



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la
I.E 14785 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana–
Piura**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Bach. Vilela Ruiz, Elías Daniel (ORCID: 0000-0002-5348-9685)

ASESORA:

Mg. Ing. Gallo Gallo, Teodora Margarita (ORCID: 0000-0001-5793-3811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia en especial a mi Padre Elías Vilela Chorres por su sacrificio y amor hacia mí, e igual forma a mi Madre Témpera Ruiz Juárez, mis propósitos.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, dar gracias a Dios, por cuidarme, por sus bendiciones, y las oportunidades que me ha brindado en mi vida, así mismo el apoyo y amor absoluto de mis padres para alcanzar mis metas.

A la Institución Educativa 14785, por permitir realizar esta investigación, y a la Universidad César Vallejo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEORICO	15
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación	22
3.2. Variable y operacionalización.....	23
3.3. Población y muestra	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimiento.....	26
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIONES	66
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fisuras de acuerdo al ancho y su clasificación	21
Tabla 02: Operacionalización de la variable.....	24
Tabla 3: Centro poblados de Sullana	28
Tabla 4: Resumen de ensayos realizados	31
Tabla 5: Tabla de ensayo de rigidez comprensión con diamantina de las columnas C1 eje G-1, C2 eje D1.....	39
Tabla 6: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C2 eje C-1	40
Tabla 7: Tabla de rigidez a la comprensión de unidades de albañilería NORMA NTP 639.13	41
Tabla 8: Tabla de ensayo de rigidez comprensión con diamantina de las columnas C2 eje B-1, C1 eje D1.....	45
Tabla 9: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje C-1	46
Tabla 10: Tabla de ensayo de resistencia comprensión con diamantina de la viga V1 eje G-151	
Tabla 11: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna P2 eje F-1	52
Tabla 12: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje E-2	54
Tabla 13: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna P2 eje G-1	56
Tabla 14: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la Placa P1 eje D-1	58
Tabla 15: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje A-1	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Patologías encontradas en porcentaje en el área 01.....	37
Gráfico 2: Grado de severidad en el área 01	38
Gráfico 3: Estructura con ms patologías identificadas en la área 1.	38
Gráfico 4: Factor de corrección vs H/D	39
Gráfico 5: Índice de rebote del concreto endurecido	40
Gráfico 6: Patologías encontradas en porcentaje en el área 2.....	43
Gráfico 7: Grado de severidad en el área 2	44
Gráfico 8: Estructura con ms patologías identificadas en el área 2.	44
Gráfico 9: Factor de corrección vs H/D	45
Gráfico 10: Índice de rebote del concreto endurecido	46
Gráfico 11: Patologías encontradas en porcentaje en el área 3.....	49
Gráfico 12: Grado de severidad en el área 3	50
Gráfico 13: Estructura con ms patologías identificadas en el área 3.	50
Gráfico 14: Factor de corrección vs H/D	51
Gráfico 15: Índice de rebote del concreto endurecido	52
Gráfico 16: Índice de rebote del concreto endurecido	54
Gráfico 17: Índice de rebote del concreto endurecido	56
Gráfico 18: Índice de rebote del concreto endurecido	58
Gráfico 19: Patologías encontradas en porcentaje en área 04	61
Gráfico 20: Grado de severidad en el área 04	62
Gráfico 21: Estructura con ms patologías identificadas en la zona 4.....	62
Gráfico 22: Índice de rebote del concreto endurecido	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Cuadro de clasificación de zonas sísmicas de la Norma E.030 DISEÑO.....	10
SISMORRESISTENTE	10
Fuente: RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)	10
Figura 02: Mapa de Zonificación sísmica del Perú Norma E. 030-2016	11
Figura 03: Mapa sísmico del Perú para de 1960 y 2020.	11
Figura 04: Mapa sísmico de la región norte del Perú 2021.	12
Figura 5: Mapa de Ubicación de Institución Educativa 14785 Sullana.....	28
Figura 06: Plano de las áreas de estudio	35

RESUMEN

Esta investigación, el problema resultó de la medición de las patologías que se encuentran en los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico producido el 30 de julio del 2021 en la ciudad de Sullana, según el mismo, el propósito es evaluar las patologías que presentan los elementos estructurales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada, de la I.E 14785 correspondiente al sismo, a través de la determinación y examinación de las patologías que se demostró de manera precisa el procedimiento que se efectuó en campo.

Como muestra de estudio son los elementos estructurales de la institución educativa 14785 de la ciudad de Sullana, se empleó una ficha técnica de evaluación de las patologías incorporado con el propósito de la recopilación de datos, por consiguiente, se realizó ensayos de esclerometría, diamantina y resistencia de ladrillo a compresión, para evaluar las lesiones físicas y mecánicas que presentan los elementos estructurales llegando a concluir que sus fallas son severas.

La importancia de esta investigación está relacionada con la urgencia de causar estimación por el tema en las instituciones provinciales y regionales, como conclusión el centro de estudios tiene varias deficiencias patológicas causadas por los eventos de sismo, el deterioro de los elementos estructurales ya que finalizó su vida útil, por la cual se recomienda la rehabilitación de estos elementos estructurales.

Palabras claves: patología, estructura, evaluación.

ABSTRACT

This investigation, the problem resulted from the measurement of the pathologies found in the structural elements of the I.E 14785, due to the seismic event produced on July 30, 2021 in the city of Sullana, according to it, the purpose is to evaluate the pathologies presented by the structural elements such as columns, beams and confined masonry walls, of the I.E 14785 corresponding to the earthquake, through the determination and examination of the pathologies that the procedure that was carried out in the field was precisely demonstrated.

As a study sample are the structural elements of the educational institution 14785 of the city of Sullana, a technical sheet for the evaluation of the pathologies incorporated with the purpose of data collection was used, therefore, sclerometry, diamond and sclerometry tests were carried out. resistance of brick to compression, to evaluate the physical and mechanical injuries presented by the structural elements, concluding that their failures are severe.

The importance of this research is related to the urgency of causing appreciation for the subject in provincial and regional institutions, as a conclusion the study center has several pathological deficiencies caused by earthquake events, the deterioration of structural elements since its completion. useful life, for which the rehabilitation of these structural elements is recommended.

Keywords: pathology, structure, evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

En la “Institución Educativa 14785”, se sitúa en la calle María Auxiliadora N° 1151 asentamiento humano Sánchez Cerro, en la ciudad de Sullana-Piura; el reciente estudio se ejecutó con el propósito de evaluar las patologías de los componentes estructurales, debido al evento sísmico producido el 30 de Julio del 2021.

Actualmente la Institución Educativa viene funcionando con ambientes de dictado de clases del nivel inicial, primaria y secundaria, la cual se observó que los sistemas de construcción de pórticos son predominantemente de albañilería confinada basados en pórticos y muros estructurales, la misma que ofrece una mayor seguridad a la residencial estudiantil, también se analizó que se encuentran fallas en su infraestructura, como grietas y fisuras, por ende afecta la seguridad y economía, ocasionando situaciones de alto riesgo motivo por lo cual se realizó visitas de campo en el centro de estudios, una inspección visual y posteriormente se ejecutó ensayos no destructivos y destructivos en campo y laboratorio, haciendo uso de los siguientes ensayos: Esclerometría, compresión en testigo diamantino, extracción y resistencia a la compresión de muros de albañilería, dando como resultados datos exactos y se determinó el estado que se encuentra la estructura construida.

Las patologías estructurales en el distrito de Sullana, es tema de suma importancia, en la figura 01 se percibe el cuadro de clasificación de las zonas sísmicas, también en la figura 02 se observa el distrito en el mapa de zonificación sísmica del Perú del R.N.E. Norma E.030-2016, se ha dividido el territorio peruano en 4 zonas, acorde a la sismicidad apreciada y a la potencialidad sísmica de cada zona, el distrito de Sullana se encuentra en la zona sísmica 4, es considerada territorio sísmico de gran envergadura, tal como se muestra en el plano sísmico del Perú que se presenta en la figura 03, donde se encuentra el área de estudio, corroborando que se han detectado peligrosos sismos en la zona.

El Peruano / Viernes 7 de diciembre de 2018					NORMAS LEGALES					25
REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PIURA	SULLANA	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS	PIURA	SECHURA	BELLAVISTA LA UNION	4	TODOS LOS DISTRITOS	
		IGNACIO ESCUDERO					BERNAL			
		LANCONES					CRISTO NOS VALGA			
		MARCAVELICA					RINCONADA LLICUAR			
		MIGUEL CHECA					SECHURA			
		QUERECOTILLO					VICE			
		SALITRAL								
SULLANA										

Figura 01: Cuadro de clasificación de zonas sísmicas de la Norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

Fuente: RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)

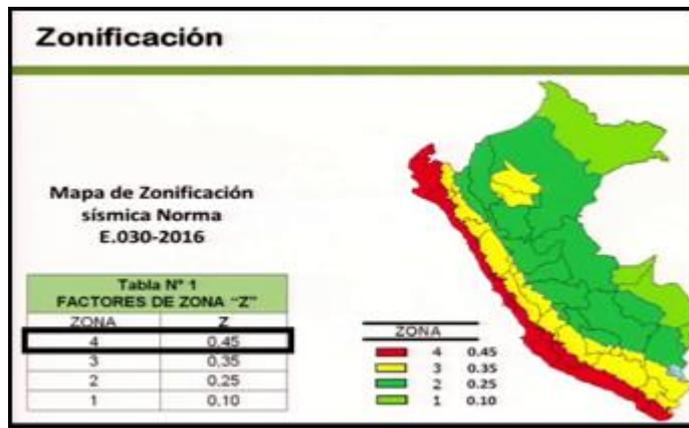


Figura 02: Mapa de Zonificación sísmica del Perú Norma E. 030-2016

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

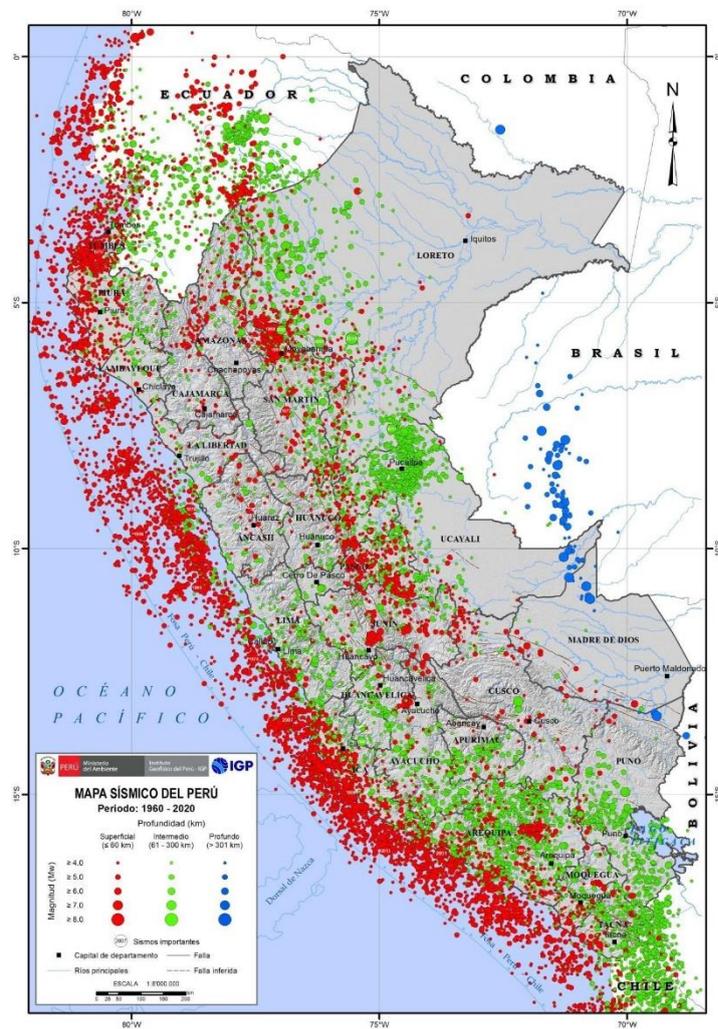


Figura 03: Mapa sísmico del Perú para de 1960 y 2020.

