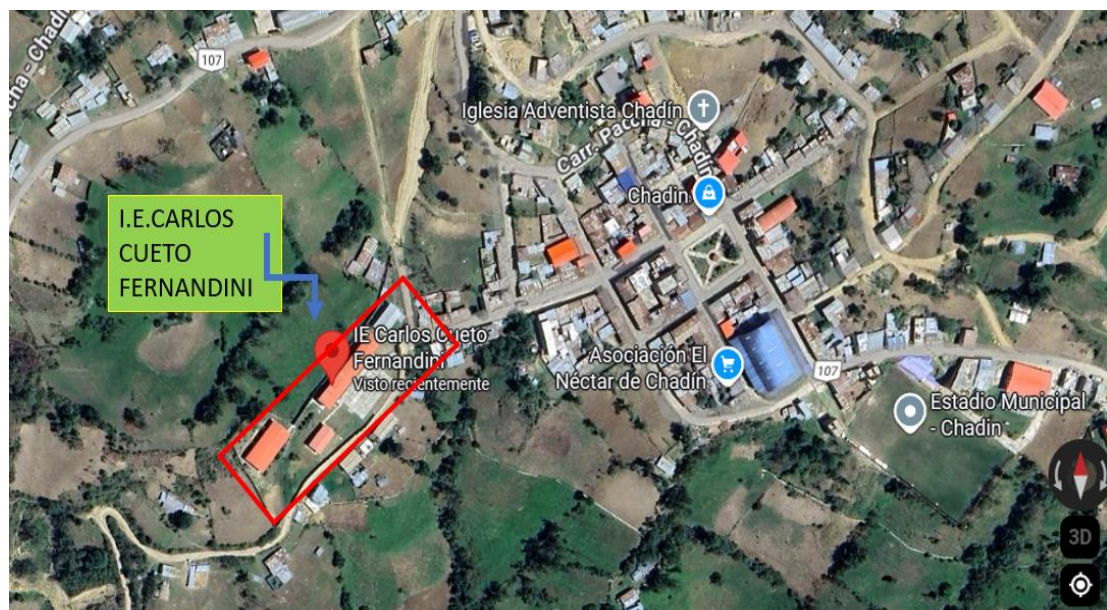
Tabla 2

Coordenadas utm de la I.E. Carlos Cueto Fernandini

Coordenadas UTM WGS-84 I.E. Carlos Cueto Fernandini	
ESTE	785208.246
NORTE	9 283 876. 171
Zona 17 Sur	

Figura 7

Ubicación geográfica del pabellón “D”



Fuente: Google Maps 2025.

3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 *Tipo, nivel de diseño y método de investigación*

3.2.1.1 Tipo de investigación. La investigación es de tipo aplicada ya que tuvo como objetivo principal diagnosticar el pabellón D de la I.E Carlos Cueto Fernandini para luego proponer soluciones prácticas para su reparación.

3.2.1.2 Nivel de investigación. el nivel de investigación es descriptivo, ya que busca describir las causas que han ocasionado las patologías en el edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini

3.2.1.3 Diseño de la investigación. el diseño de la investigación es no experimental, ya que se procedió a observar, analizar y evaluar las patologías presentes el edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini en su contexto natural.

3.2.1.4 Método de investigación: para la presente investigación se utilizó el método hipotético-deductivo, ya que se realizó la formulación del problema y también se planteó una hipótesis.

3.2.2 *Población de estudio*

La población de estudio está constituida por todos los edificios construidos en la I.E Carlos Cueto Fernandini.

3.2.3 *Muestra*

La muestra es el edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini.

3.2.4 *Unidad de análisis*

La unidad de análisis está conformada por las columnas, vigas, losas y tabiques de albañilería del edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini.

3.2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.2.5.1 Técnicas.

3.2.5.1.1 Observación directa. Se realizó in situ de la I.E. Carlos Cueto Fernandini la finalidad de detectar lesiones visibles como fisuras, grietas, desprendimientos, eflorescencias, humedad, etc.

3.2.5.1.2 Revisión documentaria. Se busco planos arquitectónicos antiguos lo cual no se pudo conseguir, documentos históricos, testimonios y normativa vigente aplicable al patrimonio arquitectónico.

3.2.5.1.3 Ensayos de campo. Se realizó el ensayo de esclerometría tanto en diferentes elementos estructurales de la institución educativa.

3.2.5.2 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para realizar la técnica de toma de datos y verificar las lesiones detectadas, área de afectación y severidad son los siguientes:

- Fichas de inspección patológica.
- Vernier digital.
- Cámara digital.
- Wincha.
- Cuaderno de apuntes.
- Esclerómetro o martillo de rebote.

3.2.6 Procedimiento de la investigación

Recopilación de la información documentaria e histórica del proyecto.

3.2.6.1 Información histórica de la edificación

- ✓ **Fecha de inauguración y puesta en servicio del edificio:** El edificio se terminó de construir y se inauguró en el año 1997.
- ✓ **Personal encargado del diseño y ejecución del proyecto:** No se tiene información exacta y precisa de la empresa encargada de realizar el diseño y la ejecución del proyecto.
- ✓ **Normas y códigos peruanos vigentes en el tiempo en que se construyó la edificación:** Teniendo la información que la edificación se terminó de construir en el año 1997, cabe mencionar que en ese tiempo estaba vigente el Reglamento Nacional de Construcción de 1970, junto con la Ley de Habilitaciones Urbanas de

1997 y la Norma E.030 de Diseño Sismorresistente (versión 1997). entonces se dice que la edificación se construyó bajo las condiciones de estos reglamentos.

- ✓ **Periodo de vida útil proyectada de la edificación:** La vida útil para la cual fue diseñada el edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini se desconoce, pero mediante un análisis deductivo se dice que es 50 años ya que las edificaciones convencionales se diseñan para ese periodo de vida útil; en ese caso, la edificación no está cumpliendo ese periodo, ya que cuenta con 28 años de servicio y ya está presentando lesiones antes de culminar su vida útil.

3.2.6.2 Información general de la edificación

- **Nombre de la edificación:** El edificio en estudio lleva por nombre: “Edificio D” de la I.E Carlos Cueto Fernandini.
- **Área construida:** El área construida de la edificación en estudio es de 210 m² aproximadamente, la cual cuenta con dos niveles construidos.
- **Sistema estructural:** Se trata de un sistema aporticado.

3.2.7 Observación

En esta segunda etapa del estudio patológico se procedió a realizar un reconocimiento del edificio en general, la identificación de las diferentes lesiones o fallas y se visualizó el estado actual del edificio I.E Carlos Cueto Fernandini. Se observó las lesiones en los principales elementos estructurales como columnas, vigas, losas y en los tabiques de albañilería. Toda esta información se detalla a continuación:

Primer Nivel

Columnas

- Se verificó las dimensiones de todas las columnas del primer nivel, obteniendo las dimensiones de cuatro de ellas de 0.32 m. x 0.45 m., excepto las columnas esquineras y dos céntricas que cuentan con dimensiones de 0.28 m x 0.28 m, y las columnas de la escalera que pertenecen al mismo módulo de la estructura principal aporticada de dimensiones de 0.25 m x 0.27 m.
- Las columnas C-05, C-06, C-07, C-08, C-09, C-10, presentan desprendimiento de pintura.

- Las columnas C-06, presentan desprendimiento del tarrajeo.
- Las columnas C-05, C-06, C-07, C-08, C-10 presentan fisuras verticales o paralelas al acero longitudinal.

Vigas

- Se verificó las dimensiones de todas las vigas del primer nivel, obteniendo las dimensiones de las vigas principales de 0.33 m. x 0.60 m. y de las vigas secundarias de 0.33 m. x 0.45 m y de 0.28 x 0.28 m.
- La viga VP-02, ubicada en el eje 2 y entre los ejes A-B cuenta con fisura horizontal.
- La viga VP-05, ubicada en el eje 2 y entre los ejes A- B cuenta con fisura horizontal o paralelo al acero longitudinal.
- Losas
- Se verificó el espesor de la losa del primer nivel, obteniendo un espesor de 0.30 m.
- se observó presencia de fisuras en la losa del primer nivel ente el eje 2 y eje 3.

Tabiquería

- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje A entre las columnas C- 01 y C- 02.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje A entre las columnas C- 02 y C- 03.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje A entre las columnas C- 03 y C- 04.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje A entre las columnas C- 04 y C- 05.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje B entre las columnas C- 06 y C- 07.

- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje B entre las columnas C- 07 y C- 08.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje B entre las columnas C- 08 y C- 09.
- se observó presencia de fisuras en la tabiquería del primer nivel en el eje B entre las columnas C- 09 y C- 10.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje B - B entre el tramo de las columnas C- 06 y la columna C- 10, incluyendo las columnas C- 06, C- 07, C- 08, C- 09 Y la C- 10, presentan desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencias y desprendimiento de tarrajeo.
- Del mismo modo en el eje 5 entre las columnas C- 05 y C- 06 presentan desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencias.
- se observó presencia de grietas vertical que traspasan todo el muro de la tabiquería del primer nivel en el eje 1 entre las columnas C- 01 y C- 10.
- se observó presencia de grietas verticales que traspasan todo el muro de la tabiquería del primer nivel en el eje 3 entre las columnas C-03 y C- 08.
- se observó presencia de grietas verticales que traspasan todo el muro de la tabiquería del primer nivel en el eje 5 entre las columnas C - 05 y C - 06
- Se verificó el espesor de todos los tabiques de albañilería del primer nivel, obteniendo espesores de 0.28 m. y 0.18 m.

Veredas

- En las veredas que se encuentra en todo el primer nivel presentan grietas de gran magnitud y la presencia de fisuras, mohos, eflorescencias y presencia vegetal.

Segundo Nivel

Columnas

- Se verificó las dimensiones de todas las columnas del segundo nivel, obteniendo las dimensiones de 0.32 m. x 0.45 m y de 0.28 m. x 0.28 m.
- Las columnas del segundo nivel no presentan lesiones.

Vigas

- Se verificó las dimensiones de todas las vigas del segundo nivel, obteniendo las dimensiones de las vigas principales de 0.33 m. x 0.50 m. y de las vigas secundarias de 0.28 m. x 0.20 m.
- La viga VP-02, ubicada en el eje 2, entre el tramo B-C presenta fisura diagonal hacia la parte exterior de la viga.
- La viga VP-07, ubicada en el eje 7, entre el tramo B-C presenta desprendimiento de los agregados y del tarrajeo en una cara de la viga mencionada. Losas
- El segundo nivel no cuenta con losa porque tiene un techo de calamina con madera y un cielo raso de triplay con reglas de madera.

Tabiques de albañilería

- Se verificó el espesor de todos los tabiques de albañilería del segundo nivel, obteniendo espesores de 0.28 m. y 0.18 m.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje 1-1 entre el tramo A-B presenta grieta vertical que atraviesa todo el muro.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje 3-3 entre el tramo A-B presenta grieta vertical que atraviesa todo el muro.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje 5-5 entre el tramo A-B presenta grieta vertical que atraviesa todo el muro.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje A entre las columnas C- 01 y C- 02 presenta fisura vertical.

- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje A entre las columnas C- 02 y C- 03 presenta fisura diagonal.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje A entre las columnas C- 03 y C- 04 presenta fisuras diagonales.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje A entre las columnas C- 04 y C- 05 presenta fisuras verticales.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje B entre las columnas C- 06 y C- 07 presenta fisuras verticales.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje B entre las columnas C- 07 y C- 08 presenta fisuras verticales.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje B entre las columnas C- 08 y C- 09 presenta fisuras verticales.
- El tabique de albañilería que se encuentran en el eje B entre las columnas C- 09 y C- 10 presenta fisuras verticales.

ESCALERA

Columnas

- Se verificó las dimensiones de todas las columnas de la escalera, obteniendo las dimensiones de 0.27 m. x 0.25 m.

Vigas

- Se verificó las dimensiones de la viga del segundo nivel, obteniendo las dimensiones de las vigas principales de 0.27 m. x 0.20.

Tabiques de albañilería

- Se verificó el espesor de todos los tabiques de albañilería de la escalera, obteniendo espesor de 0.20 m.
- Los tabiques de albañilería de la escalera presentan fisuras de forma diagonal y vertical.

3.3 TOMA DE DATOS Y ANÁLISIS DE DATOS

3.3.1 Toma de datos

Esta etapa corresponde al momento posterior a la fase de observación y se centró en la ejecución del proceso de recolección de datos, mediante la aplicación de diversas estrategias y metodologías de investigación. Para ello, se realizaron múltiples visitas a la I.E. Calos Cueto Fernandini, donde se evidenciaban las lesiones, con el propósito de identificar su estado y evolución, permitiendo así obtener información esencial para el análisis subsiguiente.

Dentro de los datos generales que se recolectaron en el lugar de estudio se presenta los siguientes:

3.3.1.1 Usos.

En la actualidad el edificio D de la I.E Carlos Cueto Fernandini está conformado por diversos ambientes que pertenecen al desarrolló de las actividades educativas y coordinación de los docentes. A continuación, se detalla el uso para cada ambiente:

Primer Nivel

- ❖ D-1: Aula de reuniones de docentes.
- ❖ D-2: Biblioteca.

Segundo Nivel

- ❖ D-3: Aula de 5º grado.
- ❖ D-4: Almacén.

3.3.1.2 Sistema estructural.

El sistema estructural que presenta el edificio D del I.E Calos Cueto Fernandini es un sistema estructural aporticado.

3.3.1.3 Tipo de cimentación.

No se cuenta con esta información, ya que la dirección de la I.E y la municipalidad del distrito de Chadín no cuenca con el expediente técnico.

3.3.2 Inspección

Se realizó la respectiva inspección teniendo en cuenta aspectos de diseño, estructuración y seguridad en toda la estructura, se recolectó la mayor cantidad de datos referentes a las lesiones que presenta la edificación de la I.E (lesiones físicas, mecánicas y químicas). Para realizar tal procedimiento se tomó fotografías en cada elemento de inspecciones con sus respectivas

mediciones con diversos instrumentos, también se llenaron datos en las correspondientes fichas técnicas. Todas las fichas técnicas elaboradas se encuentran en el Apéndice A. El contenido de las fichas técnica que se realizó las inspecciones en campo se detalla a continuación:

Figura 8
Contenido de la ficha técnica

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS			
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	FICHA Nº 01
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 1-1 ; AULA 1 ; TAMO A-B; ENTRE COLUMNAS(1-10)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUE			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.6 mm	1.45 m	0.28 m	
FIGURA 01		FIGURA 02	
			
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION
La grieta presenta una trayectoria vertical e inclinada en las esquinas que atravieza todo el muro de la sala de profesores enpezando de la losa superior .			LEVE
			MODERADO
			SEVERO
			TIPO DE LESIÓN
			FISICA
			MECANICA
			QUIMICA
			x

3.3.3 Nivel de severidad: según la clasificación de (Edd Zepeda, 2023), la lesión presenta un nivel de severidad “leve” como se indica a continuación:

Tabla 3

Calificación del Nivel de severidad de la lesión

LEVE	La lesión se presenta en los acabados como el mortero y la pintura	✓
	No afecta la seguridad de la estructura	✓
	No presenta un peligro para las personas	✓
	Afecta el aspecto visual del edificio	✓
MODERADO	Las lesiones se presentan en los acabados(mortero). elementos portantes (vigas, columnas y losas), elementos no portantes (tabiques de albañilería).	X
	Las lesiones en los elementos portantes son de dimensiones mínimas	X
	No afecta la seguridad de la estructura	✓
	No presenta un peligro para las personas	✓
SEVERO	Las lesiones se presentan en elementos portantes vigas, columnas y losas.	X
	Las lesiones en los elementos estructurales son de carácter considerable	X
	Afecta la estabilidad de la estructura	X
	Representa peligro para las personas	X

3.3.4 Ensayos

Se realizó ensayos pertinentes que proporcionan datos que ayudaron para el análisis del proceso patológico. Los ensayos que se realizaron fueron ensayos de esclerometría para realizar una estimación de la resistencia a la compresión aproximada de los elementos estructurales (vigas y columnas).