Fuente: IGP (Instituto Geofísico del Perú)

El actual gran sismo patentado en la ciudad de Sullana ocurrido el 30 de Julio del 2021 a las 17 horas y 10 minutos, con una magnitud moderada (M6.1), produjo importantes niveles de sacudimiento del suelo, siendo el epicentro en las ciudades y localidades de Piura, y localidades de Sullana, Paita, Chulucanas y colan; en la figura 04 se observa la ubicación del epicentro del sismo del 30 de Julio del 2021, junto con la ubicación de los epicentros correspondientes a los sismos en la región norte del Perú

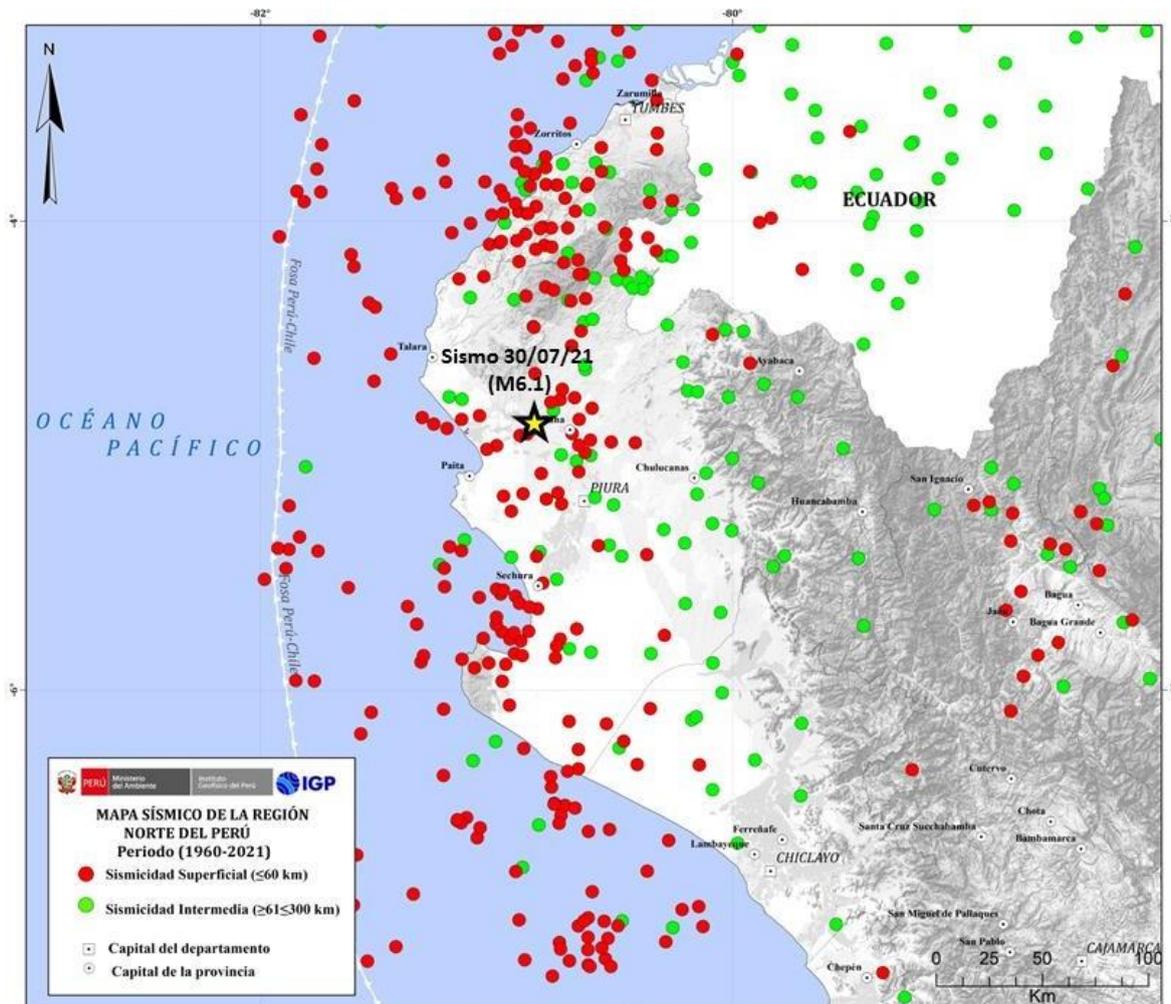


Figura 04: Mapa sísmico de la región norte del Perú 2021.

Fuente: IGP (Instituto Geofísico del Perú)

Es importante conocer las características y parámetros geotécnicos del terreno donde se trabajará, esto en un futuro nos brindará la estabilidad y permanencia de las obras, evitando situaciones de fallas en las estructuras y principalmente eludir el riesgo de pérdidas humanas, económicas y/o materiales, como propósito esta para determinar y evaluar el estado de la estructura del centro de estudios 14785, se realizó esta etapa de evaluación y raíz de los productos conseguidos la cual se formuló recomendaciones para el bienestar del cuerpo estudiantil.

REALIDAD DEL PROBLEMA

Los elementos estructurales del centro de estudios 14785, tiene un periodo promedio de 35 años de vida útil respecto a su construcción añadiendo el evento sísmico con una envergadura de M6.1, que se produjo el 30 de julio del 2021. La alarmante realidad de diversas edificaciones que existen en nuestra zona y/o sector nos lleva a imaginar indirectamente que las edificaciones existen en un estado vulnerable, ya que los propietarios o usuarios no realizan un cuidado constante de las estructuras.

La debilidad de los elementos estructurales, esto a menudo se refleja en las condiciones patológicas presentes en la edificación y causa una serie de impactos, desde daños menores y molestias a los habitantes inclusive defectos importantes que pueden provocar la destrucción de la infraestructura o parte ella.

En base a la situación descrita, se realizó una investigación, analizando el estado en que se encuentran los pabellones, y se evaluaron las lesiones de concreto en los muros de albañilería columnas y vigas correspondientes.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la investigación el problema surgido es el siguiente: ¿En qué medida la evaluación de las patologías de los elementos estructurales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada, debido al evento sísmico producido el 30 de julio del 2021, de la I.E 14785, situado en la ciudad de Sullana en el departamento de Piura, permitió la condición que se halla la estructura?

JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente estudio nace con el deseo de comprender la variedad de las patologías de los componentes estructurales que se presentan en la edificación de la casa de estudio 14785, de la ciudad de Sullana, departamento de Piura, debido al evento sísmico del 30 de julio del 2021.

La investigación solo se ejecutó un producto de origen descriptivo en la condición actual que es materia de estudio. En este objeto, el foco de aplicación es la evaluación de las diversas patologías halladas en la estructura y la elaboración de las correspondientes conclusiones y recomendaciones.

Esta investigación resulta de fundamento para disposición y poner en ejecución a la institución encargada y realizar mantenimientos correspondientes en los componentes estructurales la I.E 14785 en la ciudad de Sullana.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las patologías que presentan los elementos estructurales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada, de la I.E 14785 debido al evento sísmico del 30 de Julio del 2021.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar cuáles son las patologías presentes en los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en la ciudad de Sullana, departamento de Piura.
- Evaluar el grado de severidad de daños que presentan los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en la ciudad de Sullana, departamento de Piura.
- Promover medidas de reparación y prevención para las patologías presentes en los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en la ciudad de Sullana, departamento de Piura.

HIPÓTESIS

Si evaluamos las patologías que presentan los elementos estructurales de la I.E 14785 Aplicación debido a su deterioro y al evento sísmico del 30 de julio de 2021, entonces analizaremos y al concluir daremos recomendaciones para estas patologías.

II. MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

INTERNACIONALES

Contreras J., et al (2020), en su investigación desarrollada en la I.E.P.S ubicada en la ciudad de Cúcuta-Colombia, sostuvo a modo de propósito investigar las patologías y vulnerabilidades estructurales, que muestran las infraestructuras de la casa de estudios, a fin de comprender las causales de estos problemas. Como metodología este estudio utiliza un enfoque cualitativo, y la información obtenida en él permite su análisis para determinar el estado que se encuentra la edificación. Además, el estudio proporciona el producto que se encuentra en forma descriptiva, mediante exámenes como fichas índices que permiten ordenar las patologías frecuentes en este tipo de edificaciones en orden ascendente, considerando el nivel de peligro y la diferencia entre los daños más comunes son: Grietas, fisuras, escamado, erosión, abrasión, etc. Como conclusión se describe el diagnóstico de los tipos de fallas más comunes que se pueden identificar mediante el examen de registros de construcción. Dichos problemas se confirman como resultado de una insuficiencia geotécnica y una mala elección de materiales, causales que no se consideran a tiempo, en el transcurso del diseño y la construcción, y que consiguen encaminar diversas patologías futuras.

Campiño J. (2018), en su investigación realizada en I.E nueva grande localizada en la municipalidad de Dosquebradas Risaralda – Colombia, sostuvo en concepto de objeto promover un resultado patológico en la casa de estudios nueva grande municipio de Dosquebradas, con el propósito de comprender la condición de las estructuras de la infraestructura, concluyendo que la edificación no presentó fallas estructurales, pero si en la parte estética presenta deterioro, por lo cual asegura el funcionamiento de la estructura. De acuerdo al ensayo no destructivos como la prueba de esclerometría y ferroscañ, y comprobando con los parámetros de la NSR-10, resultando que la estructura está en buen estado, pero es obligatorio un mantenimiento inmediato a los elementos no estructurales.

Cruz, W., et al (2017), en su investigación desarrollada I.E Enrique Millán Rubio ubicada en la vereda de Buena Vista del Municipio de Dosquebradas-Colombia, sostuvo tuvo como finalidad establecer por medio de un análisis de patología la condición del centro de estudios, y comprobar si se realiza con lo requerido de la norma NSR-10, concluyendo de modo que el método de este estudio se enfoca en la obtención de referencias a partir de visitas a campo para determinar el estado estructural del centro de estudios. Este estudio descriptivo detalla la condición de la edificación y proporciona una guía sobre cómo proceder. Lineamientos o medidas que detalla los resultados de sus visitas al a campo para verificar que la edificación muestra signos de desgaste y cuenta con obstáculos con ciertos elementos estructurales como

columnas, vigas; la principal causa de los daños es el pintado de las superficies de la edificación, las barandas y el deterioro del cielo raso. Finalmente expresa que con la ayuda de este estudio es posible detectar la presencia de patologías en el centro de estudios, las cuales pueden evidenciar el estado físico de las estructuras y la existencia de daños en la edificación con base en los objetivos establecidos y los resultados de la inspección en el sitio, se logró evaluar la condición actual de la edificación.

NACIONALES

Uribe J. (2017), en su investigación realizada en la I.E 88114 San Martín de Porras, ubicada en Huarvey-Áncash, sostuvo en concepto de objeto determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de dicha institución, su metodología, tipos y diseño de investigación aplicada, puramente descriptiva-cualitativa, donde inspección es visual y personalizado la patología en cada muestra desarrollada en la hoja de cálculo posteriormente se dieron los resultados, correspondiendo un 7.31% el total de elementos estructurales, similar a la patología de división, alto nivel y menos comunes fueron 0.06% de grietas que fueron de baja severidad. Por último, concluyó que el 16,19% (105,76 m²) del total de muestras fueron afectados por condiciones específicas, mientras que el 83,81% (547,40m²) no lo fueron. Se concluyó que la construcción de mampostería es limitada la institución educativa, se encuentran en un estado muy degradado, por tanto, su estado de conservación actual es regular.

Salazar K. (2019), en su indagación desarrollada en la I.E N° 88042 las Palmas, ubicada en Nuevo Chimbote-Santa-Áncash, sostuvo como propósito identificar y evaluar las patologías de columnas, vigas, cimientos corridos y muros de albañilería confinada en la casa de estudios, este es un estudio descriptivo. Para alcanzar los propósitos se empleó un esquema de recolección de datos técnicos, en el cual registrar datos sobre el área de elementos estructurales, y las patologías que están presentes. Su vida útil de la estructura es de 15 años, la longitud del cerco es de 242,77 m y el área de 758,10 m² de acuerdo con objetivo, identificó el 16,83% del área afectada muestreada, El porcentaje de afectaciones obtenidas por patología fue: erosión (10,56%), fisuras (0.07%), moho (5,76 %), grietas (0,07 %), desprendimiento (0,001 %), corrosión (0,41 %) y Eflorescencia (0.03%) para determinar severidades leves.

LOCALES

Ocaña D. (2018), en su indagación realizada en la I.E.T.S.P Sullana, ubicada en Bellavista-Sullana-Piura, Sostuvo en concepto de objeto determinar y evaluar las patologías de los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la estructura del I.E.S.T.P. Sullana. Los métodos utilizados son descriptivos, cualitativos, no experimentales. La población está formada mediante la estructura de la I.E.S.T.P. Sullana, se examinó las estructuras adecuadas

a la región Sala de estudiantes (prueba), también dividida en 10 (diez) unidades para una óptima elaboración analítica. En la recopilación de datos se empleó un formulario de evaluación que documente todas las lesiones patológicas encontrado en ínsito. Los resultados obtenidos mostraron que las patologías más frecuentes. En la casa de estudios a menudo existe contaminación en las áreas afectadas La superficie total es de 26,55 metros cuadrados, lo que corresponde a un porcentaje artificial del 4,08% estructura de las instituciones educativa.

Castro C. (2017), en su investigación en la I.E José de Tarbes, ubicada en Castilla-Piura-Piura, sostuvo como finalidad; determinar y evaluar la gravedad de la patología detectada en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la casa de estudios. Su metodología de estudio fue descriptiva, de nivel cualitativo, diseño no experimental y sección transversal. La población incluye toda la infraestructura., Como conclusiones más destacadas que tenemos es que el área es de 76,51 metros cuadrados, lo que corresponde al 15,98% del área libre de enfermedades Patología fue de 210,33 m², correspondiente al 84,02%. la unidad más grande La frecuencia de exposición es la unidad de muestra N° 4 y el área afectada es de 10.50 m² corresponde al 31,81%. Una vez identificada y analizada la patología de la valla La institución educativa de San José de Tarbes está rodeada por Piura se concluyó que el índice de gravedad primario fue moderado.

TEORIAS Y CONCEPTOS

NORMAS

- Norma peruana de diseño sismorresistente **(R.N.E) E.030 2108**
- Norma técnica peruana **(R.N.E) E.030 albañilería.**
- Norma técnica peruana **NTP 339.059:2017** concreto, método de ensayo normalizado para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto.
- Norma técnica NTP 339.181 concreto, método de ensayo para determinar el N° de rebotes del concreto endurecido (esclerometría).
- Manual de ensayo de materiales.
- Directiva N° 001-2019-minedu-asistencia técnica, expedientes técnicos, para entidades públicas a nivel nacional (regionales y locales)- anexo 07- ficha de revisión especificaciones al estudio de mecánica de suelos.

CONCEPTOS

Patologías

Según Astorga A., Rivero P. (2009), Patología proviene del griego "pathos": enfermedad y "logos": estudio. En la industria de la construcción, aborda diversas fallas o daños de principio químico, físico, mecánico o electroquímico y sus soluciones. Si bien la "Tecnología de Materiales" que se enfoca de la composición y uso de sus resultados, es fundamental conocer que el 75% de los daños estructurales son causadas por un mal diseño y una mala mano de obra (error humano).

Patología estructural

Según Lima, C., et al, (2015), la patología estructural se enfoca en tal comportamiento de las estructuras cuando fallan o se dañan (patología), investigar sus causas y proponer prevenciones seguras durante el funcionamiento de los elementos de la estructura(p. 16)

Patologías en edificaciones

A criterio de Campiño J. (2018); la morbilidad determinada en el edificio es ilimitada. Es difícil señalar la causa exacta o la causa de muchas condiciones que surgen; en varios sucesos hasta en la vivencia de los expertos es insuficiente para dar una solución completamente concreta. Por ejemplo, las grietas pueden ocurrir por una variedad de

razones; a veces son fáciles de reconocer, y en otros casos no. Una forma sencilla de clasificar los daños en los edificios es dividirlos según su procedencia (p. 12).

Institución educativa

Según Heydi y Bradie (2016), Está compuesto por personas y instituciones del estado contribuyen a la provisión de enseñanza de nivel de primaria y secundaria contando con 11 (once) años de formación académica. Las Instituciones educativas tienen autonomía institucional y administrativo dentro de las políticas y normas nacionales, regionales y locales.

Sismo

Según Pérez J. y Merino M. (2010), Los sismos sacuden o hacen temblar la tierra por causas internas. La expresión es sinónimo de terremoto o sismo, aunque en algunas áreas geográficas se utiliza el término sismo o seísmos para referirse a temblores que son menos intensos que los terremotos.

Lesiones en la estructura

La cantidad de fallas estructurales que pueden ocurrir en los edificios es enorme, especialmente cuando consideramos la variedad de materiales y unidades de construcción utilizadas.

Como expresa Broto (s/n), Las lesiones son todas expresiones de complicación que afectan el proceso constructivo, donde se convierte en patologías. En esencia al saber el tipo de lesión, ya que es la etapa de inicio de cualquier examen patológico, y de su reconocimiento necesita la opción perfecta del procedimiento. En general, se pueden fraccionar en tres notables categorías según el origen y el tipo de avance patológico: físico, mecánico y químico.

Lesiones físicas

Se producen por acumulación de suciedad, exposición a la humedad, erosión, etc.

- a) Humedad: Según Poves, (2010) Pueden ser entrada directa a través del agua, fenómenos de capilaridad, filtración o daños a las instalaciones. Por condensación, esto se debe a la humedad ambiental que se agrega al tiempo de ejecución no se seca. Por humedad capilar (remojo): Se forman en muros y suelos porosos al conectar con el suelo. Debido a la humedad filtrada, grandes cantidades de agua se filtran desde la superficie y el interior de las edificaciones, se produce en: techos, sótanos y achadas (escorrentía) pág. 10.

- b) Erosiones: A juicio de Structuralia Blog (2016), Es el resultado de factores atmosféricos visibles. Cuando baja la temperatura, la aparición de agua en los poros de una estructura puede provocar su destrucción de manera significativa, ya que se convierte en hielo y se expande, destruyendo el material en el que se encuentra.
- c) Suciedad: En concepto de Broto (s/f), Se logra definir como el almacén y acopio de partículas y sustancias atmosféricas en las superficies.

Lesiones mecánicas

A criterio de López, H. et al, (2017), Indica la falla mecánica ocurre cuando cualquier miembro que forma parte del sistema estructural principal está sujeto a esfuerzos o deformaciones no previstos en el diseño original, y estos esfuerzos o movimientos pueden causar agrietamiento o deformación de los componentes porque los materiales que los integran no resisten (p. 35).

Se considera dividir en cinco partes diferentes este tipo de lesiones:

- a) Deformaciones: Citando a Broto, (s/f), Es todo cambio de aspecto del material que se efectúa a los elementos estructurales como de revestimiento resultando que los esfuerzos mecánicos a la vez pueden ocurrir durante el funcionamiento de una unidad o en el momento se somete a carga. Entre estos daños, distinguimos cuatro (04) subgrupos, y estas pueden ser el origen de daños secundarios como grietas, fisuras y separaciones: deformación, fractura, colapso y torsión.
- b) Grietas: A juicio de Broto, (s/f), estas son aberturas longitudinales que dañan el grosor de los elementos estructurales. Debe aclararse que los agujeros que afectan únicamente el exterior de un elemento de construcción no se estima grietas, sino fisuras. Distinguimos entre dos categorías de grietas según el tipo de tensión mecánica que las crea: expansión y contracción debido a sobrecarga y calor húmedo.
- c) Fisuras: Según Álzate, A. (2017), la distancia insuficiente dentro de dos o más partes se llama fisura. Se conocen también como: Fisuras longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria.

Los siguientes parámetros de ancho según ACI son:

Tabla 1. Fisuras de acuerdo al ancho y su clasificación

TIPO	LONGITUD
Delgada	Menor de 1 mm.
Regular	Entre 1 mm a 2 mm
Gruesa	Mayor a 2 mm

Fuente: Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto. ASOCRETO.

- d) Desprendimiento: Según Broto, (s/f), determina que, Se trata de un distanciamiento en medio del material de recubrimiento y soporte por ausencia de adherencia entre ambos, normalmente debida a otros daños previos como la humedad, el alabeo o la fisuración, estos desprendimientos afectan acabados continuos y elementales.
- e) Erosiones mecánicas: concuerda Broto, (s/f), Precisa la falta de material superficial de un componente de construcción conforme a las cargas mecánicas (impacto, fricción, etc.) que actúan sobre él. En definitiva, es todo efecto destructivo que daña el área de un material, causando su deterioro paulatino. La erosión mecánica afecta especialmente a los pavimentos de las viviendas, debido a la constante fricción e impacto sobre ellos.

Lesiones químicas

Citando a Cruz, W., et al, (2017), El daño químico se define como un tercer tipo de daño estructural que incluye procesos patológicos de naturaleza química, normalmente originados en presencia de ácidos o sales básicas, los cuales sufren reacciones químicas que finalmente provocan daños que degradan el material a largo plazo, resultaría en la pérdida de su integridad, afectando así su regides. (p.14)

Considerando algunas lesiones químicas son las siguientes:

- a) Eflorescencia: Estas son manchas blancas que aparecen en las áreas mojadas. A medida que el área se seca y el agua se evapora, algunas sales solubles en agua se cristalizan y provocan la eflorescencia.
- b) Oxidación y corrosión: Broto, (s/f), Señala en escala global, la oxidación y la corrosión se refieren a transformaciones moleculares y pérdidas de material en la superficie de los metales, especialmente del acero simplificada. Ambos tipos de daños pueden definirse como daños químicos causados por la interacción de la superficie metálica con la sustancia en contacto, aunque son dos tipos de daño

completamente diferentes, a menudo se agrupan porque su aparición en los metales suele ocurrir de forma simultánea o al menos secuencial.

- c) Erosión química: Como plantea Broto, (s/f), Se logra determinar como la destrucción de la superficie de un material por un proceso o reacción química.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

- **Método de investigación**

A criterio de Miron, J., Sardón, M e Iglesias, H., (2010), La descripción de los métodos de investigación se refiere a los procedimientos ordenados y sistemáticos utilizados para lograr los objetivos establecidos y tratar de responder a las preguntas y problemas que surgen en una investigación. Ser metódico representa tomar la vía más fácil y lógico hacia tu objetivo. (p. 1)

A raíz de estas nociones, esta investigación prestó un método observacional lógicamente deductivo, ya que como variable general tenemos la patología estructural, y así que se contó con hechos específicos la cual evaluaron los tipos de lesiones: físico, mecánico y químico, con ayuda del reconocimiento, anotación, examen, distribución y sustracción de muestras en campo y ensayos.

- **Tipo de investigación**

De acuerdo a Miron, J., Sardón, M. e Iglesias, H., (2010) destaca el tipo de estudio no están destinados a proporcionar recientes estudios científicos, sino a promover el uso apropiado sobre los saberes reales. (p. 1).

Se logró demostrar que la indagación actual es de tipo aplicada, puesto que no se desarrolló saberes científicos, de lo contrario, se analizó la realidad existente para obtener resultados.

- **Nivel de investigación**

Para Narvárez, V. y Calzadilla, A. (2016). La indagación gráfica se utiliza en momento que existe la necesidad de describir características específicas encontradas en un estudio exploratorio. Esta descripción puede realizarse utilizando métodos cuantitativos porque su función básica es medir (con la mayor precisión posible) las propiedades, características, dimensiones o componentes que se encuentran en los estudios de

investigación. El descubrimiento está interesado, mientras que la investigación descriptiva está finalmente interesada en medir con la mayor precisión posible.

Por lo tanto, esta investigación es de tipo descriptivo-interpretativo, y su propósito funcionó para observar e identificar adecuadamente cada falla y patología en el área de investigación, donde se brindó las referencias básicas de la ejecución del estudio. Además, se contribuyó y ayudo a identificar las raíces y las razones del mal estado actual de la zona de investigada del centro de estudios 14785.

- **Diseño de investigación**

El presente estudio es no experimental porque se basa en observaciones fácticas sin cambiar el entorno o el fenómeno en estudio, y porque fue estudiado y analizado. El diseño de muestra descriptivo - observación.



3.2. Variable y operacionalización

- **Variable**

Para la Montes, L., Morales, P. y Herrería, M. (2007), Una variable básicamente representa una idea que establece la calidad de un elemento, es una propiedad el cual logra cambiar varias formas y abrevia teóricamente lo cual necesita saber sobre el objeto en estudio. (p.1).

Variable independiente: Patologías de elementos estructurales.

- Operacionalización de la variable

Tabla 02: Operacionalización de la variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Patologías de elementos estructurales	Es la determinación o establecimiento de las patologías identificadas en los elementos estructurales del centro de estudios 14785, de la ciudad de Sullana-Piura.	Las muchas y diferentes patologías que se reflejan en las edificaciones son ilimitadas, es un problema engorroso difícil de evaluar con precisión. El motivo de las múltiples manifestaciones realizadas por la estructura. Las acciones que pueden causar daño a las estructuras son: físicas, mecánicas y químicas.	D1: Lesiones físicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Humedad 2. Erosión 3. Suciedad
			D2: Lesiones mecánicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deformación 2. Grieta 3. Fisura 4. Desprendimiento 5. Erosión mecánica
			D3: Lesiones químicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eflorescencia 2. Oxidación y corrosión. 3. Erosión química

3.3. Población y muestra

- **Población**

Esta indagación tiene como población las edificaciones de centros educativos públicos de la ciudad de Sullana, departamento de Piura, debido al evento sísmico ocurrido el 30 de junio del 2021.

- **Muestra**

La muestra de estudio consiste en una estructura totalmente mixta (considerando muros de albañilería confinada y elementos de concreto armado como: columnas, vigas) en un conjunto la habitacional estudiantil perteneciente a la I.E 14785, de la ciudad de Sullana, la muestra se dividió en 3 pabellones (pabellón A, pabellón B, pabellón C y SS.HH, de muestra para un óptimo análisis didáctico, entre ellas aplicando ensayos de esclerometría, ensayo de comprensión en testigo diamantino y ensayo de residencia de ladrillo a comprensión, Cada unidad de muestra se conformó por una cantidad de un elemento estructural que se encuentre con fallas.

- **Muestreo**

Para Gómez, S. (2012), El muestreo descriptivo es una herramienta muy eficaz en el estudio, es un medio por el cual el indagador elige componentes característicos para alcanzar datos que le brindarán referencia sobre la población objeto de estudio (p.34).

Por lo tanto, es fiable el estudio actual que define el tipo de muestra, también es intencional porque el muestreo se caracteriza por un esfuerzo consciente para obtener una muestra representativa al incluir grupos representativos en la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Técnicas de recolección de datos**

Según Arias, 2012, dice: “Se conoce como una técnica de investigación, un desarrollo o característica de un método de extracción de datos o información de valor, una disciplina específica o una técnica específica que ayude a complementar el método científico de aplicación general”.

Para realizar el presente estudio se utilizaron métodos de observación como paso fundamental en la inspección visual del sitio; posteriormente la evaluación mediante pruebas para cada daño patológico que afecta la estructura de la I.E 14785, de la ciudad de Sullana teniendo la información necesaria para identificar y evaluar el rango de severidad que muestra la estructura.

- **Instrumentos de recolección de datos**

El estudio realizado para la recopilación de datos la cual se aplicó una ficha técnica de evaluación, la que se anotaron las lesiones patológicas conforme a su tipo, área de afectación y grado de severidad, ensayo de esclerometría, ensayo de comprensión en testigo diamantino, ensayo de residencia de ladrillo a comprensión.