3.3.4.1 Ensayo de esclerometría.

Este ensayo se desarrolló conforme a la norma ASTM (American Society for Testing and Materials) C 805 y la norma NTP (Norma Técnica Peruana) 339.181. Todas las fichas de los ensayos de cada elemento ensayado se encuentran en el Apéndice B.

3.3.4.1.1 Se realizó los ensayos con el siguiente procedimiento:

- Seleccionar el área de los elementos estructurales (columnas y vigas) en donde se realizó los ensayos. Es importante que la superficie se encuentre uniforme, plana, lisa y seca. Se debe evitar realizar los ensayos en superficies con cangrejas, porosas y zonas ásperas, ya que esto dificulta la correcta elaboración de los ensayos respectivos.

- Para las columnas, la superficie seleccionada se encuentra a una altura de 1 m. desde el nivel de piso.

- Para las vigas, la superficie seleccionada se encuentra en una cara del peralte de las mismas.

3.3.4.1.2 Procedimiento del ensayo de esclerometría para la columna C-06-Primer Nivel

- Se procedió a marcar sobre la superficie seleccionada de las columnas y vigas una superficie de ensayo de forma cuadrada de 0.20 m. de lado.

- Se procedió a retirar el tarrajeo de la superficie seleccionada de los elementos estructurales sobre los cuales se hicieron los ensayos.

- Se trazó las cuadrículas necesarias para demarcar 12 puntos de impacto, teniendo en cuenta la distancia mínima de 0.025 m.

- La posición en la que se utilizó el esclerómetro fue horizontal para las columnas y vigas.

- Se tomó las lecturas de los 12 impactos realizados para todos los elementos estructurales en los cuales se hicieron los ensayos.

- La resistencia del concreto de cada elemento se obtiene al calcular el promedio de los valores de los doce impactos (índices de rebote) realizados a cada elemento ensayado (vigas, columnas y losas).

Los ensayos de esclerometría se realizaron en coordinación con el laboratorio de materiales de la universidad nacional de Cajamarca y con el encargado.

A continuación, se presenta la ficha técnica para el desarrollo del ensayo de esclerometría de la columna C-03-Primer Nivel.

Tabla 4
Resumen de las lesiones en la edificación

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN EL PABELLÓN "D" DE LA I.E CARLOS CUETO FERNANDINI.										
EJE	ELEMENTO	N° PISO	TRAMO	LESION	DESCRIPCION	DIMENSIONES			SEVERIDAD	N° DE FICHA
						ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD		
Eje 1 - 1	Tabique	1º	A - B	Mecanica	Grieta vertical	0,6 mm	1,45 m	0,28 m	moderado	1
	Tabique	1º	A - B	Mecanica	Grieta vertical	0,9 mm	2,04 m	0,28 m	moderado	2
Eje 1 - 2	Columna	1º	B - B	Mecanica	Fisura vertical y horizontal	0,3 mm	0,30 m		Leve	3
	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Grieta vertical	0,3 mm	1,45 m	0,18 mm	moderado	4
Eje 2 - 3	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Grieta vertical	0,3 mm	1,45 m	0,18 mm	Leve	5
	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Fisura Horizontal	0,3 mm	0,60 m		Leve	6
Eje 3 - 4	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Grieta vertical	0,3 mm	1,45 mm	0,18 mm	moderado	7
	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Fisura vertical	0,3 mm	1,45 m		Leve	8
Eje 1 - 1	vereda	1º	A - B	Biologica	Presencia begal	32,2 mm	1,50*0,60 m	0,10 m	Leve	9
	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Fisura Diagonal	0,6 mm	1,45 m		Leve	10
Eje 4 - 5	Tabique	1º	B - B	Mecanica	Grieta Diagonal	0,3 mm	1,45 m	0,18 m	moderado	11
	Columna	1º	A - B	Mecanica	Desprendimiento de tarrajeo	0,28 mm	1,45 m	0,02 m	moderado	12
Eje 1 - 12	Tabique	1º	A - B	Fisica	Erocionfisica y de pintura	2,90 m	6,36 m		moderado	13
	Viga	1º	A - B	Mecanica	Fisura Horizontal	0,2 mm	0,90 m		Leve	14
Eje 4 - 5	Tabique	1º	A - B	Mecanica	Fisura Horizontal	0,2 mm	0,28 m		Leve	15
	Tabique	2º	B - B	Mecanica	Grieta Diagonal	1,5 mm	1,24 m	0,18 m	moderado	16
Eje 3 - 4	Tabique	2º	B - B	Mecanica	Grieta Diagonal	1,6 mm	1,24 m	0,18 m	moderado	17
	Tabique	2º	A - B	Mecanica	Grieta vertical	1,6 mm	2,48 m	0,28 m	moderado	18
Eje 3 - 4	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta Diagonal	0,7 mm	2,06 m	0,18 m	moderado	19
	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Fisura Diagonal	0,3 mm	2,06 m		moderado	20
Eje 2 - 3	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Fisura Diagonal	0,3 mm	1,64 m		Leve	21
	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta vertical	1,5 mm	1,93 m	0,18 m	moderado	22
Eje 1 - 2	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Fisura Diagonal	0,3 mm	1,60 m		Leve	23
	Tabique	2º	A - B	Mecanica	Grieta vertical	0,5 mm	2,50 m	0,18 m	moderado	24
Eje 2 - 3	Tabique	2º	B - B	Mecanica	Grieta Diagonal	1,6 mm	1,24 m	0,18 m	moderado	25
	Tabique	2º	B - B	Mecanica	Grieta vertical	1,6 mm	1,24 m	0,18 m	moderado	26
Eje 1 - 2	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta Diagonal	3,9 mm	1,09 m	0,18 m	moderado	27
	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta Diagonal	0,4 mm	0,60 m	0,18 m	moderado	28
Eje 2 - 3	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta Diagonal	1,8 mm	1,09 m		moderado	29
	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Fisuras en mapa					30
Eje 4 - 5	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Grieta Diagonal	0,3 mm	0,96 m	0,10 m	moderado	31
	Tabique	2º	A - A	Mecanica	Fisura Diagonal	20,8 mm	1,50*0,60 m		moderado	32
Eje 5 - 5	Vereda	1º	A - A	Mecanica	Grieta Horizontal	2,8 mm	1,50 m	0,10 m	moderado	33
	Vereda	1º	A - A	Mecanica y Quimica	Grieta Diagonal	0,3 mm	2,06 m	0,18 m	moderado	34
Eje 1 - 2	Tabique	1º	A - B	Mecanica	Fisuras en mapa	0,8 mm	2,70 m	0,28 m	moderado	35
	Viga	1º	A - B	Mecanica	Grieta vertical y horizontal	0,3 mm	0,30 m		moderado	36
Almacén	Tabique	1º		Quimica	eflorescencias				moderado	37
	Viga	1º	A - B	Mecanica y Quimica	Fisuras vertical,eflorescencias y humdades				moderado	38
Eje 5 - 6	Losa y columnas	1º y 2º	A - A	Biologica y Quimica	eflorescencias y humdades y restos de animales				moderado	39
	Techo	2º	A - B	Biologica y Quimica	eflorescencias y humdades				moderado	40
Eje B - B	Vereda y Dren	1º	B - B	Biologica y Quimica	molhos , humdades y presencia de vegetacion	1,10 m	18 m		moderado	41

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Tratamiento y análisis de datos

Después de realizar el levantamiento de toda la información necesaria, ya sea información histórica, general, toma de datos de las lesiones que presenta el edificio y ejecutados los ensayos de esclerometría; se procedió a realizar el análisis de datos en gabinete para poder identificar el proceso patológico que se ha generado, es decir, conocer su origen, causas, evolución y el nivel de severidad que presentan, en función a ello se plantea el diagnóstico y las posibles medidas de reparación.

4.1.1 Presentación de resultados

Los resultados que se obtuvo en la presente investigación se detallan a través de tablas y figuras, mediante las cuales se procedió a comparar, analizar y discutir los mismos.

4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.2.1 Resultados del análisis patológico.

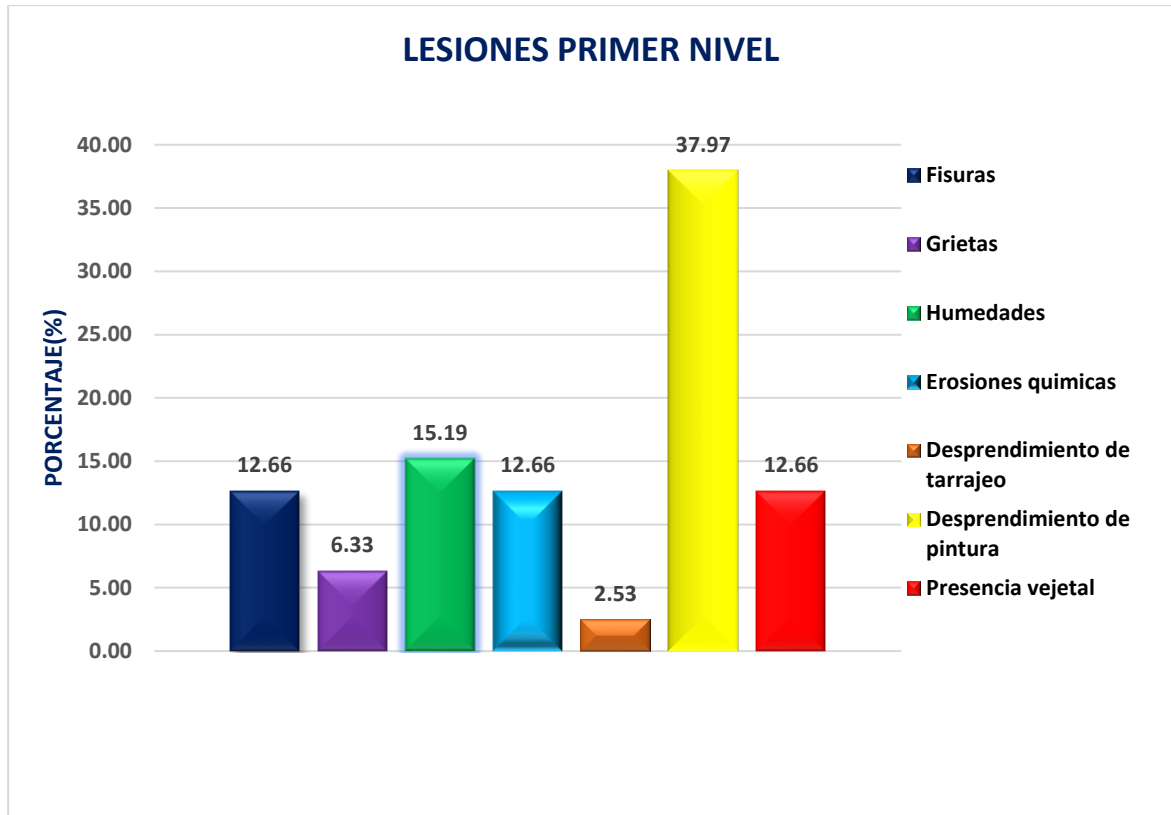
Tabla 5

lesiones presentes en el primer piso

TIPO DE LESIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Fisuras	10	12.66
Grietas	5	6.33
Humedades	12	15.19
Erosiones químicas	10	12.66
Desprendimiento de tarrajeo	2	2.53
Desprendimiento de pintura	30	37.97
Presencia vegetal	10	12.66
TOTAL	79	100.00

Figura 9

Lesiones en el primer nivel de la edificación.

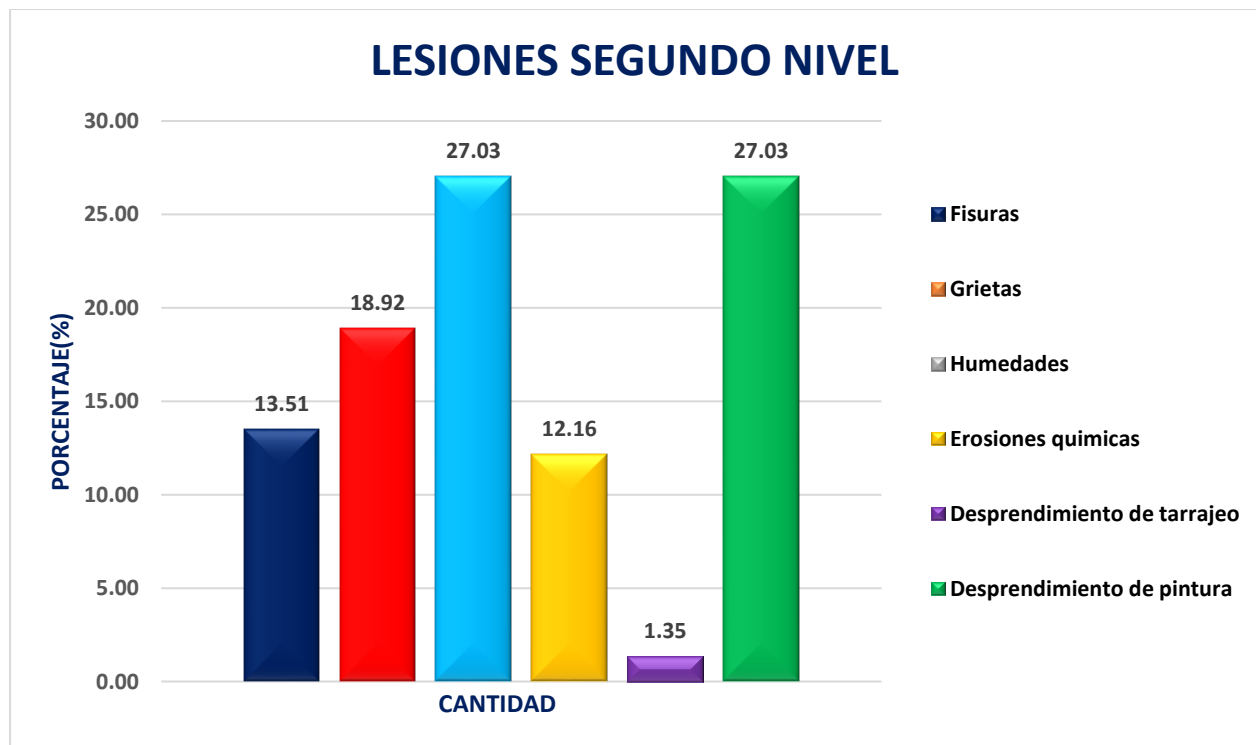


De las lesiones que se presenta en el primer nivel se puede observar que la lesión predominante es el desprendimiento de pintura y humedades lo cual es una lesión más estética, pero las fisuras y la presencia vegetal en sus sistemas de drenaje ya es más preocupante porque conllevan al deterioro de la infraestructura junto con las erosiones químicas pero lo más destacado y preocupante son las grietas en los sistemas de albañilería que se ve gravemente su afectación en la edificación y que requiere reparación y mantenimiento de la institución educativa secundaria Carlos Cueto Fernandini de Chadín.