- **Validez y confiabilidad**

Según Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M., (2014), Según los expertos en la materia, la validez de experto es el nivel que una herramienta o instrumento mide realmente la variable de interés. La validez de las herramientas de medición se evalúa frente a todo tipo de pruebas. Cuanta más evidencia de que una herramienta de medición tiene validez de contenido, criterio y de construcción, más representativa es de la variable que pretende medir. Este estudio utilizará criterios técnicos que no requieren la apreciación de expertos ni validación de evaluaciones de confiabilidad, ya que son elaborados por equipos altamente especializados en el tema y componen procedimientos normalizados con escala nacional e internacional (p. 204).

El estudio realizado conforme a la validez y la fiabilidad se determinó por medio de la ficha técnica validados por expertos especializados en el tema, y también por los resultados de ensayos realizados en campo y laboratorio.

3.5. Procedimiento

El procedimiento incluyó la identificación y evaluación de daños estructurales para que puedan considerar la restauración de estructuras en la institución educativa utilizando las herramientas disponibles de acuerdo con la normatividad vigente.

3.6. Método de análisis de datos

Conforme a Luceño y González (2015), Los métodos estadísticos estudian datos muestrales relativos a variables unidimensionales y bidimensionales utilizando estos

métodos: Tablas, se crean con datos muestrales y pueden utilizarse con cualquier variable; gráficos, que también se pueden crear con los datos recopilados, se consiguen crear según el uso de estadística, cualquier función que utilice datos, generalmente cuando la muestra es cuantitativa, pero menos práctica para cualitativa (p. 3).

Este procedimiento de análisis de obtención de datos utilizado de manera descriptiva, se aplicó a través del estudio de la visión directa con hechos reales en campo. Se empleo el software AutoCAD para planificar el área de evaluación y luego se procede a obtener los resultados de las fichas de evaluación de las patologías de los componentes estructurales, posteriormente se realizaron los ensayos de campo como esclerometría y la extracción de muestras de diamantina y muro, donde se llevaron al laboratorio para los ensayos de compresión, obteniendo los resultados de identificación y evaluación se ingresaron a una base de datos en Microsoft Excel, para luego generar tablas y gráficos para análisis e interpretación de los resultados.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos de este trabajo de investigación se basan en la confiabilidad del estudio. esta investigación fue revisada y procesada por el TURNITINE, quien puede definir y garantizar la veracidad y confiabilidad de esta investigación, parte de la información de este estudio proviene de autores no relacionados con el trabajo citado porque cumple con el estándar del sistema ISO 690.

IV. RESULTADOS

Ubicación geográfica

El centro de estudios se encuentra ubicada en el asentamiento humano Sánchez Cerro, Sullana-Piura.

Tabla 3: Centro poblados de Sullana

CENTROS POBLADOS			
15 de Marzo	Chalacala Baja	El Obrero	Nuevo Sullana
9 de octubre	Bella Esperanza	El Portón	Pedro Silva A
Bancario	Villa Primavera	AA. HH Sánchez Cerro	Nuevo Sullana
Buenos Aires	Chilaco Pelados	Cieneguillo Centro	San Antonio
Chalacala	El Veintiséis	Cieneguillo Sur	Santa Rosa
Somate Bajo	El Cucho	Cieneguillo Norte	Somate Alto
Cesar Vallejo	Zapallal	La loma Sur	Urb. Salaverry

Legenda:

Localidad donde se ejecutará el estudio.

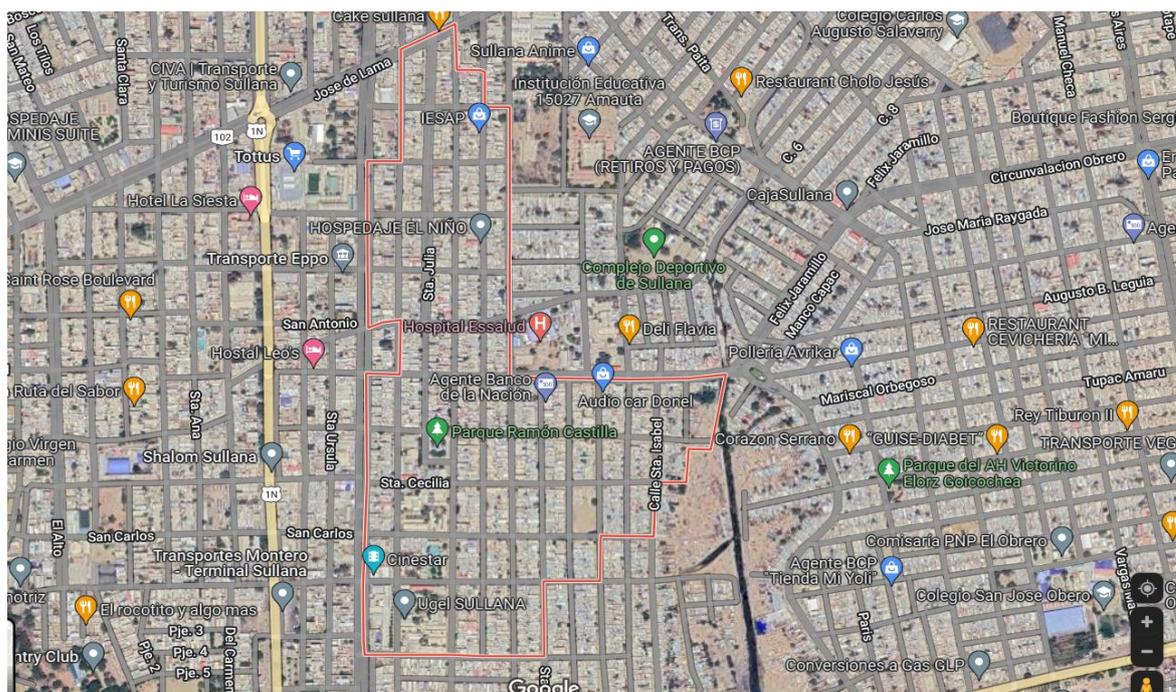


Figura 5: Mapa de Ubicación de Institución Educativa 14785 Sullana.

Fuente: Google Maps

Resultados de investigación

En la casa de estudios 14785 se procedió a identificar y evaluar las patologías, la muestra de los productos se dividió en 3 partes; la primera se explicó las etapas de la investigación, procedimiento e identificando las patologías de los componentes estructurales en zonas dentro del centro de estudios 14785 y empleando la ficha técnica de inspección de los elementos estructurales, la segunda comprendió en la evaluación de severidad de las patologías encontradas en el terreno de estudio, haciendo uso de los resultados de los ensayos realizados, y tercero se analizó los resultado de forma global de la Institución Educativa 14785 y se dio las medidas de reparación y prevención.

A continuación, se amplía lo expuesto anteriormente.

Etapas, procedimiento e identificación del estudio

a) Recopilación actual de patologías estructurales

En la etapa inicial del proceso de investigación se recopiló datos para fortalecer conceptos y conocimientos sobre patología estructural. Lo cual fue necesario compilar una base de datos y se estableció las bases también se implementó lineamientos para la construcción del proceso de estudio.

b) Reconocimiento inicial y estudio visual

El reconocimiento inicial es un trabajo propio al procedimiento de investigación, y es obligatorio identificar la estructura que será objeto de la encuesta. Durante la visita se realizó un estudio inicial para conocer el campo de investigación del centro de estudios 14785. Los siguientes pasos fueron simples como un análisis visual, que definió las lesiones más comunes y sus probables consecuencias.

c) Identificación patológica estructural

Determinar y evaluar la presencia de patologías en las estructuras estudiadas es el objetivo general y unos de los pasos para concluir la investigación.

Se generó en esta etapa un método de agrupación de todas las patologías examinadas, donde se identificó las patologías y en algunos casos también la severidad de estas lesiones ya que por medio de los ensayos se conoció el grado de severidad del elemento estructural, por ejemplo, su seguridad funcional o estructural.

Ficha técnica para recopilación de datos para evaluación de patologías del centro de estudios.

La técnica de inspección comienza conociendo el área, reconociendo los daños y evaluando la extensión en el área, el instrumento pretende ser una herramienta que se pueda utilizar para una inspección visual simple de cualquier edificación con comprobaciones previas de visualización estándar.

A continuación, se ingresó a los pabellones A, B y C y a los SS. HH, y se apreció los elementos estructurales para determinar la presencia de patologías y posteriormente evaluó el estado del sistema estructural para clasificar la severidad del daño a los elementos estructurales.

En la ficha técnica que se aprecia en el Anexo 2, se dividió:

1. Ubicación del área de inspección, y evidencia fotográfica.
2. Descripción de estructura y observaciones.
3. Evaluación de patologías.

Etapas de estudio

Exploración de campo para los ensayos de esclerometría, Diamantina y resistencia de ladrillo a compresión

Se ejecutó ensayos destructivos, y no destructivos de las propiedades físicas utilizando muestras modificadas obtenidas del sitio de investigación, entre ellas: Determinación de la extracción y compresión del núcleo de concreto. Las pruebas se realizarán de conforme con las Normas técnicas de Perú.

En el área de estudio se han realizado dos investigaciones de muros de albañilería en el Pabellón A y Pabellón B, además de ensayos no destructivos como ensayos de núcleo de hormigón y ensayos de dureza. La investigación de campo nos permitió obtener muestras inalteradas para las pruebas de laboratorio, lo que nos permitió obtener parámetros de resistencia a la compresión para los cuales pudimos hacer recomendaciones en el estudio.

Finalmente se cumplió lo que requiere la investigación, cumpliendo con un total de, (02) resistencia de ladrillo a compresión (05) diamantinas y (7) esclerometría, tal como se muestra en la tabla 4, se ejecutaron con equipo manual. Los trabajos de

campo se realizaron del día 11 de junio 2022, previa visita de campo realizada un día antes.

Tabla 4: Resumen de ensayos realizados

DETALLE	PRUEBAS		
	Esclerometría	Diamantina	Muretes
Columnas	7	4	
Vigas		1	
Muretes			2
TOTAL	7	5	2

Ensayo de resistencia a compresión de muros NTP 399.605 Y 399.621

Análisis teórico.

La rigidez a la compresión es la carga máxima que un material puede resistir en condiciones de compresión. La rigidez a la compresión de un material que falla por fractura se define como una sola propiedad dentro de límites bastante estrictos, mientras que la rigidez a la compresión de un material que no se fractura por compresión se define como cualquier esfuerzo requerido para deformar el material.

Se calcula la rigidez a compresión con la siguiente ecuación:

En donde:

$$f'c = P/A$$

$f'c$ = Rigidez a la compresión para la unidad de albañilería (ladrillos).

P = Carga de rotura

A = Área bruta en cm²

Materiales y equipos utilizados

- Muestra del murete de ladrillo extraído es de Pabellón "A" y Pabellón "B" .
- Regla
- Prensa hidráulica

Procedimiento utilizado

En este ensayo se procedió a introducir en una de las superficies más grandes de la muestra en el soporte de la máquina, luego se bajó el vástago de la válvula unido a la cabeza y se manipula con cuidado la rótula hasta obtener un enlace perfecto con la superficie superior de la muestra M1 del pabellón A, y M2 del pabellón B, asegurándose de que su eje esté alineado longitudinalmente. con las hachas de ladrillo. Al aplicar la carga, asegurándose de que la velocidad de la pieza de mano no supere los 1,27 mm/min.

Método para la extracción y ensayo de corazones diamantinos de concreto NTP 339.059

Objetivo y campo de aplicación

El objetivo general en este ensayo de acuerdo a la norma técnica específica de extracción, preparación, el ensayo de núcleos diamantados de concreto para precisar su longitud o rigidez a la compresión o rigidez a la flexión, y posteriormente llevados al laboratorio para la prueba de compresión en la prensa hidráulica.

Corazones Diamantinos (Extracciones Diamantinas)

Longitud de los corazones diamantinos

Se extrajeron (05) muestra de corazones de diamantina, (04) en columnas entre los pabellones A y B, y (1) muestra en la viga del pabellón C; con la finalidad de Las longitudes más largas y más cortas en la superficie de corte se miden a lo largo de líneas paralelas al núcleo de diamante perforado.

Teniendo como resultados en campo: D-1:13.2cm, D-2:14.5cm,D-3:13.5cm, D-4:15.63cm, D-5: 14.6cm.

Corazones Diamantinos para resistencia de compresión

Diámetro

Respetando los parámetros para poder conocer la rigidez a la compresión debe ser al menos de 94 mm (3,70 pulgada) o al menos dos veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso, el que sea mayor, se obtuvo muestras de los corazones de diamantina con un diámetro de 8.4 cm, la cual está dentro de los parámetros requeridos para este ensayo.

Longitud

Si la relación longitud/diámetro (L/D) del núcleo de diamante excede 2,1, su longitud debe reducirse hasta que la relación de la muestra en bruto o pulida esté entre 1,9 y 2,1. Ejemplares con una relación de aspecto igual o inferior a 1,75. Núcleos de diamante con una longitud máxima antes de la intemperie inferior al 95 % de su diámetro o inferior al 95 % de su longitud.

Respetando los parámetros establecidos y la relación L/D, se obtuvo estos resultados de los ensayos de diamantina: D-1:13.2cm, D-2:14.5cm, D-3:13.5cm, D-4:15.63cm, D-5: 14.6cm.

Ensayos

Las muestras extraídas de los elementos estructurales (columnas y vigas) son conforme a lo establecido a la NTP 339.034. Estas muestras dentro los 7 días después de la extracción de los pabellones A, B, y C, fueron sumergidas en agua, para que posteriormente se realizó la prueba de comprensión y se obtuvo los resultados de su resistencia, este ensayo es muy confiable para saber el grado de severidad que tiene la estructura.

Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría) NTP 339.181

Objetivo

El objetivo general de este ensayo no destructivo de acuerdo a esta Norma Técnica Peruana especifica los pasos a seguir para definir el resultado de rebote en el concreto endurecido (viejo) empleando un martillo de acero accionado por resorte, para establecer la rigidez de concreto de los componentes estructurales en el los pabellones A, B, C y los ambientes de servicios higiénicos.

Aparatos

- Martillo de rebote
- Yunque de ensayo
- Verificación

Procedimiento

En este ensayo se inició con limpiar y trazar los elementos estructurales (columnas) identificados en los pabellones A, B, C y los servicios higiénicos, luego se sostuvo el

instrumento (martillos de rebote) fuertemente a fin de embolo forme un ángulo recto con respecto a la superficie de prueba, progresivamente se empujó el dispositivo en dirección al área de la prueba incluso que el martillo impacte. Luego del impacto se mantuvo oprimido el dispositivo y se pulsa el botón del dispositivo para trabar el embolo en su posición retraída. Se procedió a la leer y tomar el número de rebotes en la escala, se tomó diez (10) lecturas de cada área del ensayo, estos ensayos se realizaron a cada 25mm de separación.

Patologías estructurales identificadas en la estructura

Se visitó el centro de estudios 14785, donde se realizó el reconocimiento y prueba patológica de la infraestructura, posteriormente se efectuó a través del instrumento de la ficha técnica, los ensayos de esclerometría, diamantina y rigidez de ladrillo a comprensión, en la cual se pudieron identificar y conocer la severidad que presenta los elementos estructurales.

En la prueba patológica, se determinó las estructuras con más lesiones, por efectos del sismo ocurrido el 30 de julio del 2021.

Se aprecia un plano de la zona de estudio, seccionando por áreas.

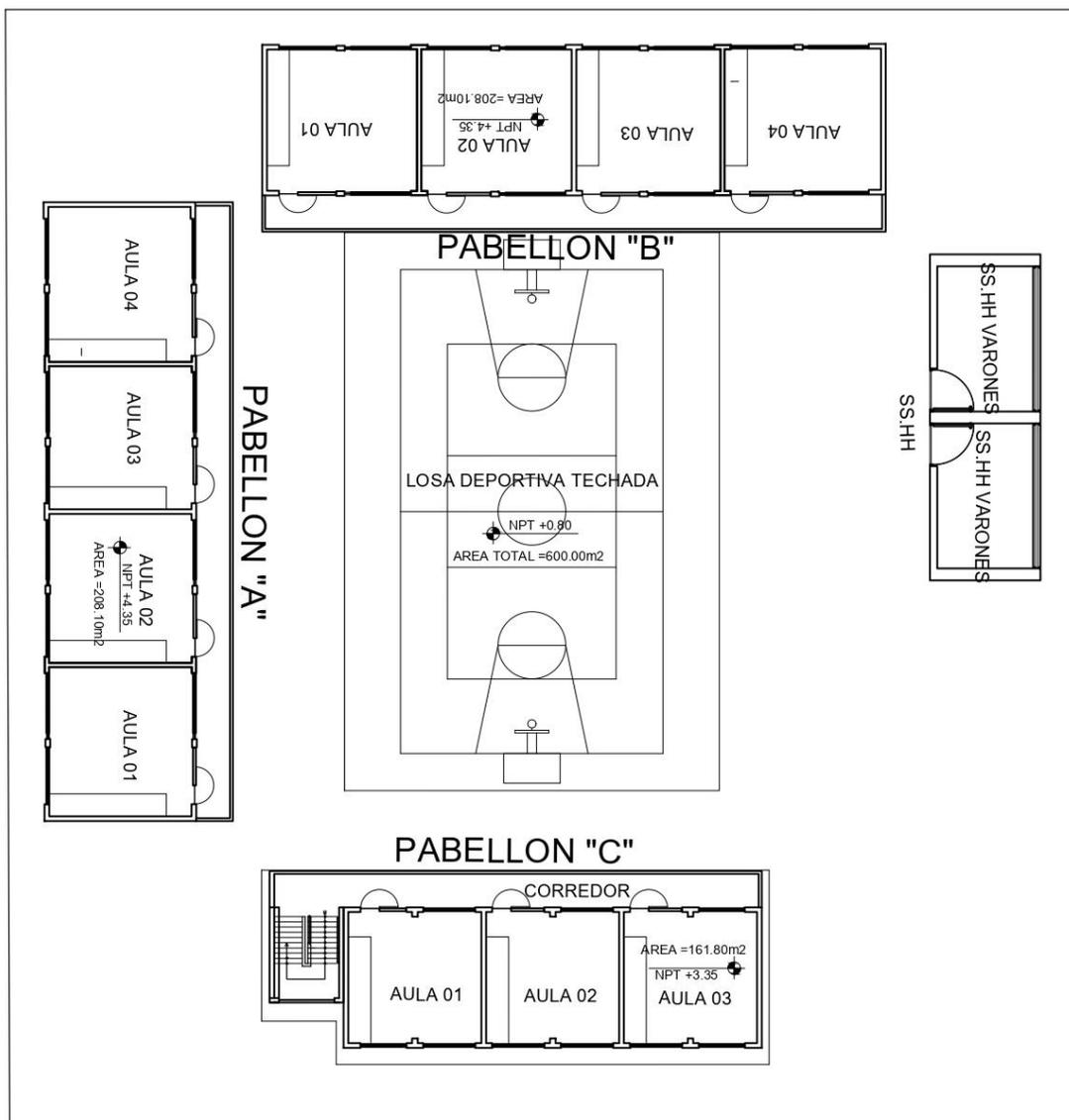


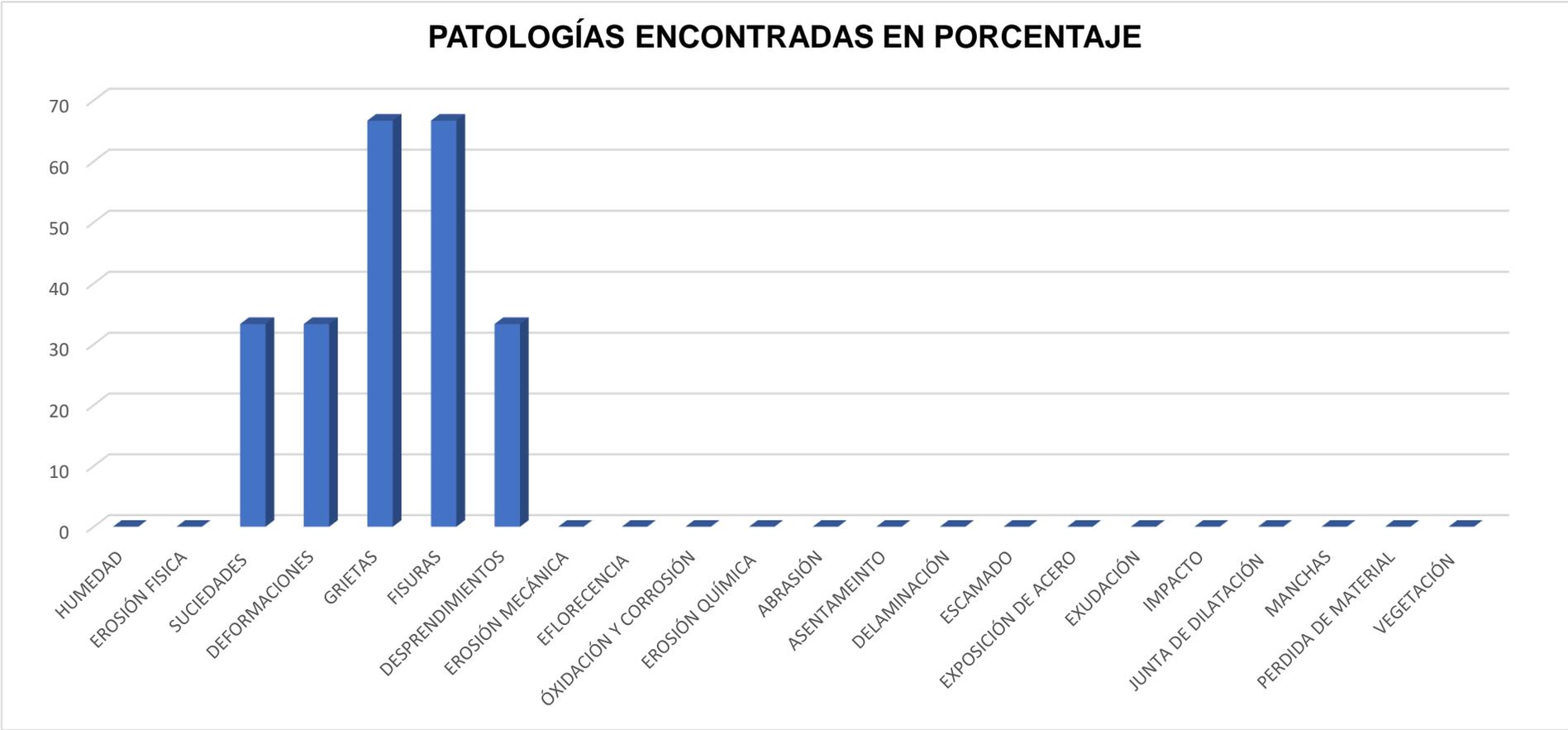
Figura 06: Plano de las áreas de estudio.

Se presenta los reportes de los resultados de las áreas de estudio:

- a) Área 01: Pabellón "A"
- b) Área 02: Pabellón "B"
- c) Área 03: Pabellón "C"
- d) Servicios higiénicos

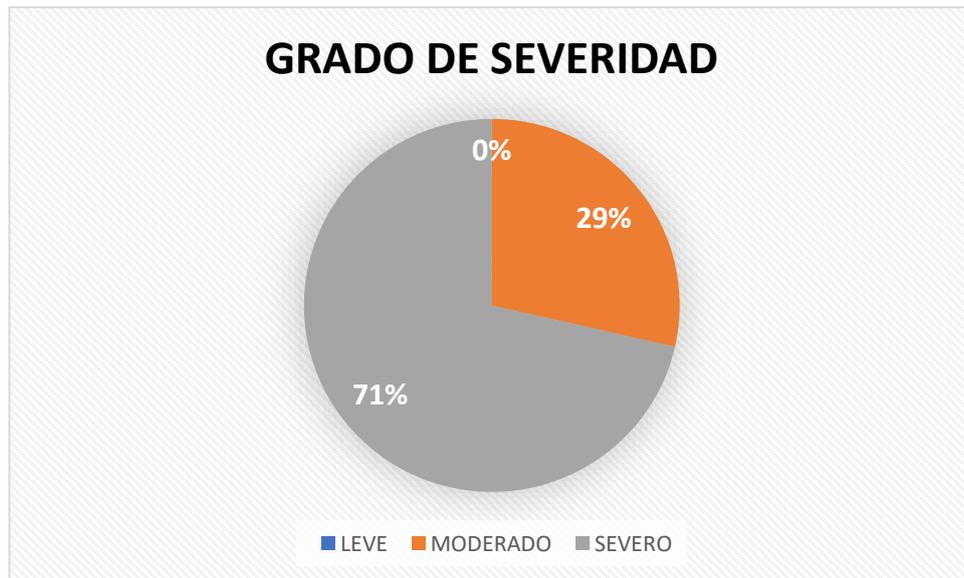
FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	FECHA	10/06/2022	PAGINA	1/4					
AUTOR	BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ	LUGAR	AA.HH SANCHEZ CERRO							
EDIFICACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14785	DISTRITO	SULLANA	PROVINCIA	SULLANA					
ZONA DE INSP.	PABELLÓN "A"									
1. UBICACIÓN DE ZAONA DE INSPECCIÓN										
PLANO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA			EVIDENCIA FOTOGRAFICA							
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y OBSERVACIONES										
<p>En el pabellón "A", se observó los elementos estructurales donde se aprecia que en este pabellón solo cuentan con columnas C1 0.30m x 0.40m y C2 0.25mX0.30m con una altura de 3.10m de y muros de albañilería, se procedió a identificar los diferentes indicadores de lesiones. Se inspecciono las columnas C2 eje C-1, C1 eje G-1, C2 eje D1 la cual se procedió a evaluar estos elementos estructurales.</p>										
3. EVALUACIÓN PATOLÓGICA										
DIMENSIONES	INDICADORES	ELEMENTOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR PARA EVALUACIÓN PATOLÓGICA								
		COLUMNA			VIGA			MURO		
		L	M	S	L	M	S	L	M	S
LESIONES FISICAS	HUMEDAD									
	EROSIÓN FISICA									
	SUCIEDADES			X						
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES			X						
	GRIETAS			X					X	
	FISURAS			X					X	
	DESPRENDIMIENTOS			X						
LESIONES QUÍMICAS	EROSIÓN MECÁNICA									
	EFLORECENCIA									
	ÓXIDACIÓN Y CORROSIÓN									
OTROS TIPOS DE LESIONES PATOLÓGICAS	EROSIÓN QUÍMICA									
	ABRASIÓN									
	ASENTAMIENTO									
	DELAMINACIÓN									
	ESCAMADO									
	EXPOSICIÓN DE ACERO									
	EXUDACIÓN									
	IMPACTO									
	JUNTA DE DILATACIÓN									
MANCHAS										
PERDIDA DE MATERIAL										
VEGETACIÓN										
ESTRUCTURAS A CONSIDERAR: COLUMNAS, CIGAS Y MUROS										
NIVEL DE SEVERIDAD: L= Leve / M=Moderado/ S=Severo										

Gráfico 1: Patologías encontradas en porcentaje en el área 01.