Tabla 6
lesiones presentes en el segundo nivel de la edificación.

TIPO DE LESIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Fisuras	10	13.51
Grietas	14	18.92
Humedades	20	27.03
Erosiones químicas	9	12.16
Desprendimiento de tarrajeo	1	1.35
Desprendimiento de pintura	20	27.03
TOTAL	74	100.00

Figura 10
Lesiones en el segundo nivel de la edificación



De las lesiones que se presenta en el segundo nivel son un poco más alarmantes por la presencia de más grietas diagonales y verticales muy aparte que la lesión predominante es el desprendimiento de pintura y humedades lo cual es una lesión más estética, pero las fisuras y las erosiones químicas son un gran paso si no se da su mantenimiento adecuado pueden convertirse en una lesión peor, por lo que requiere una reparación y mantenimiento del colegio.

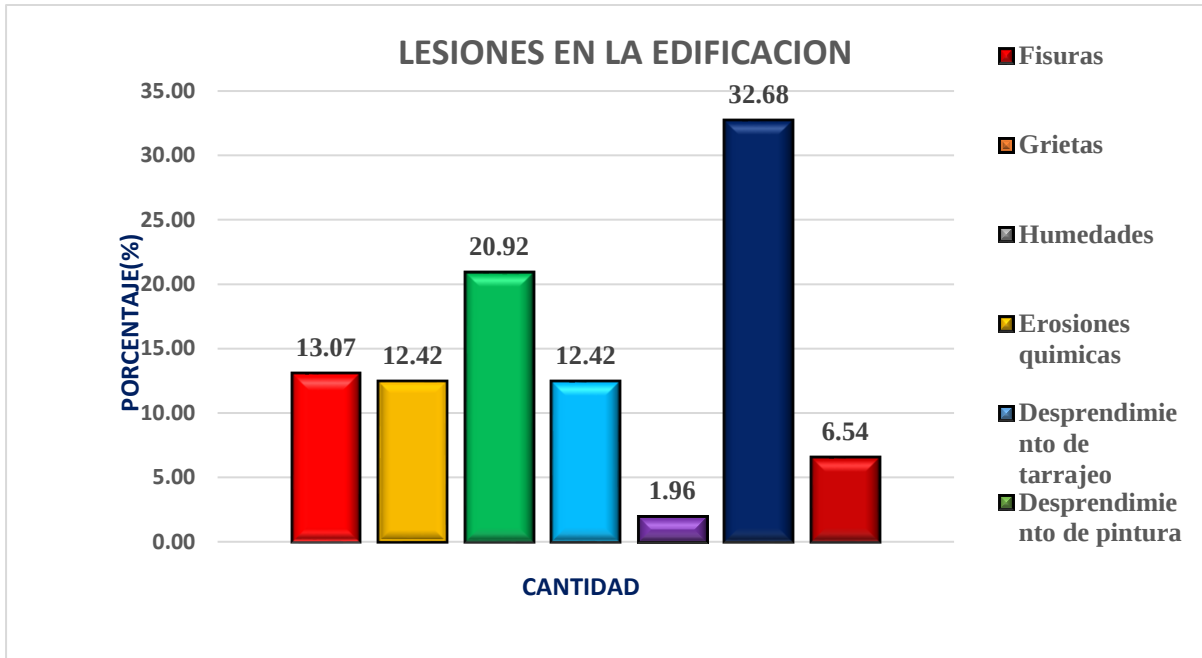
Tabla 7

Patologías presentes en el edificio de la I.E.

TIPO DE LESIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Fisuras	20	13.07
Grietas	19	12.42
Humedades	32	20.92
Erosiones químicas	19	12.42
Desprendimiento de tarrajeo	3	1.96
Desprendimiento de pintura	50	32.68
Presencia vegetal	10	6.54
TOTAL	153	100.00

Figura 11

Lesiones en la edificación de la I.E. Carlos Cueto Fernandini



En la tabla 07 se observa los resultados obtenidos siendo: 19 grietas, 20 fisuras, 19 por erosiones químicas, 3 desprendimientos de tarrajeo, 10 por vegetación, 32 por humedad, y 50 por desprendimiento de pintura, representando el 12.42%, 13.07%, 12.42%, 1.96%, 6.54%, 20.92%, y 32.68% respectivamente. Así mismo también se determinó el nivel de severidad de cada una de las patologías encontradas, a continuación, se muestran los resultados:

4.2.2 Nivel de severidad

➤ En lesiones físicas: Se evidencia erosión física en los acabados (desprendimiento de pintura y tarrajeo), los cuales son de nivel leve y moderado, ya que ninguno de ellos presenta algún riesgo para los ocupantes.

➤ En lesiones mecánicas: Las grietas y fisuras se presentan principalmente en los muros de albañilería, en la vereda, losas y en la unión entre columna y muro, de las cuales estas están catalogadas con nivel leve y moderado.

➤ En lesiones químicas: Las eflorescencias que se presentan en el aula de almacén y en partes de los muros de la edificación son de nivel moderado, ya que la existencia de estas no afecta elementos estructurales portantes, pero si la madera del techo de calamina y madera.

➤ En lesiones Biológicas: El nivel de severidad es moderado, ya que la abundancia de vegetación está agrietando las veredas y el drenaje, afectando así la integridad física de dicha edificación.

4.2.3 Resultados del ensayo de esclerometría

En el ensayo de esclerometría para determinar la resistencia del concreto realizado en seis columnas dos vigas se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 8
Resumen de ensayos de esclerometría

RESUMEN				
ENSAYO Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA (f'c) ESPECIFICADA(Kg/cm²/Mpa)	RESISTENCIA (f'c) OBTENIDO (Kg/cm²/Mpa)	Δ(%)
1	Columna C-01	210 kg/cm²	158 Kg/cm²	-24.76 %
2	Columna C-02	210 kg/cm²	260 Kg/cm²	23.81 %
3	Columna C-03	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %
4	Columna C-04	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %
5	Columna C-05	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %
6	Losa	210 Kg/cm²	220 Kg/cm²	4.76 %
7	Columna C-06	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %
8	Viga V-01	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %
9	Viga V-02	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %

Los resultados de los 9 ensayos de esclerometría indican que el 89% de los elementos cumplen satisfactoriamente con la resistencia especificada de 210 Kg/cm², valor que corresponde al mínimo requerido para elementos estructurales con responsabilidad sísmica según la norma E.060 de Concreto Armado del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) y el ACI 318,

garantizando así la durabilidad y ductilidad esperada en vigas y losas. No obstante, se detectó una no conformidad crítica en la Columna C-01 con 158 Kg/cm² (déficit del 24.76%), lo cual incumple los criterios de aceptación de dichas normas; por consiguiente, aunque la estructura es globalmente estable se debe reforzar la columna con fibras de carbono.

4.3 DE LA PROPUESTA DE REPARACIÓN

- Para el caso de la humedad que se presenta en el Pabellón D. Optimización del sistema de drenaje: Se deberá rediseñar y mejorar el sistema de evacuación de aguas pluviales. Esto incluye la construcción o rectificación de canaletas, cunetas perimetrales y zanjas drenantes para alejar el agua de los cimientos.
- Limpieza mecánica y química: Eliminación de capas degradadas, suciedad y pintura antigua mediante hidrolavado a presión controlada.
- Restitución de volúmenes: En zonas de concreto con desprendimientos, se aplicará Mortero de Reparación Estructural Tixotrópico (de alta adherencia y sin escurrimiento vertical).
- Albañilería: En muros de ladrillo, se realizará el rehundido y restitución de juntas de mortero deterioradas para devolver la estanqueidad al muro.
- Fisuras: Limpieza con aire comprimido y sellado con masillas elásticas de poliuretano para prevenir el ingreso de agentes agresivos.
- Grietas: Inyección de resina epóxica de baja viscosidad a presión a través de puertos de inyección. Esto permite "soldar" el concreto monolíticamente. Posteriormente, se repararán los acabados arquitectónicos.
- Eflorescencias: Limpieza y neutralización y eliminación de sales cristalizadas mediante escobillas de cerdas duras y aplicación de una solución de lavado ácido diluida (con posterior neutralización y enjuague abundante). Bloqueo de la fuente identificación y reparación de la fuga o filtración de agua que transporta las sales. Protección final aplicación de un hidrofugante (repelente al agua base silano/siloxano) que permita "respirar" al muro, pero impida el ingreso de agua líquida. Se establecerá un cronograma de monitoreo semestral.

- Para el caso de las patologías biológicas es necesario realizar trabajos de mantenimiento de limpieza en los accesos, veredas y techo del pabellón.
- En el caso de la columna C-01 dio una resistencia de 158 Kg/cm².se propone un reforzamiento por confinamiento dado el déficit de resistencia, se envolverá la columna con sistema de polímeros reforzados con fibra de carbono. Esto incrementará la capacidad de carga axial y la resistencia al corte sin aumentar significativamente las dimensiones del elemento. Para evitar que el muro adyacente cizalle la columna durante un sismo, es obligatorio realizar una Desolidarización de tabiquería para evitar el Efecto de Columna Corta entre la columna y el muro de albañilería.

4.4 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- En la tabla 4 se muestra las patologías más representativas en la edificación de la institución educativa Carlos Cueto Fernandini, las cuales son: Físicas (agentes atmosféricos), químicas (humedad y presencia de mohos y hongos), mecánicas (fallas en la etapa constructiva y antigüedad del edificio), y biológicas (falta de mantenimiento); de acuerdo con la investigación de Tapia Requejo, (2024) denominada “Evaluación de las causas que han ocasionado las patologías en el edificio 1E de la Universidad Nacional de Cajamarca”, se afirma que las causas que originan las patologías son: Físicas, mecánicas y químicas.
- Del análisis patológico realizado se tiene que las patologías más resaltantes que se presentan en el edificio de la Institución educativa Carlos Cueto Fernandini, son lesiones físicas (20.92 %), lesiones químicas (39.22 %), lesiones mecánicas (39.86 %) tal como se muestra en la tabla 10. En concordancia con Mosquera (2023) en su tesis titulada “Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca” Entre estas, se destacan problemas físicos como humedad, suciedad y erosión física de acabados, que constituyeron el 25% de las observaciones, el 62.5%, se encontraron grietas, fisuras y erosión de naturaleza mecánica, se detectó eflorescencia, la única patología de origen químico, con un 10.5% de incidencia, además, se observó la presencia de vegetación, de carácter biológico, en una proporción del 2.5% en relación al total de las anomalías.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Las causas que han ocasionado las patologías en el edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, son lesiones físicas (20.92 %), lesiones químicas (39.22 %), lesiones mecánicas (39.86 %) respectivamente.
- De acuerdo al diagnóstico y la identificación de lesiones, los principales tipos de patologías que se presentan en el edificio I.E. Carlos Cueto Fernandini, son grietas (12.42%), fisuras (13.07%), desprendimientos de tarrajeo (1.96%), desprendimiento de pintura (32.68), humedades (20.92%), erosiones químicas (12.42%) y presencia vegetal (6.54%).
- Se realizó la evaluación de las patologías mecánicas presentes en el edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, las cuales son: leve y moderado, ya que las patologías que se presentan en el edificio se manifiestan en su mayoría en los tabiques de albañilería y en los acabados de los elementos estructurales mas no en los elementos portantes de concreto armado.
- Se realizó la evaluación de las patologías físicas presentes en el edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, las cuales son: leve y moderado presentes en el techo y tabiquerías.
- Se realizó la evaluación de las patologías químicas presentes en el edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, las cuales son: leve y moderado ya que se presenta en veredas y tabiquerías y sistema de drenaje.
- Según la evaluación patológica que se realizó, se plantea alternativas de reparación para mejorar las condiciones y prolongar la vida útil de la estructura del edificio D de la I.E. Carlos Cueto Fernandini, las cuales son: colocación de juntas de dilatación para combatir los efectos de dilatación y contracción, plantear la colocación de una nueva cobertura que evite el contacto directo de la superficie de los elementos estructurales con el agua que procede de la lluvia y evitar que estos se erosionen y originen desprendimientos del acabado, resanar las fisuras con resinas epoxi, y los que están afectados en todo su espesor sustituir por otros los tabiques , es decir los que están afectados en todo su espesor, realizar mantenimientos periódicos como limpiezas superficiales y elementos drenantes, cambios periódicos de acabados, entre otros.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda determinar la carbonatación del concreto determinando su PH con fenolftaleína al 1% en el pabellón D de la I.E Carlos Cueto Fernandini.
- Se recomienda hacer un estudio patológico en los demás pabellones de la I.E Carlos Cueto Fernandini incluido su cerco perimétrico ya que presenta indicios de lesiones patológicas en sus elementos estructurales.
- Se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos en investigaciones futuras de la subestructura de la edificación para determinar su capacidad portante de su clasificación del suelo, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Ullauri, M. del C., Castillo Carchipulla, E. M., & López León, D. M. (2020). *Diagnóstico de materiales y lesiones en las fachadas del centro histórico de Cuenca (Ecuador) | Ge-conservacion*.https://revista.geiic.com/index.php/revista/article/view/682?utm_source=chatgpt.com
- Bustamante Terán, R. J. (2025). *Análisis patológico en la edificación de la Institución Educativa Rafael Loayza Guevara-Cajamarca*.
- Calvo, R. (2023, junio 16). *Qué es una edificación, requisitos básicos*. Ferrovial.
<https://www.ferrovial.com/es/recursos/edificacion/>
- Carballo, R. (2022, noviembre 23). *Principales lesiones en la patología constructiva*.
<https://eiposgrados.com/blog/lesiones-en-la-patologia-constructiva/>
- Cem Yılmaz, M. (2023). Effects of pre-cracked reinforced concrete in compression zone on prefabricated RC beam behavior. *Challenge Journal of Structural Mechanics*, 9(2), 77.
<https://doi.org/10.20528/cjcr.2023.02.004>
- Correa Rincón, S. (2022). *Análisis del efecto de las patologías estructurales en instituciones educativas de la comuna 7 de Medellín al ser sometidas a fuerzas sísmicas*. 83.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/0499d3fc-c5a1-4a9d-88de-f14ff75443c7/content>
- Da Vinci. (2020, diciembre 9). *¿Qué Es Una Patología Estructural? | Da Vinci Ingeniería*.
<https://www.davinci.com.co/consultoria/que-es-una-patologia-estructural/>
- Edd Zepeda. (2023). *(8) NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS EXISTENTES*.
https://www.academia.edu/110072585/NORMA_T%C3%89CNICA_COMPLEMENTAR

ia_Para_Evaluaci%C3%93n_Y_Rehabilitaci%C3%93n_Estructural_De_Edificios_Existentes