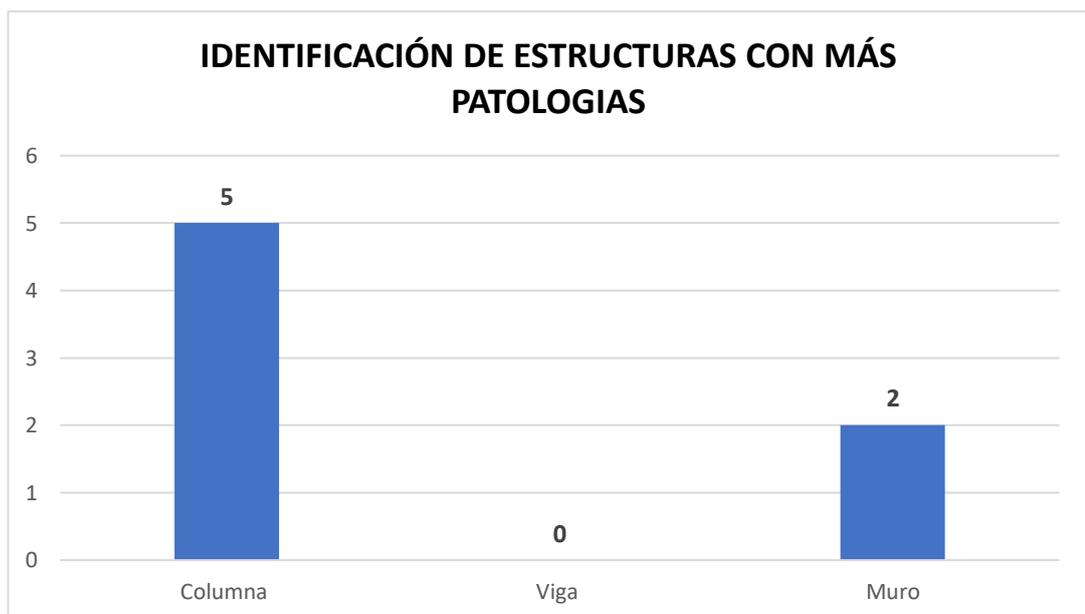
El porcentaje de patologías encontradas con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras las cuales son las grietas y fisuras con un 66.67%

Gráfico 2: Grado de severidad en el área 01



El gráfico circular muestra que la gravedad de la patología encontrada en el pabellón "A" es severa con un 71%.

Gráfico 3: identificación de estructuras con más patologías en el área 1.



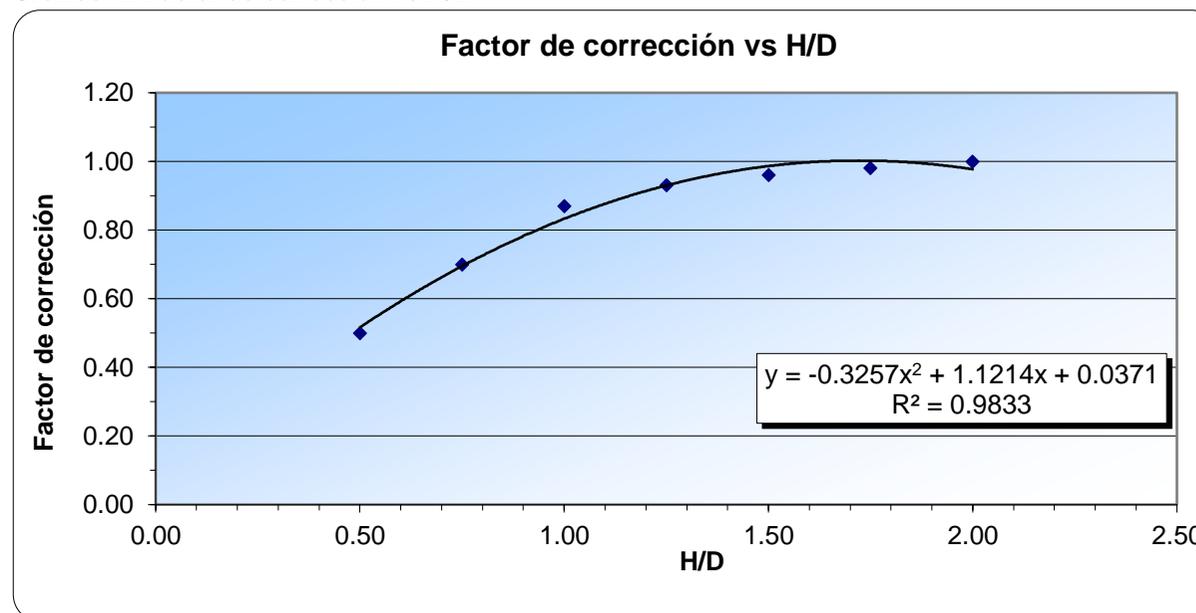
La estructura con más patologías encontradas y con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras en todo el pabellón "A" son las columnas.

Tabla 5: Tabla de ensayo de rigidez comprensión con diamantina de las columnas C1 eje G-1, C2 eje D1

REGISTROS	Ubicación	Lado	Diámetro	Área	Altura	Relación	Carga		Factor de correccion	Resist.	Resist.	Obs.	Resist.	Resist.	Obs.
	COLUMNAS		cm	cm2	cm	H/D	KN	Kg		Kg/cm2	Esp. 0.75 f'c		Prom.	Esp. 0.85f'c	
D-1	COLUN -01 PABELLÓN A	Der.	8.4	55.42	13.2	1.57	16.57	1690	1.00	30.3	131.3	X	31.3	178.5	X
D-2	COLUN -02 PABELLÓN A	Eje	8.4	55.42	14.5	1.73	17.52	1787	1.00	32.3	131.3	X			

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 4: Factor de corrección vs H/D



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

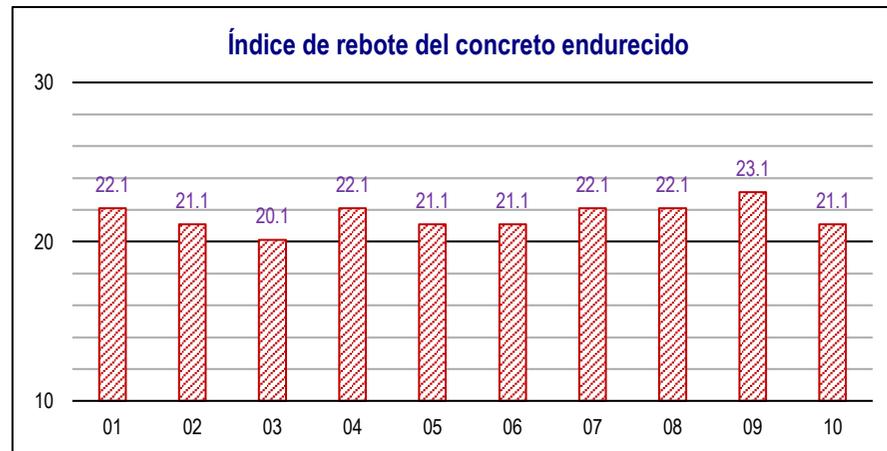
Interpretación de los resultados de ensayo de rigidez con diamantina, la resistencia obtenida de D1 30.3 Kg/cm² y D2 32.3 Kg/cm², está muy debajo de lo requerido, concluyendo que los elementos estructurales (Columnas), que su falla o lesión es severa.

Tabla 6: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C2 eje C-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 2, PABELLON "A" EJE C-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			02	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			03	21	20.1	135	1.00	135	1.5	Válido
			04	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			05	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			06	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			07	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			08	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			09	24	23.1	170	1.00	170	1.5	Válido
			10	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 5: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas : 10
 Índice de rebote promedio : 21.6
 f'c (kg/cm²) sin corrección : 152.5 Kg/cm²
 f'c (kg/cm²) con corrección : 152.5 Kg/cm²

Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 152.5 Kg/cm², está muy debajo de lo requerido, concluyendo que los elementos estructurales (Columnas), que su falla o lesión es severa.

Tabla 7: Tabla de rigidez a la compresión de unidades de albañilería NORMA NTP 639.13

	Registro Nº	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Resistencia Compresión (kg/cm ²)
1	1	Murete de Ladrillo arcilla artesanal Modulo N° 01	35.00	23.00	32.0	805.0	6965.0	6.32
2	2	Murete de Ladrillo arcilla artesanal Modulo N° 02	52.00	22.00	34.0	1144.0	5975.0	3.81
1	5		34.00	24.0	33.0	816.0	6118.2	5.47
2	6							

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Interpretación de los resultados de ensayo de rigidez a la compresión de unidades de albañilería, teniendo entonces la esbeltez es: $33/24=1.375$ según la norma E0.70 factor de corrección de f m por esbeltez 0.73, está muy debajo de lo requerido, concluyendo que los elementos estructurales (Muros), que su falla o lesión es severa.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	FECHA	10/06/2022	PAGINA	2/4
AUTOR	BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ	LUGAR	AA.HH SANCHEZ CERRO		
EDIFICACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14785	DISTRITO	SULLANA	PROVINCIA	SULLANA

ZONA DE INSP. PABELLÓN "B"

1. UBICACIÓN DE ZAONA DE INSPECCIÓN

PLANO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
<p align="center">PABELLON "B"</p>	

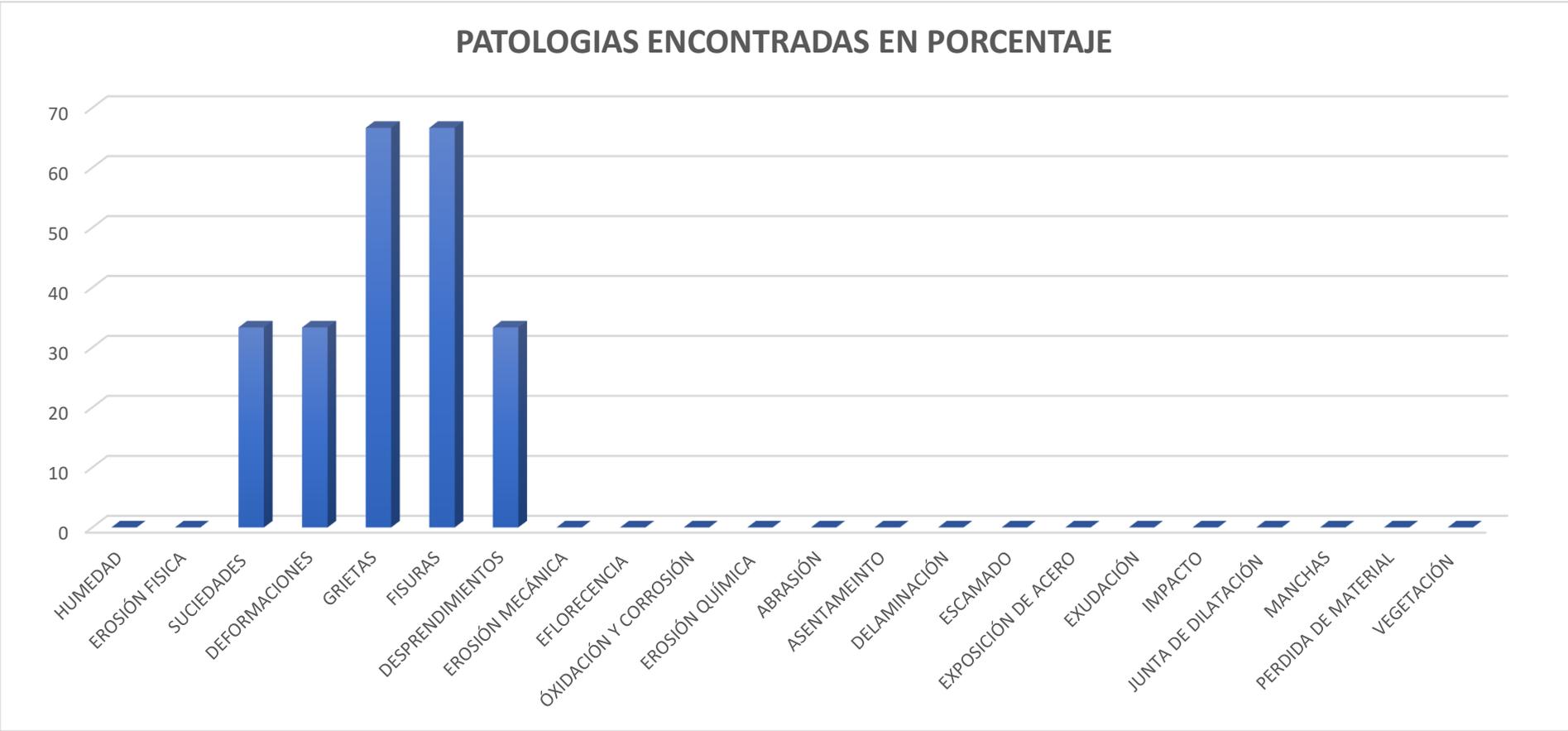
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y OBSERVACIONES

En el pabellón "A", se observó los elementos estructurales donde se aprecia que en este pabellón solo cuentan con columnas C1 0.30m x 0.35m y C2 0.25mx0.30m con una altura de 3.00m de y muros de albañilería, se procedió a identificar los diferentes indicadores de lesiones. Se inspecciono las columnas C2 eje B-1, C1 eje D-1, C1 eje C-1 la cual se procedió a evaluar estos elementos estructurales.