- El Peruano. (2021, enero 29). *RNEDefiniciones Ilustrado—SEPARATA ESPECIAL RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 029-2021-VIVIENDA*. Studocu. <https://www.studocu.com/pe/document/servicio-nacional-de-capitacion-para-la-industria-de-la-construccion/construccion/rnedefiniciones-ilustrado/62996543>
- Fatecha, À. (2022). *Infraestructura educativa: Una realidad impostergable*. Por Ángela. <https://observatorio.org.py/especial/55>
- Gonzales Vela, D. A. (2022). Patologías del concreto y su influencia en la durabilidad de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa primaria N°- 32002 Virgen del Carmen, Huánuco 2021. *Universidad de Huánuco*. <https://repositorio.udh.edu.pe/xmlui/handle/123456789/3274>
- Li, P., Shao, X., Cao, J., & Kong, L. (2026). Flexural cracking behavior and parametric analysis of steel-UHPC composite decks without longitudinal ribs. *Engineering Structures*, 346, 121632. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2025.121632>
- Montalbán, M. (2025, octubre 22). *Colegios sin techo, muebles o conexión a internet: La realidad de cientos centros educativos de la Comunidad de Madrid*. infobae. <https://www.infobae.com/espana/2025/10/22/colegios-sin-techo-muebles-o-conexion-a-internet-la-realidad-de-cientos-centros-educativos-de-la-comunidad-de-madrid/>
- Mosquera Casanova, L. (2024). Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del Pabellón 1-d de la Universidad Nacional de Cajamarca. *Universidad Nacional de Cajamarca*. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6153>

- Operativo Educación 2025: Contraloría alerta deficiencias en colegios públicos de Lima Provincias. (s. f.). Recuperado 23 de agosto de 2025, de https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/1124210-operativo-educacion-2025-contraloria-alerta-deficiencias-en-colegios-publicos-de-lima-provincias?utm_source=chatgpt.com
- RCR. (2025, marzo 12). SUTEP: Denuncian Que Más Del 50% De La Infraestructura Educativa En Cajamarca Se Encuentran En Malas Condiciones. *Rcr Peru*. <https://www.rcrperu.com/sutep-denuncian-que-mas-del-50-de-la-infraestructura-educativa-en-cajamarca-se-encuentran-en-malas-condiciones/>
- Restrepo Orozco, C., & ristizábal Echeverri, C. E. (2024). *Comportamiento e Interpretación de Fisuras en Estructuras de Concreto*. [UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/219402eb-cf76-4b73-8fc0-72329f0a0849/content>
- Rodríguez Canahua, G., & Vargas Castillo, J. W. (2021). Diagnóstico patológico estructural en el concreto, para la propuesta de reparación de edificaciones en Instituciones Educativas Secundarias estatales, Puno-2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62825>
- Sakalauskas, K., & Kaklauskas, G. (2023). Pure shear model for crack width analysis of reinforced concrete members. *Scientific Reports*, 13(1), 13883. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41080-x>
- Sánchez Aguilar, L. C. (2022). *factores que generan patologías en los elementos estructurales de concreto para las viviendas unifamiliares de albañilería confinada, en el barrio miraflores,*

https://files01.core.ac.uk/download/534035808.pdf?utm_source=chatgpt.com

Silva, O. J. (2022, junio 9). La Patología del Concreto – 360enconcreto. *360 EN CONCRETO*.

<https://360enconcreto.com/blog/detalle/la-patologia-del-concreto/>

Solórzano, A., Zambrano, A., & Guerra, J. (2024). *Características de dos agregados finos que influyen en la resistividad del hormigón*. (VOL,9), 17. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1>

Sotomayor Cruz, C. (2020, marzo 12). *Entendiendo A Las Fisuras Y Grietas En Las Estructuras De Concreto*. <https://consultcreto.com/wp-content/uploads/2024/12/ENTENDIENDO-A-LAS-FISURAS-Y-GRIETAS-EN-LAS-ESTRUCTURAS-DE-CONCRETO.pdf>

Tapia Requejo, J. C. (2024). Evaluación de las causas que han ocasionado las patologías en el edificio “1E” de la Universidad Nacional de Cajamarca. *Universidad Nacional de Cajamarca*. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7412>

Valencia Correa, P. A., Patiño Alzate, J., & Sánchez Acosta, D. M. (2020). Estudio Patológico para el Hospital Santander Municipio de Caicedonia—Valle del Cauca. *29/07/2020*, 149.

Vera Guarnizo, M. C., Andrey Miranda Gutiérrez, D., Erminzul Monroy Gutiérrez, J., Díaz Ochoa, M. L., & Grimaldo Rodriguez, J. F. (2022). *Patología de la construcción: Un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad*. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=875658>

Villacrés Jaramillo, S. F. (2020). *“Métodos De Intervención Para Controlar Las Patologías No Estructurales Más Comunes En Edificaciones De Vivienda En El Centro Histórico De La Capital Del Ecuador”*.

[file:///C:/Users/zoe/Downloads/TESIS%20COMPLETA%20\(corregido3\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/zoe/Downloads/TESIS%20COMPLETA%20(corregido3)%20(1).pdf)

Zavaleta Leiva, L. M. (2022). *Patologías de La I.E Carlos Manuel Cox Rosse. La Esperanza, Trujillo* | *PDF* | *Hormigón* | *Diseño*. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/674726046/Patologias-de-La-i-e-Carlos-Manuel-Cox-Rosse-La-Esperanza-Trujillo>

ANEXOS

ANEXOS A. FICHAS TECNICAS

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 01
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 1-1 ; AULA 1 ; TAMO A-B; ENTRE COLUMNAS(1-10)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUE			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.6 mm	1.45 m	0.28 m	
FIGURA 01		FIGURA 02	
			
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION
La grieta presenta una trayectoria vertical e inclinada en las esquinas que atraviesa todo el muro de la sala de profesores enpezando de la losa superior .			LEVE
			MODERADO
			SEVERO
			TIPO DE LESIÓN
			FISICA
			MECANICA
			QUIMICA
			x

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 02
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 1-1 ; AULA 1 ; TAMO A-B; ENTRE COLUMNAS (1-10)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUE			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA VERTICAL
0.9 mm	2.04 m	0.28 m	
FIGURA 03			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La grieta presenta una trayectoria vertical e inclinada en las esquinas que atraviesa todo el muro de la sala de profesores enpezando de la vereda .		LEVE	MODERADO
			x
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		x	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 03
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 1-1 ; AULA 1 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 10			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : COLUMNA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	0.30 m		
FIGURA 04			FIGURA 05
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria vertical y horizontal en la parte inferior de la columna.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 1 ; EJE 1-2 ; AULA 1 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 9 - 10			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.3 mm	1.45 m	0.18m	
FIGURA 06		FIGURA 07	
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La grieta presenta una trayectoria vertical que atraviesa todo el muro que se nota en sus dos caras del tabique.		LEVE	SEVERO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	QUIMICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 05
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 2-3 ; AULA 1 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 9 - 8			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	1.45 m	0.18m	
FIGURA 08			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria vertical con desviacion en las puntas en la parte exterior de la sala de profesores.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 06
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 2-3 ; AULA 1 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 8 - 9			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÒN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	0.60 m		
FIGURA 09		FIGURA 10	
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria horizontal paralela ala ventana de la sala de profesores.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÒN	
		FISICA	MECANICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 07
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 3-4 ; AULA 2 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 7 - 8			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.3 mm	1.45 m	0.18m	
FIGURA 11			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta presenta una trayectoria vertical con desviaciones en su trayectoria en la parte exterior de el aula de almacen y atraciesa todo el muro.		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

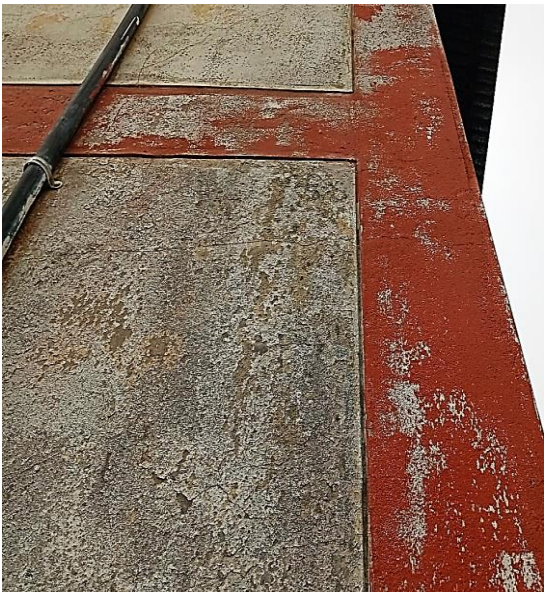
	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA N° 08
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 1 ; EJE 3-4 ; AULA 2 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 7-8			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	1.45 m		
FIGURA 12			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria vertical con desviacion en la punta inferior de la aula de almacen.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 1 ; EJE 1-1 ; AULA 2 ; TAMO A-B ; COLUMNAS 1-2			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	PRESENCIA BEJETAL
32.2 mm	0.60 m	0.10 m	
FIGURA 13			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La presencia bejetal en las juntas de la union de veredas a lado de la columna C -01 por falta de colocacion de material de relleno de las juntas la dimencion de la junta horizontal a la columna tiene 1.50 m.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			BIOLOGICA
			X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 10
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 4-5 ; AULA 2 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 6-7			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	1.45 m		
FIGURA 14			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria diagonal y vertical que atravieza todo el muro del aula de almacen.		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 11
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 4-5 ; AULA 2 ; TAMO B-B ; COLUMNAS 6-7			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.3 mm	1.45 m	0.18m	
FIGURA 15			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura presenta una trayectoria diagonal que atraviesa todo el muro y en su interior presenta una dimencion de largo de 1 m en en el aula de almacen .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 12
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 5-5 ; AULA 2 ; TAMO B-B ; COLUMNA 6			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : COLUMNA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	DESPRENDIMIENTO DE TARRAJEO
0.28 m	1.45 m	0.02m	
FIGURA 16		FIGURA 17	
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La columna exterior C-06 presenta desprendimiento del tarrajeo en su parte inferior, afectando el acabado de la misma.		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESION	
		FISICA	MECANICA
		X	

		FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”				
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 13
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"		
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :		28 AÑOS		
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN				
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 5-5 ; AULA 2 ; TAMO A-B ; ENTRE COLUMAS (5-6)				
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA				
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN	
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	EROSION FISICA DE PINTURA Y PRESENCIA DE FISURAS	
FIGURA 18			FIGURA 19	
				
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION	
Las paredes presentan un desprendimiento masivo de pintura y presencia de fisuras en distintas direcciones tanto en el primer piso y segundo piso de la pared de almacen y 4º grado.			LEVE	MODERADO
				X
			TIPO DE LESION	
			FISICA	MECANICA
			X	X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 14
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 5-5 ; AULA 2 ; TAMO A-B ; ENTRE COLUMNAS (5-6)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : VIGA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.2 mm	0.90 m		
FIGURA 20			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura tiene una direccion horizontal y vertical que se presenta en la viga de la losa del segundo piso presenta desprendimiento de pintura y humedades.		LEVE	MODERADO
		x	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		x	X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 15
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; EJE 5-5 ; AULA 2 exterior ; TAMO A-B ; COLUMNAS 5			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : COLUMNA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.2 mm	0.28 m		
FIGURA 21		FIGURA 22	
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La fisura horizontal en la columna esquinera C- 05 con desprendimiento de pintura del aula de almacen .		LEVE	MODERADO
		x	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			x
			QUIMICA

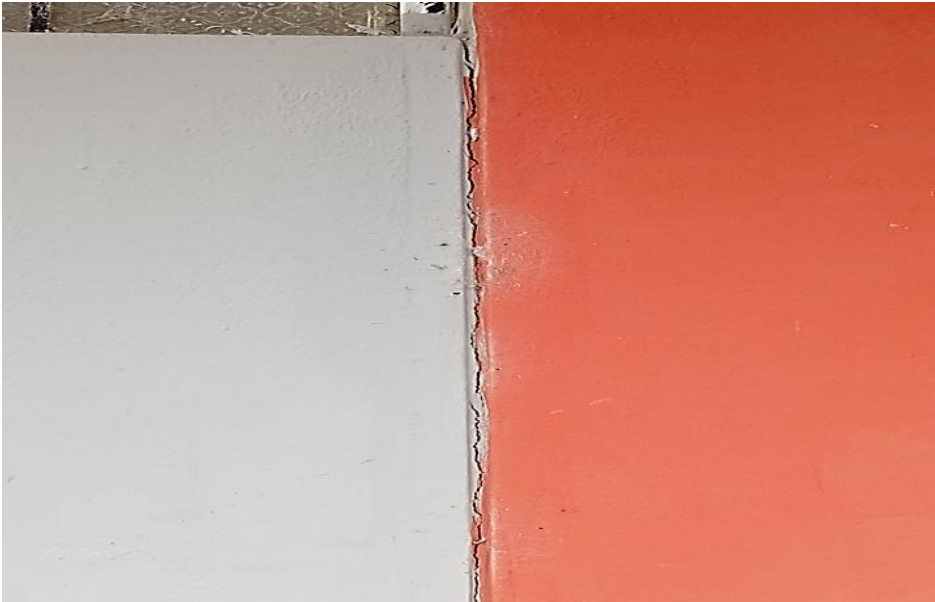
 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS			
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ; AULA 4º ; TAMO B-B ; ENTRE COLUMNAS 6 -7			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
1.5 mm	1.24 m	0.18 m	
FIGURA 23		FIGURA 24	
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta diagonal segundo piso que atraviesa todo el muro se muestra imagen interna y externa de la grieta del aula de 4º grado del segundo nivel.		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
	X		

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ; AULA 4º ; TAMO B-B ; ENTRE COLUMAS 7 -8			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
1.6 mm	1.24 m	0.18 m	
FIGURA 25			FIGURA 26
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta diagonal segundo piso aula 4º grado que atraviesa todo el muro de tabiquería .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
	X		

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”					
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 5 - 5; AULA 4º ; TAMO A-B ; ENTRE COLUMNAS (4 - 8)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA					
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA		
1.6 mm	2.48 m	0.18 m			
FIGURA 27			FIGURA 28		
					
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION		
La grieta vertical segundo piso aula 4º grado que atraviesa todo el muro con el aula 5º grado, se muestra las imágenes de ambos lados .			LEVE	MODERADO	SEVERO
				X	
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
			X		

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 19
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 3 - 4; AULA 4º ; TAMO A-A ; ENTRE COLUMAS 3 -4			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.7 mm	2.06 m	0.18 m	
FIGURA 29			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La grieta diagonal segundo piso aula 4º grado que atraviesa todo el muro paralelo al pasadizo .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 20
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 3 - 4; AULA 4º ; TAMO A-A ; ENTRE COLUMAS (3 - 4)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	2.06 m		
FIGURA 30		FIGURA 31	
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
Las fisuras diagonal y vertical del segundo piso aula 4º grado tabiqueria exterior paralelo al voladizo .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 21
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 2 - 2; AULA 5º ; TAMO A-A ; ENTRE COLUMAS (1 -2)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
1.5 mm	1.93 m	0.18 m	
FIGURA 32			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta vertical paralela a la columna 2 no presenta junta de dilatacion en el tabique externo del aula 5º grado .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X
		QUIMICA	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS				
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”				
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			FICHA Nº 22
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 1 - 2; AULA 5º ; TAMO A-A ; ENTRE COLUMNAS (1 - 2)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA					
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA		
0.3 mm	1.60 m				
FIGURA 33			FIGURA 34		
					
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION		
La fisura diagonal en sus extremos y vertical en gran parte de su recorrido en el tabique externo del aula 5º grado .			LEVE	MODERADO	SEVERO
			X		
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
				X	

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”					
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 2 - 3; AULA 5º ; TAMO A-B ; ENTRE COLUMAS (1 - 10)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA					
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA		
0.5 mm	2.50 m	0.18 m			
FIGURA 35			FIGURA 36		
					
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION		
La grieta vetical en el taquique interno del aula 5º grado que atravieza todo el muro .			LEVE	MODERADO	SEVERO
				X	
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
				X	