3. EVALUACIÓN PATOLÓGICA

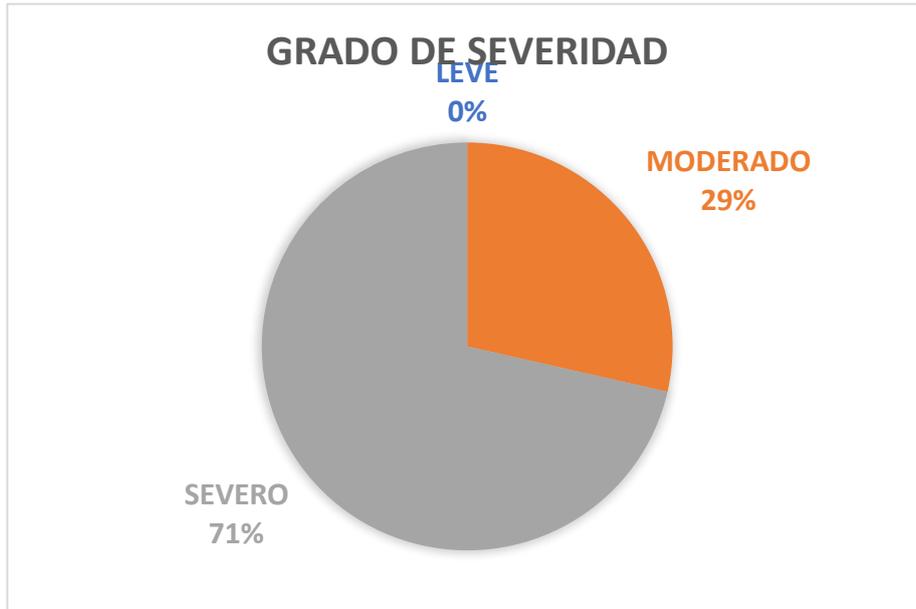
DIMENSIONES	INDICADORES	ELEMENTOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR PARA EVALUACIÓN PATOLÓGICA								
		COLUMNA			VIGA			MURO		
		L	M	S	L	M	S	L	M	S
LESIONES FISICAS	HUMEDAD									
	EROSIÓN FISICA									
	SUCIEDADES			X						
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES			X					X	
	GRIETAS			X					X	
	FISURAS			X						
	DESPRENDIMIENTOS			X						
	EROSIÓN MECÁNICA									
LESIONES QUÍMICAS	EFLORECENCIA									
	ÓXIDACIÓN Y CORROSIÓN									
	EROSIÓN QUÍMICA									
OTROS TIPOS DE LESIONES PATOLÓGICAS	ABRASIÓN									
	ASENTAMIENTO									
	DELAMINACIÓN									
	ESCAMADO									
	EXPOSICIÓN DE ACERO									
	EXUDACIÓN									
	IMPACTO									
	JUNTA DE DILATACIÓN									
	MANCHAS									
	PERDIDA DE MATERIAL									
	VEGETACIÓN									

Gráfico 6: Patologías encontradas en porcentaje en el área 2



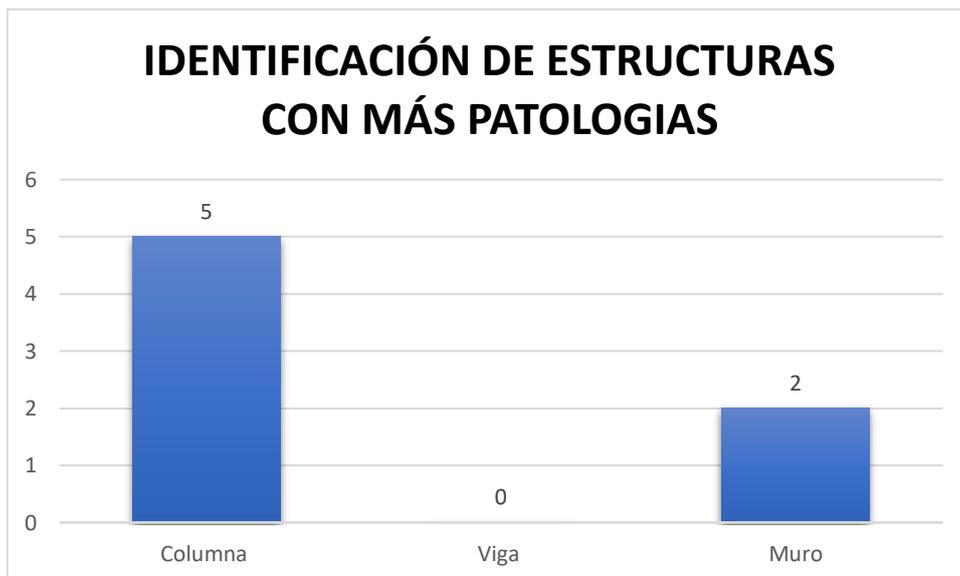
El porcentaje de patologías encontradas con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras las cuales son las grietas y fisuras con un 66.67%

Gráfico 7: Grado de severidad en el área 2



El gráfico circular muestra que la gravedad de la patología encontrada en el pabellón "B" es severa con 71%.

Gráfico 8: Identificación de estructuras con más patologías en el área 2.



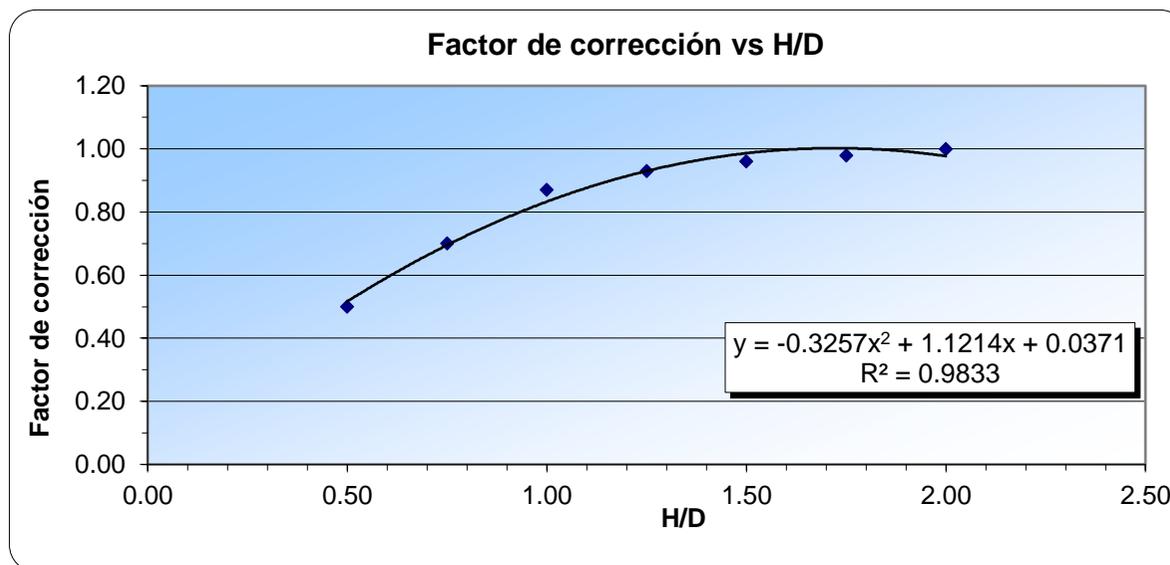
La estructura con más patologías encontradas y con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras en todo el pabellón "B" son las columnas.

Tabla 8: Tabla de ensayo de resistencia compresión con diamantina de las columnas C2 eje B-1, C1 eje D-1

REGISTROS	Ubicación	Lado	Diametro	Area	Altura	Relacion	Carga		Factor de correccion	Resist.	Resist.	Obs.	Resist.	Resist.	Obs.
	COLUMNAS		cm	cm2	cm	H/D	KN	Kg		Kg/cm2	Esp. 0.75 f'c		Esp. 0.85f'c		
D-3	COLUN -01 PABELLÓN B	Der.	8.4	55.42	13.5	1.61	17.57	1792	1.00	32.3	131.3	X	30.5	178.5	X
D-4	COLUN -02 PABELLÓN B	Eje	8.4	55.42	15.2	1.81	15.63	1594	1.00	28.8	131.3	X			

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 9: Factor de corrección vs H/D



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

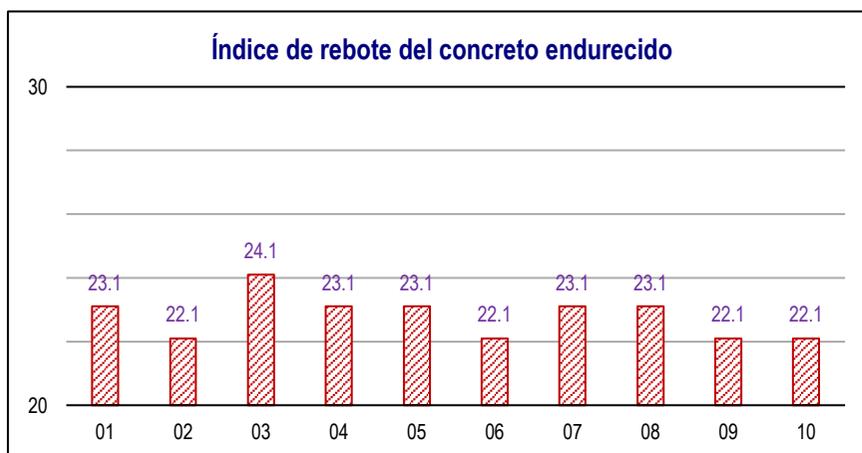
Interpretación de los resultados de ensayo de rigidez con diamantina, la rigidez obtenida de D3 32.3 Kg/cm² y D4 28.8 Kg/cm², está muy debajo de lo requerido, concluyendo que los elementos estructurales (Columnas), que su falla o lesión es severa.

Tabla 9: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje C-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 1 PABELLON "B", EJE C-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			02	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			03	25	24.1	180	1.00	180	1.3	Válido
			04	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			05	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			06	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			07	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			08	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			09	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			10	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 10: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas	:	10
Índice de rebote promedio	:	22.8
f'c (kg/cm ²) sin corrección	:	167.0 Kg/cm ²
f'c (kg/cm ²) con corrección	:	167.0 Kg/cm ²

Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 167.0 Kg/cm², está muy debajo de lo requerido, concluyendo que los elementos estructurales (Columnas), que su falla o lesión es severa.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Evalución de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	FECHA	10/06/2022	PAGINA	3/4
AUTOR	BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ	LUGAR	AA.HH SANCHEZ CERRO		
EDIFICACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14785	DISTRITO	SULLANA	PROVINCIA	SULLANA
ZONA DE INSP.	PABELLÓN "C"				

1. UBICACIÓN DE ZAONA DE INSPECCIÓN

PLANO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
--	------------------------------

PABELLON "C"

CORREDOR

AREA =161.80m2
NPT +3.35
AULA 03

AULA 01 AULA 02

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y OBSERVACIONES

En el pabellón "A", se observó los elementos estructurales donde se aprecia que en este pabellón cuentan con todos los elementos estructurales (Columnas, Vigas y Muros de albañilería) a inspecciones las presentan placas y columnas de P1 0.90m x 0.50m, P2 0.90m X 0.60m, y C1 0.35mx0.35m con una altura de 3.05m, se procedió a identificar los diferentes indicadores de lesiones. Se inspecciono las columnas P2 eje F-1, C1 eje E-2, P2 eje G-1, P1 eje D-1, tambien se procedio a inspeccionar la viga de elje G-1 la cual se procedió a evaluar estos elementos estructurales.