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS			
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 2 - 3; AULA 5º ; TAMO B-B ; ENTRE COLUMAS (8 - 9)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
1.6 mm	1.24m	0.18 m	
FIGURA 37		FIGURA 38	
			
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION
La grieta diagonal en el taquique interno del aula 5º grado que atraviesa todo el muro y es visible en su parte externa e interna como muestra las imagenes .			LEVE
			MODERADO
			SEVERO
			TIPO DE LESIÓN
			FISICA
			MECANICA
			QUIMICA

FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”					
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 1 - 2; AULA 5º ; TAMO B-B ; ENTRE COLUMAS 9 - 10					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA					
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA		
1.6 mm	1.24m	0.18 m			
FIGURA 39			FIGURA 40		
					
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION		
La grieta vertical e inclinada en los extremos en el tabique interno del aula 5º grado .			LEVE	MODERADO	SEVERO
				X	
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
	X				

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 26
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2;EJE 1 - 2; VOLADIZO ;TAMO A-A ; PARALELO (C 01 - C02)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
3.9 mm	1.09 m	0.18 m	
FIGURA 41		FIGURA 42	
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La grieta vertical e inclinada en el extremo inferior en el tabique del valcon frente del aula 5º grado .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS												
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”												
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA											
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025											
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS											
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO											
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"											
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI											
VIDA UTIL :	28 AÑOS											
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN											
DESCRIPCION DE LA LESIÓN												
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 2 - 3; VOLADIZO ; TAMO A-A ; PARALELO (C 02 - C03)												
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES</th> <th>TIPO DE LESIÓN</th> </tr> <tr> <th>ANCHO</th> <th>LARGO</th> <th>PROFUNDIDAD</th> <th rowspan="2">GRIETA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4 mm</td> <td>0.60 m</td> <td>0.18 m</td> </tr> </tbody> </table>		DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA	0.4 mm	0.60 m	0.18 m
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN									
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA									
0.4 mm	0.60 m	0.18 m										
 												
DESCRIPCIÓN												
La grieta diagonal e inclinada en el tabique del valcon frente del aula 5º grado .												
GRADO DE LA LESION												
LEVE	MODERADO	SEVERO										
	X											
TIPO DE LESIÓN												
FISICA	MECANICA	QUIMICA										
	X											

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 28
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 3 - 4; VOLADIZO ; TAMO A-A ; PARALELO (C03 -C04)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
1.8 mm	1.09 m	0.18 m	
FIGURA 44			FIGURA 45
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta diagonal en su parte inferior de su recorrido y vertical en la parte superior en el tabique del valcon frente del aula 4º grado .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X
			QUIMICA

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 29
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2 ;EJE 4 - 5; VOLADIZO ; TAMO A-A ; PARALELO (C04 -C05)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURAS
FIGURA 46			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La fisura en forma de mapa se presenta en toda la losa del valcon frente de las aulas de 4º y 5º grado .		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA N°30
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 2 ;EJE 4 - 5; ESCALERA ; TAMO A-A ; PARALELO C (4 - 5)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	0.96 cm		
FIGURA 47			FIGURA 48
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La fisura diagonal en la ecalera parte izquierdo subiendo al segundo piso .		LEVE	MODERADO
		X	
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
		X	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA N°31
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 1 ;EJE 5 - 5; ALMACEN ; TAMO A-A ;			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : VEREDA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
20.8 mm	1.50 m	0.10 m	
FIGURA 49			
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta en la vereda del piso 1 en el eje "y" tiene las dimensiones mencionadas y la grieta en el eje "x" tiene un ancho de 20.3 mm y un largo de 0.60 m y una profundidad de 0.10 m están junto a la columna 5 .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA N°32
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO N° 1 ;EJE 2 - 3; AULA 1 ; TAMO A-A ; PARALELO C (2 - 3)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : VEREDA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
2.8 mm	1.50 m	0.10 m	
FIGURA 50			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
La fisura horizontal presente en la vereda primer piso frente de la sala de profesores y presenta fisuras en mapa en su trayectoria y eflorescencias.		LEVE	MODERADO
		X	X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X
			X

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS			
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”			
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"	
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :		28 AÑOS	
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; AULA 1 ; TAMO A-A ; ENTRE COLUMNAS (C01 - C02)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA
0.3 mm	2.06 m	0.18 m	
FIGURA 51		FIGURA 52	
			
DESCRIPCIÓN		GRADO DE LA LESION	
La grieta diagonal en la tabiquería de la sala de profesores atraviesa todo el muro lo que se muestra es de la parte exterior y en la parte interior tiene un largo de 1.70 m .		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X
		QUIMICA	

 FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS					
TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”					
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	FICHA Nº 34		
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; AULA 1 Y 2 ; TAMO A-B ; ENTRE COLUMNAS (C03 -C08)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA					
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	GRIETA		
0.8 mm	2.70 m	0.18 m			
FIGURA 53		FIGURA 54			
					
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION		
La grieta diagonal en la tabiquería de la sala de profesores atraviesa todo el muro con el aula de almacen la cual tiene un ancho de 1.1 mm y largo de 2.60 m .			LEVE	MODERADO	SEVERO
				X	
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
	X				

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 35
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; AULA 1 ; TAMO A-B ;VIGA ENTRE COLUMNAS (4 - 7)			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : VIGA			
DIMENCIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA
0.3 mm	0.30 m		
FIGURA 55		FIGURA 56	
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
las fisuras verticales y horizontales que presenta la viga principal que se muestra en su peralte del aula de almacen del primer piso.		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESIÓN	
		FISICA	MECANICA
			X
		QUIMICA	

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 36
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; ALMACEN			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TABIQUERIA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	EFLORECENCIAS
FIGURA 57			FIGURA 58
			
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION
las eflorecencias se encuentran en todo el entorno interno del almacen y presencia de humedades.			LEVE
			MODERADO
			SEVERO
			TIPO DE LESIÓN
			FISICA
			MECANICA
			QUIMICA
			x

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS				
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”				
TESISTA :		BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			FICHA Nº37
FECHA DE INSPECCIÓN :		29/08/2025			
NUMERO DE PISOS :		2 PISOS			
SISTEMA ESTRUCTURAL :		SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO			
NOMBRE DEL EDIFICIO :		PABELLON "D"			
PROPIETARIO :		I.E CARLOS CUETO FERNANDINI			
VIDA UTIL :		28 AÑOS			
DIRECCIÓN :		JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN			
DESCRIPCION DE LA LESIÓN					
UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; ALMACEN ; TAMO A-B ;VIGA ENTRE COLUMNAS (5 - 6)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL : VIGA					
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN		
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA,EFLORECENCIAS Y HUMEDADES		
FIGURA 59			FIGURA 60		
					
DESCRIPCION			GRADO DE LA LESION		
las fisuras verticales y eflorecencias y presencia de humedades en el aula de almacen.			LEVE	MODERADO	SEVERO
				X	
			TIPO DE LESIÓN		
			FISICA	MECANICA	QUIMICA
				X	x

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 38
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 1 Y 2			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : LOSA Y COLUMNAS			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	FISURA, EFLORECIENCIAS Y HUMEDADES
FIGURA 61			FIGURA 62
			
DESCRIPCIÓN			GRADO DE LA LESION
las eflorecencias y presencia de humedades en diferentes partes de la estructura y restos de animales.			LEVE
			MODERADO
			SEVERO
			TIPO DE LESIÓN
FISICA			BIOLOGICA
			QUIMICA
			X
			x

	FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS		
	TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”		
TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		FICHA Nº 39
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025		
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS		
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO		
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"		
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI		
VIDA UTIL :	28 AÑOS		
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN		
DESCRIPCION DE LA LESIÓN			
UBICACIÓN : PISO Nº 2			
ELEMENTO ESTRUCTURAL : TECCHO DE CALAMINA			
DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	EFLORECENCIAS Y HUMEDADES
FIGURA 63			
			
DESCRIPCION		GRADO DE LA LESION	
las eflorecencias y presencia de humedades en la madera del techo generando descomposicion y comprometiendo el cielo raso.		LEVE	MODERADO
			X
		TIPO DE LESION	
		FISICA	BIOLOGICA
		X	x



FICHA DE INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PATOLÓGICOS

TESIS : “EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024”

TESISTA :	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA	FICHA Nº 40
FECHA DE INSPECCIÓN :	29/08/2025	
NUMERO DE PISOS :	2 PISOS	
SISTEMA ESTRUCTURAL :	SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO	
NOMBRE DEL EDIFICIO :	PABELLON "D"	
PROPIETARIO :	I.E CARLOS CUETO FERNANDINI	
VIDA UTIL :	28 AÑOS	
DIRECCIÓN :	JR. GREGORIO MALCA S/N CHADÍN	

DESCRIPCION DE LA LESIÓN

UBICACIÓN : PISO Nº 1 ; VEREDA ; TAMO B-B ; ENTRE COLUMNAS (C06 -C10)

ELEMENTO ESTRUCTURAL : VEREDA

DIMENSIONES			TIPO DE LESIÓN
ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	
			EFLORECENCIAS Y HUMEDADES

FIGURA 64



FIGURA 65



DESCRIPCIÓN	GRADO DE LA LESION		
	LEVE	MODERADO	SEVERO
		X	
	TIPO DE LESIÓN		
	FISICA	BIOLOGICA	QUIMICA
las eflorecencias y presencia de humedades y bejetacion en todo el tramo estancando la circulacion del agua producto de lluvias.		X	x

ANEXO B. RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



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



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

CONSTANCIA

A nombre del Bach. **EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA**, Exalumno de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la cual se da constancia que se han realizado las siguientes actividades:

ÍTEM	DETALLE
01	Ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido

Para la Tesis Titulada: **"EVALUACIÓN PATOLÓGICO CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI CHADIN-CHOTA-CAJAMARCA 2024"**. Las actividades se desarrollaron del 28 de octubre de 2025.

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

Cajamarca, 13 de enero de 2026.

Atentamente:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

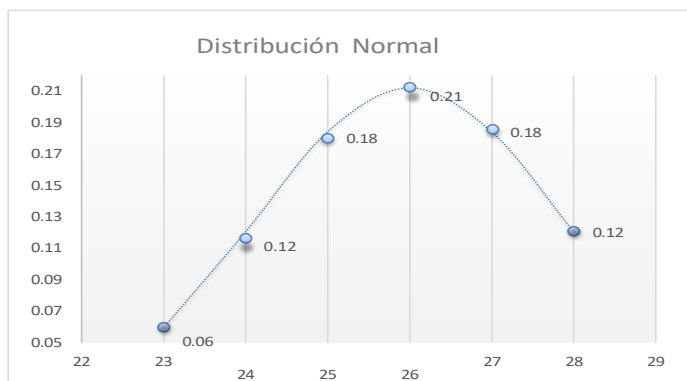
Dr. Ing. Miguel A. Mosqueira Moreno
JEFE DEL LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES

c.c. a:
_Archivo



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

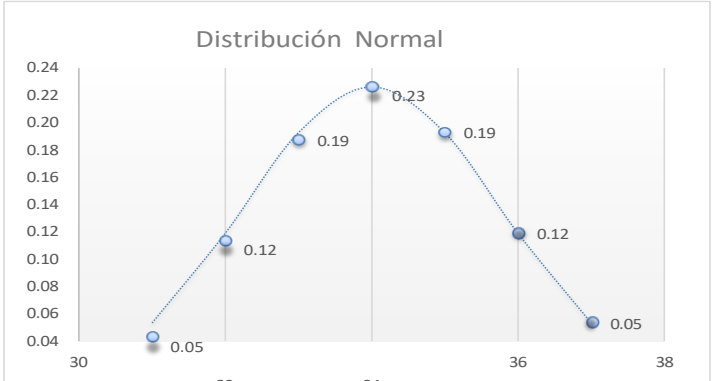


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)					
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		SOLIC. Nº:	N/C	
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"		CONTRATO:	N/C	
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO		FECHA:	28/08/2025	
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadín		
OBSERVACIONES:					
ELABORADO POR:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN	RIESGO:		
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 01					
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-01	ESCLERÓMETRO:			
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong		
EDAD DEL CONCRETO:	28 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578		
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:			
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA				
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO		Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	
 Ángulo 0°		23	VALIDO	(DN) N(μ, σ²)	
		23	VALIDO	23	0.06
		24	VALIDO	24	0.12
		24	VALIDO	25	0.18
		24	VALIDO	26	0.21
		26	VALIDO	27	0.18
		26	VALIDO	28	0.12
		27	VALIDO		
		27	VALIDO		
		27	VALIDO		
28	VALIDO				
28	VALIDO				
PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PARAMETRO ESTIMADO			
PROMEDIO	26	ORIENTACIÓN	α-0°		
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.88	RESISTENCIA ESTIMADA	158 Kg/cm ²		
					



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

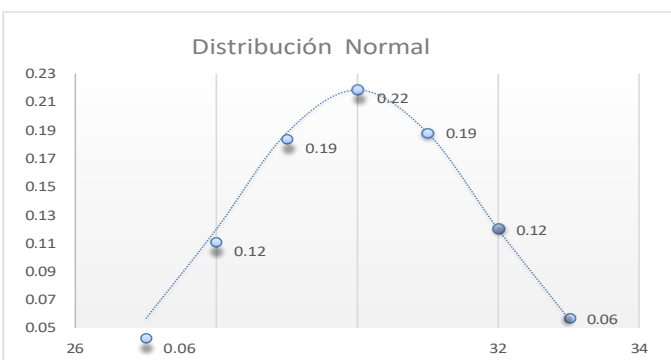


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																				
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		SOLIC. Nº:	N/C																
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLOGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"		CONTRATO:	N/C																
			FECHA:	28/08/2025																
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO		MUESTRA:	C-02																
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadín																	
OBSERVACIONES:																				
ELABORADO POR:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:																	
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 02																				
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-02	ESCLERÓMETRO:																		
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm²	MARCA:	Zhejiang Tugong																	
EDAD DEL CONCRETO:	28 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																	
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:																		
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																			
 Ángulo 0°		<table border="1"><thead><tr><th>SEGMENTO</th><th>(DN) N(μ, σ²)</th></tr></thead><tbody><tr><td>31</td><td>0.05</td></tr><tr><td>32</td><td>0.12</td></tr><tr><td>33</td><td>0.19</td></tr><tr><td>34</td><td>0.23</td></tr><tr><td>35</td><td>0.19</td></tr><tr><td>36</td><td>0.12</td></tr><tr><td>37</td><td>0.05</td></tr></tbody></table>			SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)	31	0.05	32	0.12	33	0.19	34	0.23	35	0.19	36	0.12	37	0.05
SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)																			
31	0.05																			
32	0.12																			
33	0.19																			
34	0.23																			
35	0.19																			
36	0.12																			
37	0.05																			
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">PARÁMETRO ESTADÍSTICO</th></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>34</td></tr><tr><td>DESVIACIÓN ESTARDAR</td><td>1.76</td></tr></thead></table>		PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PROMEDIO	34	DESVIACIÓN ESTARDAR	1.76	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">PARAMETRO ESTIMADO</th></tr><tr><td>ORIENTACIÓN</td><td>α-0°</td></tr><tr><td>RESISTENCIA ESTIMADA</td><td>260 Kg/cm²</td></tr></thead></table>			PARAMETRO ESTIMADO		ORIENTACIÓN	α-0°	RESISTENCIA ESTIMADA	260 Kg/cm²				
PARÁMETRO ESTADÍSTICO																				
PROMEDIO	34																			
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.76																			
PARAMETRO ESTIMADO																				
ORIENTACIÓN	α-0°																			
RESISTENCIA ESTIMADA	260 Kg/cm²																			
																				



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

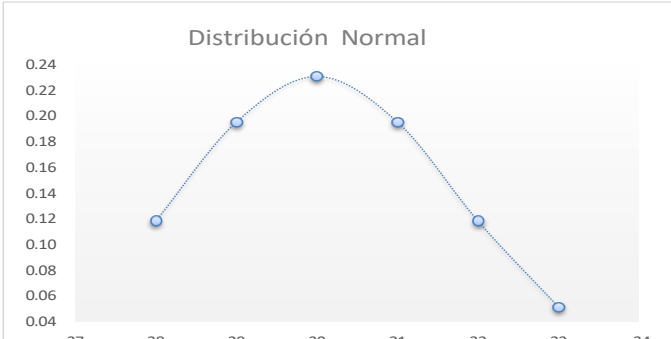


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO																																														
REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																														
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA				SOLIC. Nº:	N/C																																								
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"				CONTRATO:	N/C																																								
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				FECHA:	28/08/2025																																								
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin																																											
OBSERVACIONES:																																														
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:																																										
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																																										
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 03																																														
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-03		ESCLERÓMETRO:																																											
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong																																										
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																																										
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:																																											
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																																													
 Ángulo 0°	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th>ORIENTACIÓN DEL MARTILLO</th> <th>Nº REBOTES</th> <th>VALIDACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;"></td> <td>27</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>28</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>28</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>28</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>29</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>29</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>30</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>30</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>32</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>33</td> <td>VALIDO</td> </tr> </tbody> </table>	ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN		27	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	29	VALIDO	29	VALIDO	30	VALIDO	30	VALIDO	31	VALIDO	31	VALIDO	32	VALIDO	33	VALIDO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th>SEGMENTO</th> <th>(DN) N(μ, σ²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>27</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>28</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>31</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>32</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>33</td><td>0.06</td></tr> </tbody> </table>	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)	27	0.06	28	0.12	29	0.19	30	0.22	31	0.19	32	0.12	33	0.06
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN																																												
	27	VALIDO																																												
	28	VALIDO																																												
	28	VALIDO																																												
	28	VALIDO																																												
	29	VALIDO																																												
	29	VALIDO																																												
	30	VALIDO																																												
	30	VALIDO																																												
	31	VALIDO																																												
	31	VALIDO																																												
	32	VALIDO																																												
	33	VALIDO																																												
SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)																																													
27	0.06																																													
28	0.12																																													
29	0.19																																													
30	0.22																																													
31	0.19																																													
32	0.12																																													
33	0.06																																													
PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PARAMETRO ESTIMADO																																												
PROMEDIO	30		ORIENTACIÓN	α-0°																																										
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.83		RESISTENCIA ESTIMADA	210 Kg/cm ²																																										
																																														



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

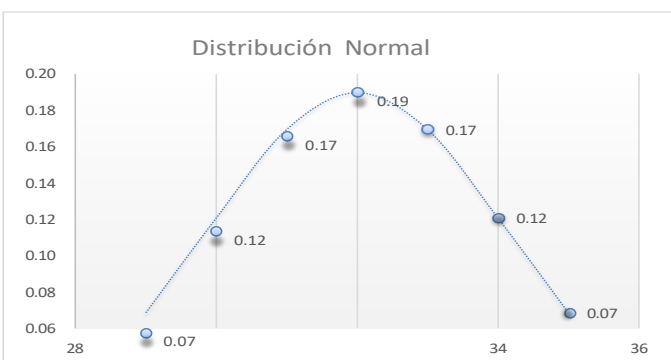


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO																																														
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																														
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			SOLIC. Nº:	N/C																																									
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C																																									
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			FECHA:	28/08/2025																																									
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin																																											
OBSERVACIONES:																																														
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:																																										
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																																										
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 04																																														
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-04			ESCLERÓMETRO:																																										
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²			MARCA:	Zhejiang Tugong																																									
EDAD DEL CONCRETO:	28 años			MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																																									
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA			CODIGO DE CALIBRACIÓN:																																										
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																																													
 Angulo 0°	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th>ORIENTACIÓN DEL MARTILLO</th> <th>Nº REBOTES</th> <th>VALIDACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;"></td> <td>28</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>28</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>29</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>29</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>30</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>30</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>32</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>33</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>33</td> <td>VALIDO</td> </tr> </tbody> </table>	ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN		28	VALIDO	28	VALIDO	29	VALIDO	29	VALIDO	30	VALIDO	30	VALIDO	31	VALIDO	31	VALIDO	31	VALIDO	32	VALIDO	33	VALIDO	33	VALIDO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th>SEGMENTO</th> <th>(DN) N(μ, σ²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>28</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.23</td></tr> <tr><td>31</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>32</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>33</td><td>0.05</td></tr> </tbody> </table>	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)	28	0.12	29	0.20	30	0.23	31	0.20	32	0.12	33	0.05		
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN																																												
	28	VALIDO																																												
	28	VALIDO																																												
	29	VALIDO																																												
	29	VALIDO																																												
	30	VALIDO																																												
	30	VALIDO																																												
	31	VALIDO																																												
	31	VALIDO																																												
	31	VALIDO																																												
	32	VALIDO																																												
	33	VALIDO																																												
	33	VALIDO																																												
SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)																																													
28	0.12																																													
29	0.20																																													
30	0.23																																													
31	0.20																																													
32	0.12																																													
33	0.05																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTADÍSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>DESVIACIÓN ESTADAR</td> <td>1.73</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PROMEDIO	30	DESVIACIÓN ESTADAR	1.73	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th colspan="2">PARAMETRO ESTIMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ORIENTACIÓN</td> <td>α-0°</td> </tr> <tr> <td>RESISTENCIA ESTIMADA</td> <td>210 Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMETRO ESTIMADO		ORIENTACIÓN	α-0°	RESISTENCIA ESTIMADA	210 Kg/cm ²																															
PARÁMETRO ESTADÍSTICO																																														
PROMEDIO	30																																													
DESVIACIÓN ESTADAR	1.73																																													
PARAMETRO ESTIMADO																																														
ORIENTACIÓN	α-0°																																													
RESISTENCIA ESTIMADA	210 Kg/cm ²																																													
																																														



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)					
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			FECHA:	28/08/2025
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin		
OBSERVACIONES:					
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:	
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:	
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 05					
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-05		ESCLERÓMETRO:		
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong	
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578	
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:		
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA				
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ ²)	
 Ángulo 0°	29	VALIDO	29	0.07	
	29	VALIDO	30	0.12	
	30	VALIDO	31	0.17	
	31	VALIDO	32	0.19	
	32	VALIDO	33	0.17	
	33	VALIDO	34	0.12	
	33	VALIDO	35	0.07	
	34	VALIDO			
	34	VALIDO			
	34	VALIDO			
	34	VALIDO			
	35	VALIDO			
PARÁMETRO ESTADÍSTICO			PARAMETRO ESTIMADO		
PROMEDIO	32		ORIENTACIÓN	α-0°	
DESVIACIÓN ESTARDAR	2.10		RESISTENCIA ESTIMADA	238 Kg/cm ²	
					



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

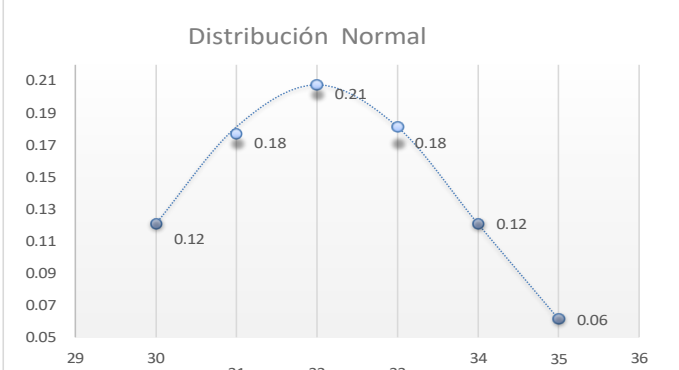


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO																																																							
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																																							
SOLICITANTE:	BACH. DÍAZ GUEVARA EDER JOSÉ			SOLIC. Nº:	N/C																																																		
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACION PATOLOGICA CON FINES DE REPARACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C																																																		
				FECHA:	28/08/2025																																																		
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			MUESTRA:	L-01																																																		
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI	UBICACIÓN	Call.Gregorio Malca S/N.Distrito De Chadín																																																				
OBSERVACIONES:	-																																																						
ELABORADO POR TLEM:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:		s/n																																																		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																																																			
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 02																																																							
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	LOSA -01		ESCLERÓMETRO:																																																				
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong																																																			
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																																																			
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:																																																				
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th style="width: 20%;">ORIENTACIÓN DEL MARTILLO</th> <th style="width: 10%;">Nº REBOTES</th> <th style="width: 10%;">VALIDACIÓN</th> <th style="width: 10%;">SEGMENTO</th> <th style="width: 10%;">(DN) N(μ, σ²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center;"> Angulo 0° </td> <td>29</td> <td>VALIDO</td> <td>29</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>VALIDO</td> <td>30</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>VALIDO</td> <td>31</td> <td>0.38</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>VALIDO</td> <td>32</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>VALIDO</td> <td>33</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>VALIDO</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ ²)	 Angulo 0°	29	VALIDO	29	0.06	30	VALIDO	30	0.24	30	VALIDO	31	0.38	31	VALIDO	32	0.24	31	VALIDO	33	0.06	31	VALIDO			31	VALIDO			31	VALIDO			32	VALIDO			32	VALIDO			33	VALIDO		
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ ²)																																																			
 Angulo 0°	29	VALIDO	29	0.06																																																			
	30	VALIDO	30	0.24																																																			
	30	VALIDO	31	0.38																																																			
	31	VALIDO	32	0.24																																																			
	31	VALIDO	33	0.06																																																			
	31	VALIDO																																																					
	31	VALIDO																																																					
	31	VALIDO																																																					
	32	VALIDO																																																					
	32	VALIDO																																																					
	33	VALIDO																																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTADÍSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>DESVIACIÓN ESTANDAR</td> <td>1.04</td> </tr> </tbody> </table>			PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PROMEDIO	31	DESVIACIÓN ESTANDAR	1.04	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th colspan="2">PARAMETRO ESTIMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ORIENTACIÓN</td> <td>α-0°</td> </tr> <tr> <td>RESISTENCIA ESTIMADA</td> <td>220 Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>			PARAMETRO ESTIMADO		ORIENTACIÓN	α-0°	RESISTENCIA ESTIMADA	220 Kg/cm ²																																					
PARÁMETRO ESTADÍSTICO																																																							
PROMEDIO	31																																																						
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.04																																																						
PARAMETRO ESTIMADO																																																							
ORIENTACIÓN	α-0°																																																						
RESISTENCIA ESTIMADA	220 Kg/cm ²																																																						



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

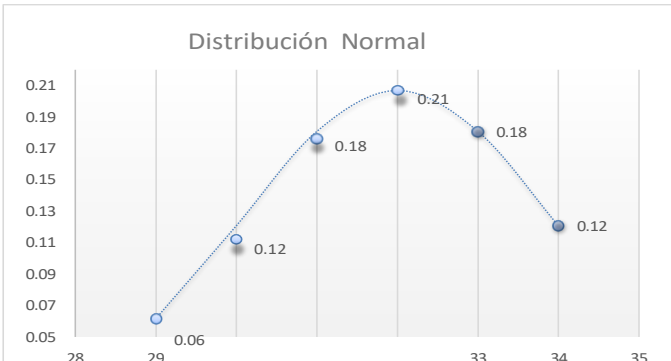


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)					
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLOGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			FECHA:	28/08/2025
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin		
OBSERVACIONES:					
ELABORADO POR:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:	
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 07					
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-06		ESCLERÓMETRO:		
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong	
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578	
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:		
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA				
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)	
 Ángulo 0°	30	VALIDO	30	0.12	
	30	VALIDO	31	0.18	
	30	VALIDO	32	0.21	
	31	VALIDO	33	0.18	
	31	VALIDO	34	0.12	
	32	VALIDO	35	0.06	
	33	VALIDO			
	33	VALIDO			
	34	VALIDO			
	34	VALIDO			
	35	VALIDO			
	35	VALIDO			
PARÁETRO ESTADÍSTICO			PARAMETRO ESTIMADO		
PROMEDIO	32		ORIENTACIÓN	α-0°	
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.92		RESISTENCIA ESTIMADA	238 Kg/cm ²	
					



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

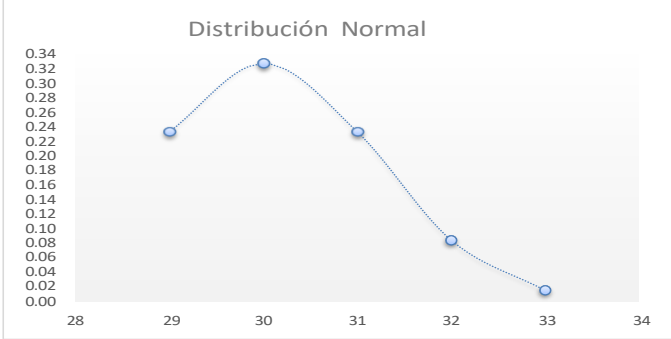


METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENICA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)					
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACION PATOLOGICA CON FINES DE REPARACION DE LA INTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			FECHA:	28/08/2025
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin		
OBSERVACIONES:					
ELABORADO POR:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:	
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 08					
TIPO DE ELEMMENTO ESTRUCTURAL:	Viga V-01		ESCLERÓMETRO:		
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong	
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578	
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:		
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA				
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO		Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)
 Ángulo 0°		29	VALIDO	29	0.06
		30	VALIDO	30	0.12
		30	VALIDO	31	0.18
		30	VALIDO	32	0.21
		31	VALIDO	33	0.18
		33	VALIDO	34	0.12
		33	VALIDO		
		33	VALIDO		
		34	VALIDO		
		34	VALIDO		
		34	VALIDO		
		34	VALIDO		
PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PARAMETRO ESTIMADO			
PROMEDIO	32		ORIENTACIÓN	α-0°	
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.93		RESISTENCIA ESTIMADA	238 Kg/cm ²	
					



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)					
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		SOLIC. Nº:	N/C	
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN CHOTA - CAJAMARCA 2024"		CONTRATO:	N/C	
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO		FECHA:	28/08/2025	
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin		
OBSERVACIONES:					
ELABORADO POR:	E.G.CH.M		CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN	RIESGO:		
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 09					
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Viga V-02		ESCLERÓMETRO:		
RESISTENCIA ESPECIFICADA :	210 Kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong	
EDAD DEL CONCRETO:	28 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578	
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:		
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA				
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO		Nº REBOTES	VALIDACIÓN	SEGMENTO	(DN) N(μ, σ²)
 Angulo 0°		29	VALIDO	29	0.23
		29	VALIDO	30	0.33
		29	VALIDO	31	0.23
		30	VALIDO	32	0.08
		30	VALIDO	33	0.02
		30	VALIDO		
		30	VALIDO		
		30	VALIDO		
		30	VALIDO		
		31	VALIDO		
		32	VALIDO		
		33	VALIDO		
PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PARAMETRO ESTIMADO			
PROMEDIO	30	ORIENTACIÓN	α-0°		
DESVIACIÓN ESTADAR	1.22	RESISTENCIA ESTIMADA	210 Kg/cm ²		
 Distribución Normal					



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																																												
SOLICITANTE:	BACH. EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA			SOLIC. Nº:	N/C																																																							
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "EVALUACION PATOLOGICA CON FINES DE REPARACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADIN CHOTA - CAJAMARCA 2024"			CONTRATO:	N/C																																																							
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO			FECHA:	28/08/2025																																																							
PROCEDENCIA:	I.E.S. CARLOS CUETO FERNANDINI.	UBICACIÓN	Call. Gregorio Malca S/N, Distrito De Chadin																																																									
OBSERVACIONES:																																																												
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:																																																								
<table border="1"><thead><tr><th colspan="5">RESUMEN</th></tr><tr><th>ENSAYO Nº</th><th>ELEMENTO ESTRUCTURAL</th><th>RESISTENCIA (f'c) ESPECIFICADA (Kg/cm²/Mpa)</th><th>RESISTENCIA (f'c) OBTENIDO (Kg/cm²/Mpa)</th><th>Δ(%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Columna C-01</td><td>210 Kg/cm²</td><td>158 Kg/cm²</td><td>-24.76 %</td></tr><tr><td>2</td><td>Columna C-02</td><td>210 Kg/cm²</td><td>260 Kg/cm²</td><td>23.81 %</td></tr><tr><td>3</td><td>Columna C-03</td><td>210 Kg/cm²</td><td>210 Kg/cm²</td><td>0.00 %</td></tr><tr><td>4</td><td>Columna C-04</td><td>210 Kg/cm²</td><td>210 Kg/cm²</td><td>0.00 %</td></tr><tr><td>5</td><td>Columna C-05</td><td>210 Kg/cm²</td><td>238 Kg/cm²</td><td>13.33 %</td></tr><tr><td>6</td><td>Columna C-05</td><td>210 Kg/cm²</td><td>238 Kg/cm²</td><td>13.33 %</td></tr><tr><td>7</td><td>Columna C-06</td><td>210 Kg/cm²</td><td>238 Kg/cm²</td><td>13.33 %</td></tr><tr><td>8</td><td>Viga V-01</td><td>210 Kg/cm²</td><td>238 Kg/cm²</td><td>13.33 %</td></tr><tr><td>9</td><td>Viga V-02</td><td>210 Kg/cm²</td><td>210 Kg/cm²</td><td>0.00 %</td></tr></tbody></table>						RESUMEN					ENSAYO Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA (f'c) ESPECIFICADA (Kg/cm²/Mpa)	RESISTENCIA (f'c) OBTENIDO (Kg/cm²/Mpa)	Δ(%)	1	Columna C-01	210 Kg/cm²	158 Kg/cm²	-24.76 %	2	Columna C-02	210 Kg/cm²	260 Kg/cm²	23.81 %	3	Columna C-03	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %	4	Columna C-04	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %	5	Columna C-05	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %	6	Columna C-05	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %	7	Columna C-06	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %	8	Viga V-01	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %	9	Viga V-02	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %
RESUMEN																																																												
ENSAYO Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA (f'c) ESPECIFICADA (Kg/cm²/Mpa)	RESISTENCIA (f'c) OBTENIDO (Kg/cm²/Mpa)	Δ(%)																																																								
1	Columna C-01	210 Kg/cm²	158 Kg/cm²	-24.76 %																																																								
2	Columna C-02	210 Kg/cm²	260 Kg/cm²	23.81 %																																																								
3	Columna C-03	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %																																																								
4	Columna C-04	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %																																																								
5	Columna C-05	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %																																																								
6	Columna C-05	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %																																																								
7	Columna C-06	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %																																																								
8	Viga V-01	210 Kg/cm²	238 Kg/cm²	13.33 %																																																								
9	Viga V-02	210 Kg/cm²	210 Kg/cm²	0.00 %																																																								
OBSERVACIONES:																																																												
<table border="1"><thead><tr><th>RESPONSABLE DE ENSAYO</th><th>COORDINADOR DE LABORATORIO</th><th>ASESOR</th></tr></thead><tbody><tr><td>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Germán Challo Mendoza</td><td>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Dr. Ing. Miguel A. Mosqueira Moren JEFE DEL LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES</td><td></td></tr><tr><td>NOMBRE:</td><td>NOMBRE:</td><td>NOMBRE:</td></tr><tr><td>FECHA:</td><td>FECHA:</td><td>FECHA:</td></tr></tbody></table>						RESPONSABLE DE ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Germán Challo Mendoza	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Dr. Ing. Miguel A. Mosqueira Moren JEFE DEL LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES		NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:	FECHA:	FECHA:	FECHA:																																											
RESPONSABLE DE ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																																																										
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Germán Challo Mendoza	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA Dr. Ing. Miguel A. Mosqueira Moren JEFE DEL LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES																																																											
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:																																																										
FECHA:	FECHA:	FECHA:																																																										

CUADRO I: PROBABLE RESISTENCIA					
R	$\alpha-90^\circ$	$\alpha-45^\circ$	$\alpha-0^\circ$	$\alpha+45^\circ$	$\alpha+90^\circ$
20	125	115	-	-	-
21	135	125	-	-	-
22	145	135	110	-	-
23	160	145	120	-	-
24	170	160	130	-	-
25	180	170	140	100	-
26	198	185	158	115	-
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	235	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	235	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	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

ANEXO C: PANEL FOTOGRAFICO

Figura 12

Inspección técnica del edificio D de la I.E.S



Figura 13

Medición de lesiones en tabiquería la I.E.S.



Figura 14

Ensayos de esclerometría en la columna 01 del primer nivel



Figura 15

Ensayos de esclerometría columna 04 primer nivel



Figura 16

Inspección de medidas de fisuras y tabiquería de la I.E.S.



Figura 17

Inspección de medidas de grietas en el voladizo de la I.E.S.



Figura 18

Ensayo de esclerometría viga principal de la I.E.S.



Figura 19

Ensayo de esclerometría viga principal de la I.E.S.

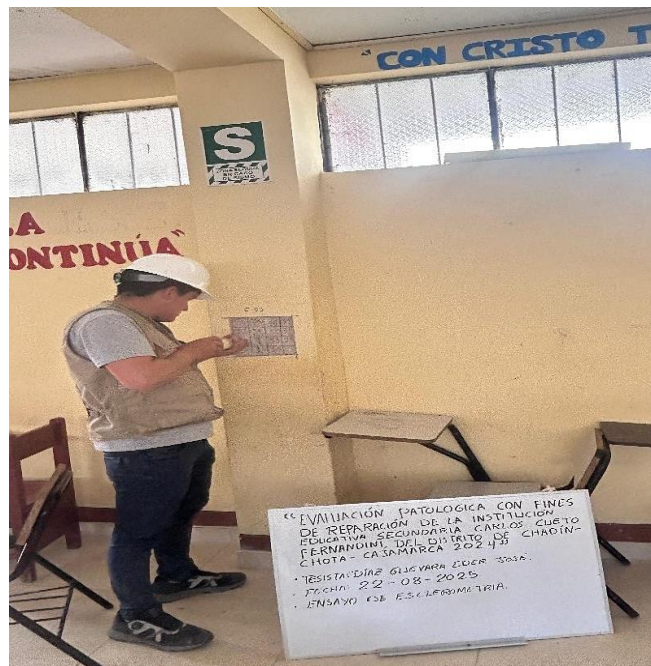


Figura 20

Inspección técnica de medidas de fisuras de la I.E.S.



Figura 21

Medida de grietas en la vereda de la I.E.S.



PLANO DE UBICACION
ESC 1:100

PABELLON D

CALLE S/N

CALLE GREGORIO MALCA

CERCO PROYECTADO
ALINEAMIENTO_03
0+141.28-0+303.82
LONG:162.54M

CERCO EXISTENTE

CARRETERA A LIMACHE

CERCO PROYECTADO
ALINEAMIENTO_02
0+081.0-0+141.28
LONG:60.28M

CERCO PROYECTADO
ALINEAMIENTO_01
0+000.0-0+081
LONG:81.00M

DEPARTAMENTO : CAJAMARCA
PROVINCIA : CHOTA
DISTRITO : CHADIN
INSTITUCION EDUCATIVA : CARLOS CUETO FERNANDINI

PLANO DE LOCALIZACIÓN:
A NIVEL DE DISTRITO

ESC: S/E



I.E. CCF - CHADIN

DISTRITO CHADIN

PLANO DE LOCALIZACIÓN:

ESC: S/E



PLANO DE LOCALIZACIÓN:

ESC: S/E



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

TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN -
CHOTA - CAJAMARCA 2024"

ESCALA:
1/100

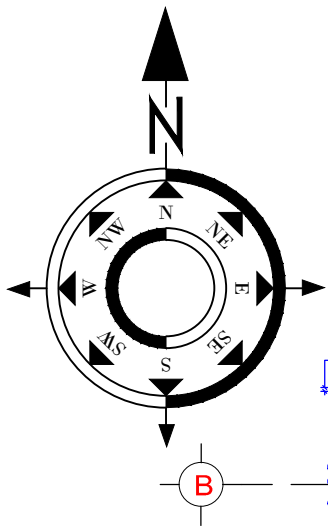
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN
REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHADIN

TESISTA: EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA

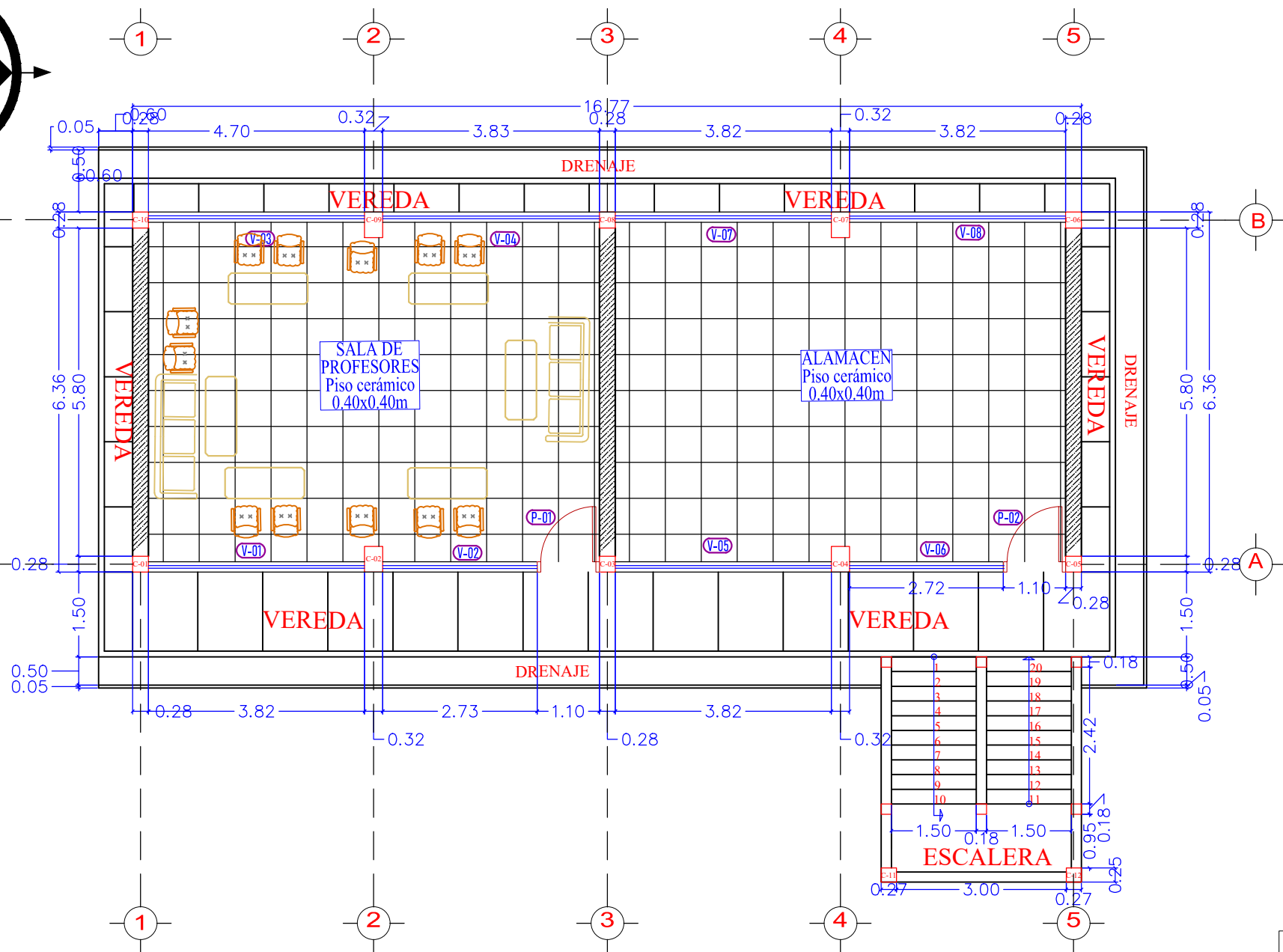
ASESOR: M.Cs. Ing. MANUEL LINCOLN MINCHÁN PAJARES

FECHA: 18/07/2025

PLANO:
01



PLANO EN PLANTA DEL PRIMER NIVEL - EDIFICIO "D" DE LA I.E CARLOS CUETO
FERNANDINI
Escala 1/100



CUADRO DE VANOS				
VENTANAS				
CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALFEIZAR(m)	OBSERVACIONES
V - 1	0.70	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 2	0.70	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 3	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 4	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 5	0.70	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 6	0.70	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 7	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 8	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido

CUADRO DE VANOS			
PUERTAS			
CODIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	OBSERVACIONES
P - 1	1.10	2.00	Madera
P - 1	1.10	2.00	Madera

CUADRO DE COLUMNAS				CUADRO DE VIGAS	
TIPO	Dimensión (cm)	TIPO	Dimensión (cm)	TIPO	Dimensión (cm)
C - 01	28 X 28	C - 06	28 x 28	V - P	33 X 60
C - 02	28 X 28	C - 07	33 x 45	V - S	28 X 45
C - 03	28 X 28	C - 08	28 x 28	V - S	22 X 26
C - 04	28 X 28	C - 09	33 x 45	LOZA	30
C - 05	28 X 28	C - 10	28 x 28	AULA 1	sala de profesores
C - 11	25 X 27	C - 12	25 x 27	AULA 2	Almacen



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

TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024"

ESCALA: 1/100

PLANO: ESTRUCTURAS DE PRIMER PISO

REGIÓN: CAJAMARCA

PROVINCIA: CHOTA

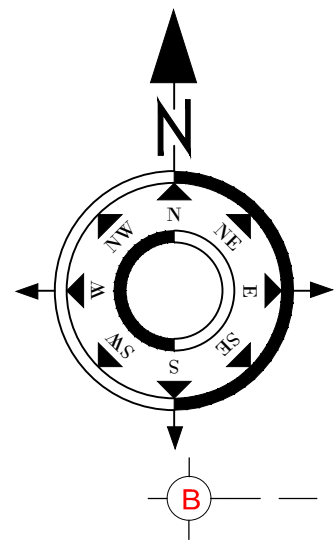
DISTRITO: CHADIN

TESISTA: EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA

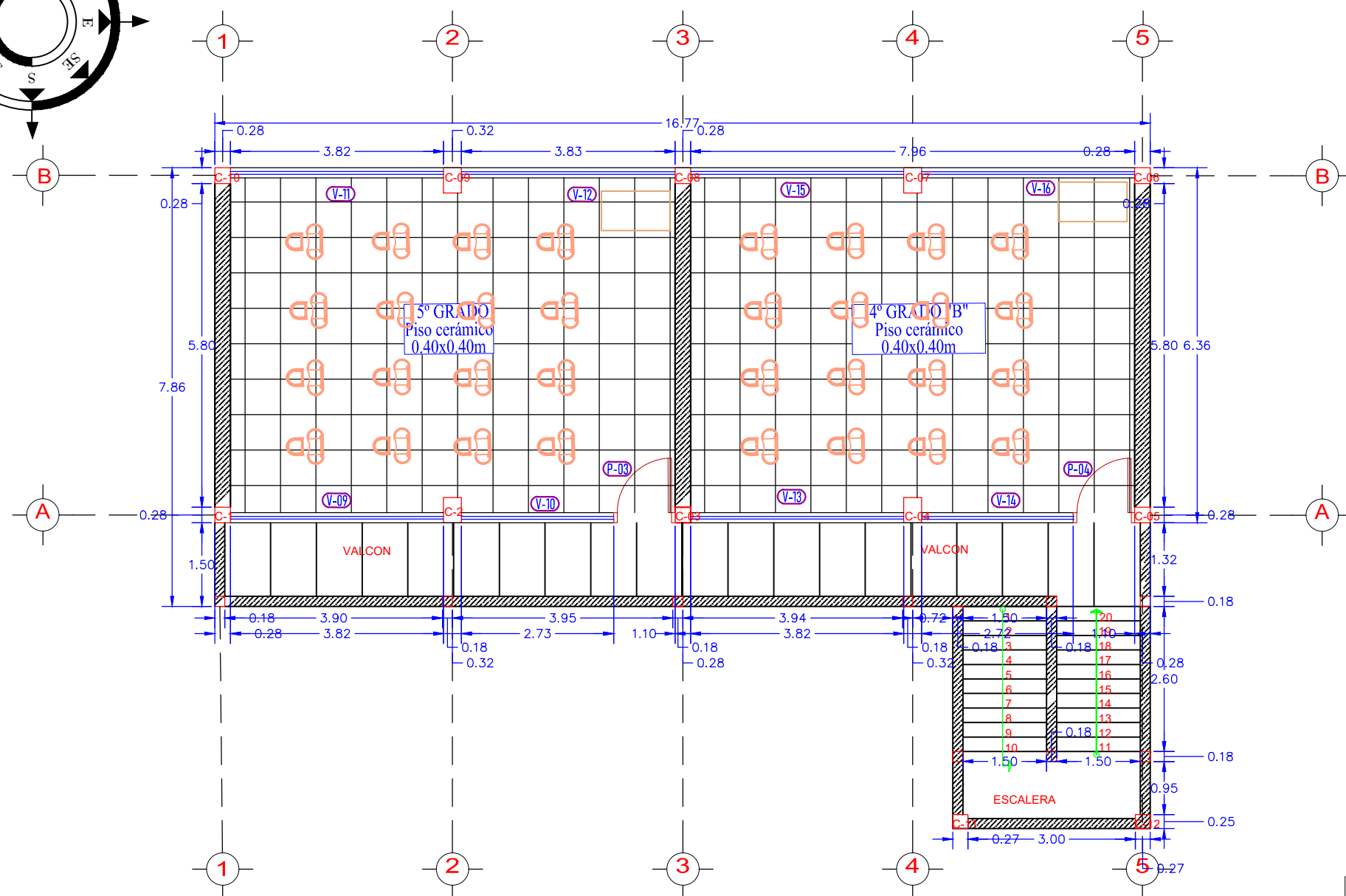
ASESOR: M.Cs. Ing. MANUEL LINCOLN MINCHÁN PAJARES

FECHA: 18/07/2025

PLANO: 02



PLANO EN PLANTA DEL SEGUNDO NIVEL - EDIFICIO "D" DE LA I.E CARLOS CUETO
FERNANDINI
Escala 1/100



CUADRO DE VANOS				
VENTANAS				
CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALFEIZAR(m)	OBSERVACIONES
V - 09	0.50	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 10	0.50	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 11	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 12	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 13	0.50	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 14	0.50	3.82	2.00	hierro y vidrio compartido
V - 15	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido
V - 16	1.10	3.82	1.50	hierro y vidrio compartido

CUADRO DE VANOS			
PUERTAS			
CODIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	OBSERVACIONES
P - 03	1.10	2.00	Madera
P - 04	1.10	2.00	Madera

CUADRO DE COLUMNAS				CUADRO DE VIGAS	
TIPO	Dimensión (cm)	TIPO	Dimensión (cm)	TIPO	Dimensión (cm)
C - 01	28 X 28	C - 06	28 x 28	V - P	33 X 60
C - 02	28 X 28	C - 07	33 x 45	V - S	28 X 45
C - 03	28 X 28	C - 08	28 x 28	V - S	22 X 26
C - 04	28 X 28	C - 09	33 x 45	LOZA	30
C - 05	28 X 28	C - 10	28 x 28	AULA 3	5° GRADO
C - 11	25 X 27	C - 12	25 x 27	AULA 4	4° GRADO



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

TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024"

ESCALA: 1/100

PLANO: ESTRUCTURAS DE SEGUNDO PISO

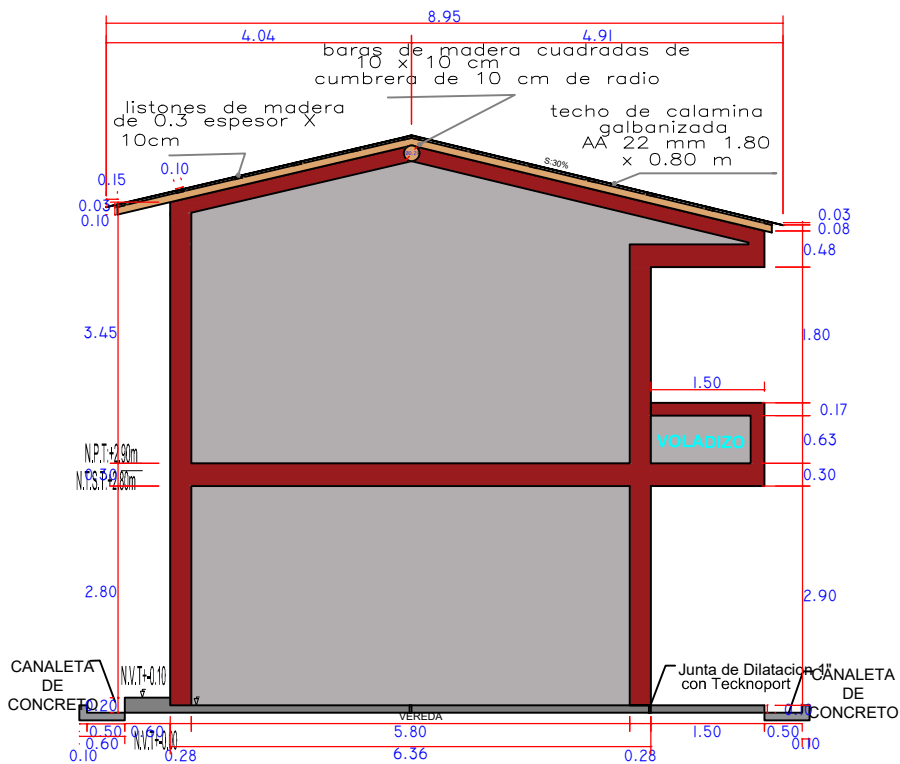
REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHADÍN

TESISTA: EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA

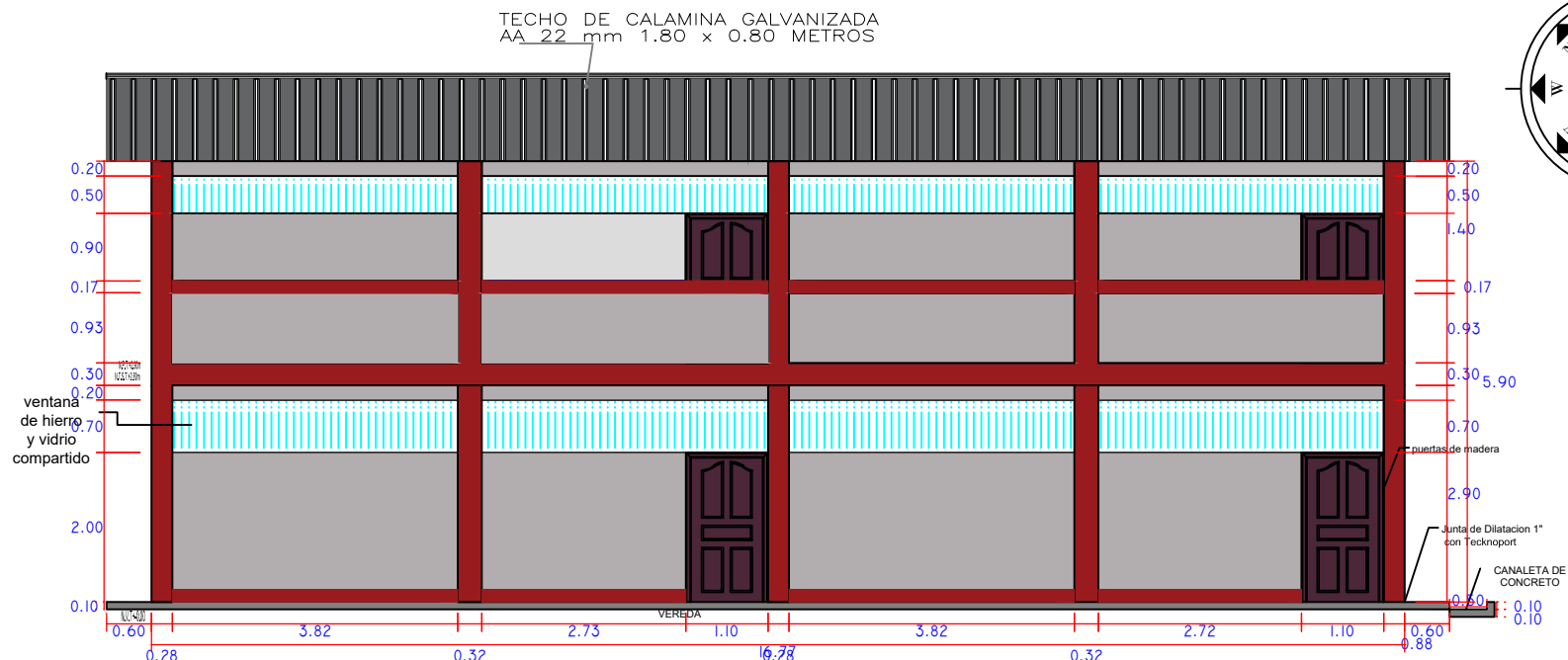
ASESOR: M.Cs. Ing. MANUEL LINCOLN MINCHÁN PAJARES

FECHA: 18/07/2025

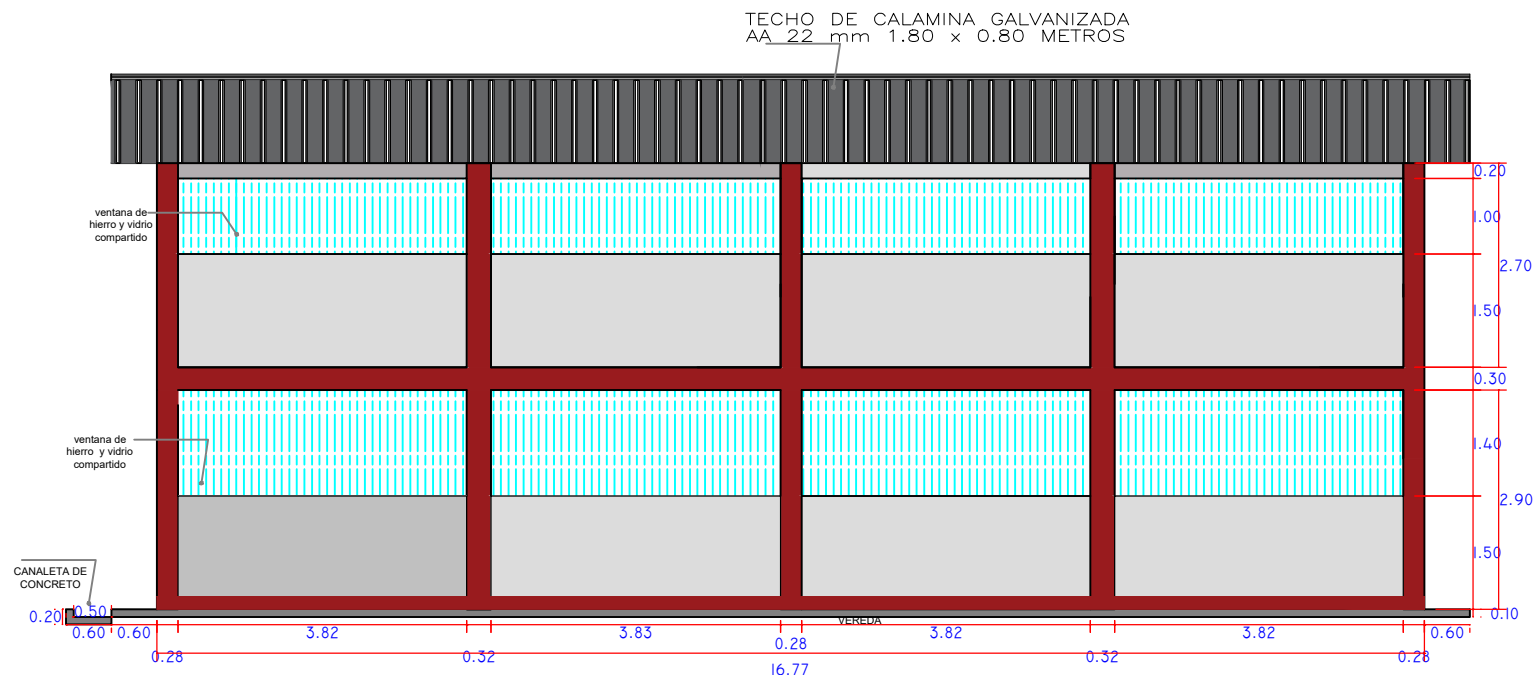
PLANO: 03



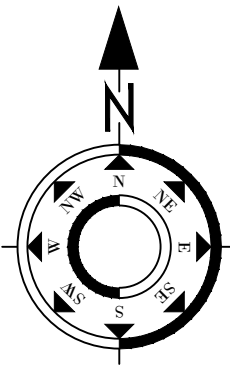
ELEVACIÓN LATERAL EJES 1-1 y 5-5



ELEVACIÓN FRONTAL EJE A - A



ELEVACIÓN POSTERIOR EJE B - B



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	TESIS: "EVALUACIÓN PATOLÓGICA CON FINES DE REPARACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CARLOS CUETO FERNANDINI, DEL DISTRITO DE CHADÍN – CHOTA – CAJAMARCA 2024"		ESCALA: 1/100
	PLANO: CORTES Y ELEVACIONES		
	REGIÓN: CAJAMARCA	PROVINCIA: CHOTA	DISTRITO: CHADIN
	TESISTA: EDER JOSÉ DÍAZ GUEVARA		PLANO: 04
ASESOR: M.Cs. Ing. MANUEL LINCOLN MINCHÁN PAJARES		FECHA: 18/07/2025	