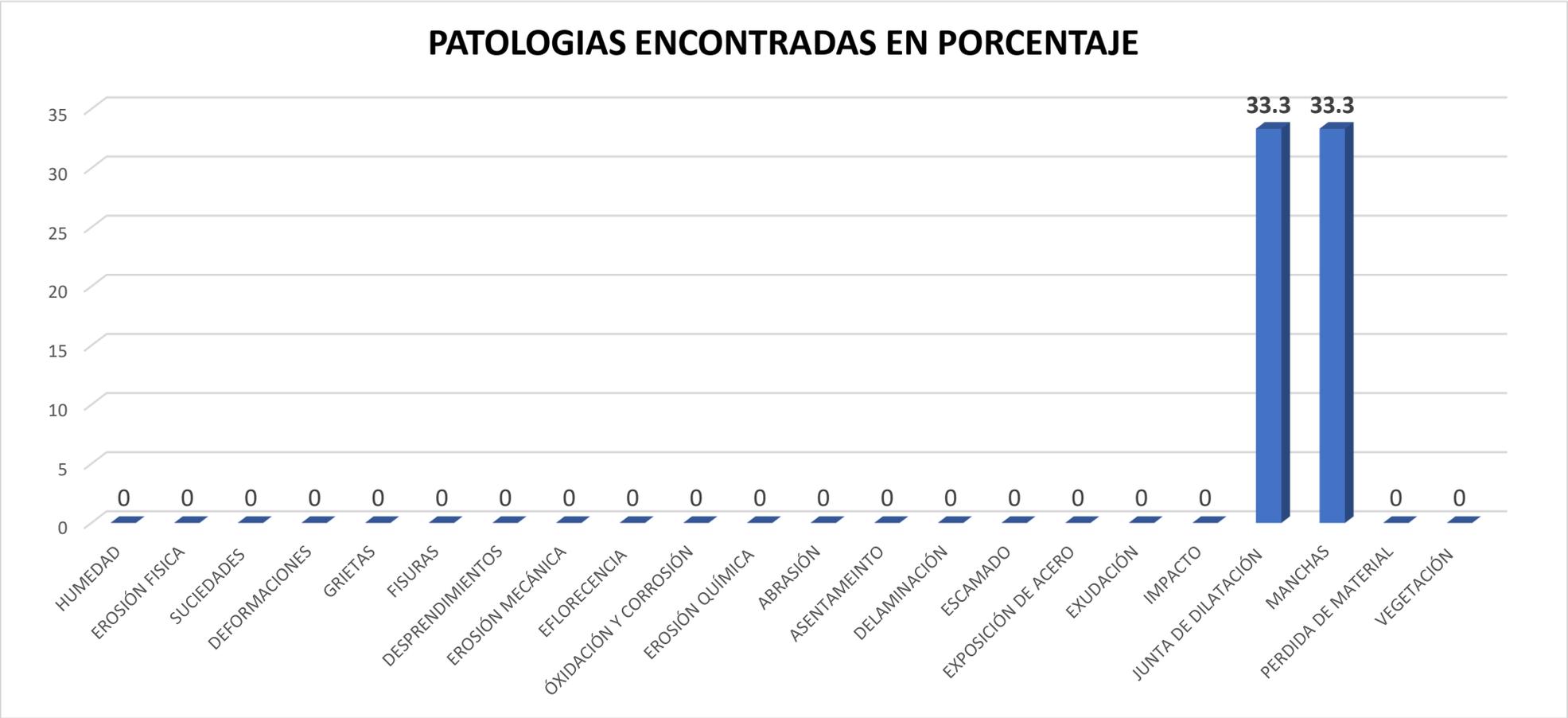
3. EVALUACIÓN PATOLÓGICA

DIMENSIONES	INDICADORES	ELEMENTOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR PARA EVALUACIÓN PATOLÓGICA								
		COLUMNA			VIGA			MURO		
		L	M	S	L	M	S	L	M	S
LESIONES FISICAS	HUMEDAD									
	EROSIÓN FISICA									
	SUCIEDADES									
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES									
	GRIETAS									
	FISURAS									
	DESPRENDIMIENTOS									
LESIONES QUÍMICAS	EROSIÓN MECÁNICA									
	EFLORECIENCIA									
	ÓXIDACIÓN Y CORROSIÓN									
OTROS TIPOS DE LESIONES PATOLÓGICAS	EROSIÓN QUÍMICA									
	ABRASIÓN									
	ASENTAMIENTO									
	DELAMINACIÓN									
	ESCAMADO									
	EXPOSICIÓN DE ACERO									
	EXUDACIÓN									
	IMPACTO									
	JUNTA DE DILATACIÓN	X								
MANCHAS					X					
PERDIDA DE MATERIAL										
VEGETACIÓN										

ESTRUCTURAS A CONSIDERAR: COLUMNAS, CIGAS Y MUROS

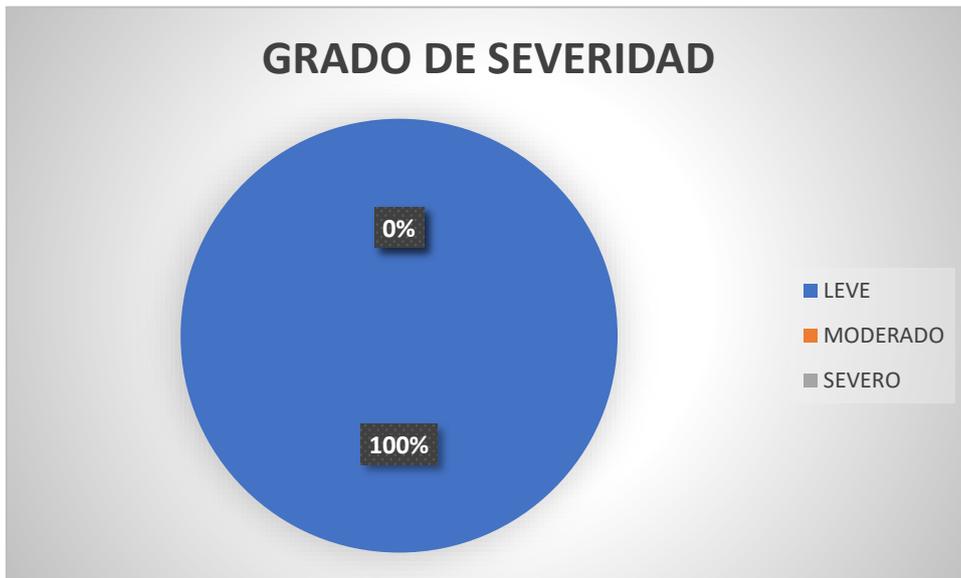
NIVEL DE SEVERIDAD: L= Leve / M=Moderado/ S=Severo

Gráfico 11: Patologías encontradas en porcentaje en el área 3



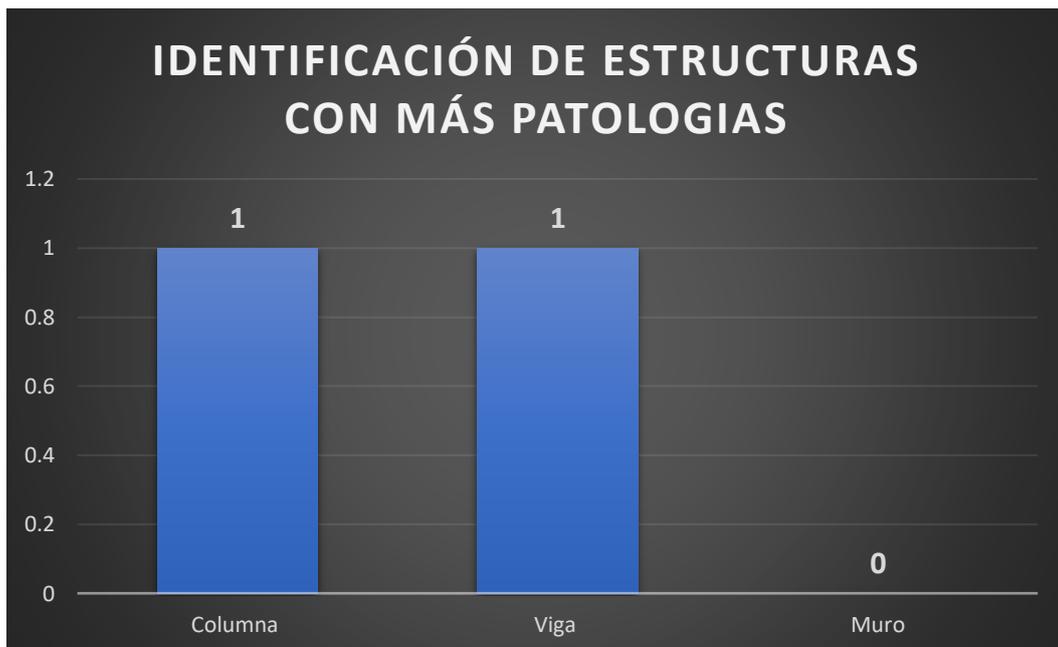
El porcentaje de patologías encontradas con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras las cuales son las juntas de dilatación y las manchas con un 33.3%

Gráfico 12: Grado de severidad en el área 3



El gráfico circular muestra que la gravedad de la patología encontrada en el pabellón "C" es leve con 100%.

Gráfico 13: Identificación de estructuras con más patologías en el área 3.



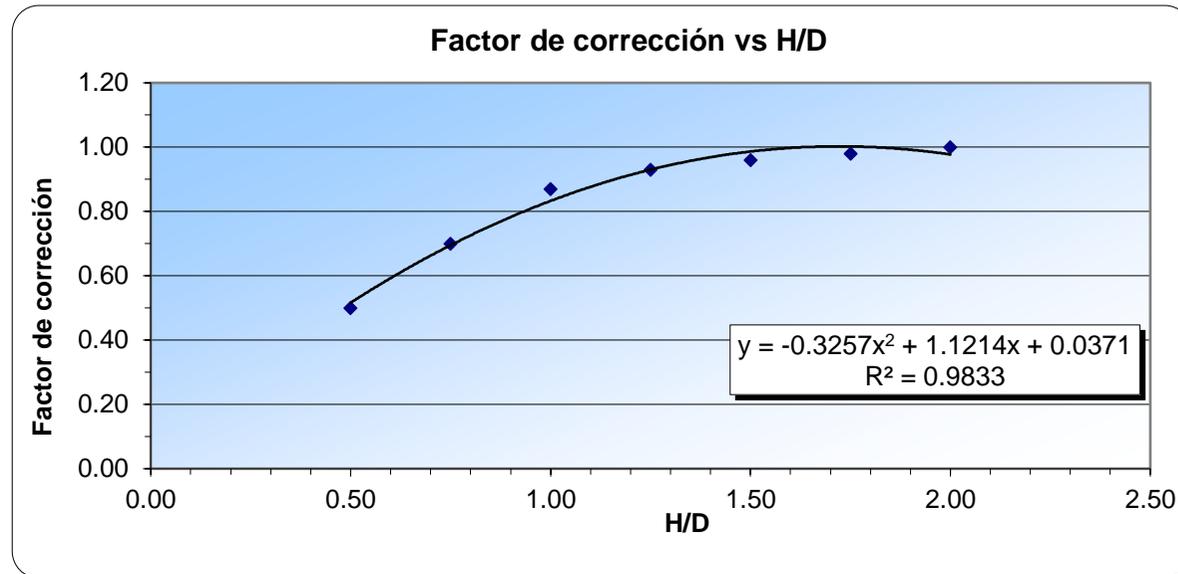
La estructura con más patologías encontradas y con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras en todo el pabellón "C" son las columnas y columnas.

Tabla 10: Tabla de ensayo de resistencia compresión con diamantina de la viga V1 eje G-1

REGISTROS	Ubicación	Lado	Diametro	Area	Altura	Relacion	Carga		Factor de correccion	Resist.	Resist.	Obs.	Resist.	Resist.	Obs.
	COLUMNAS		cm	cm2	cm	H/D	KN	Kg		Kg/cm2	Esp. 0.75 f'c		Prom.	Esp. 0.85f'c	
D-6	VIGAS PABELLÓN C	Der.	8.4	55.42	14.6	1.74	108.52	11066	1.00	200.1	131.3	OK	200.1	178.5	OK

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 14: Factor de corrección vs H/D



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

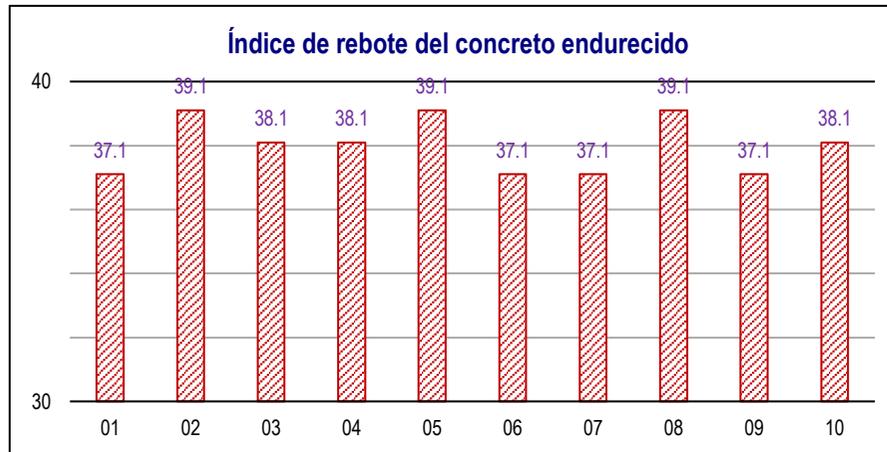
Interpretación de los resultados de ensayo de rigidez con diamantina, la rigidez obtenida de D6 108.52 Kg/cm2 se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Viga), no presentan fallas o lesiones severas.

Tabla 11: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna P2 eje F-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 2, PABELLON "C" EJE F-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			02	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			03	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido
			04	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido
			05	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			06	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			07	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			08	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			09	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			10	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 15: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas	: 10
Índice de rebote promedio	: 38.0
F'c (kg/cm ²) sin corrección	: 382.0 Kg/cm ²
F'c (kg/cm ²) con corrección	: 382.0 Kg/cm ²

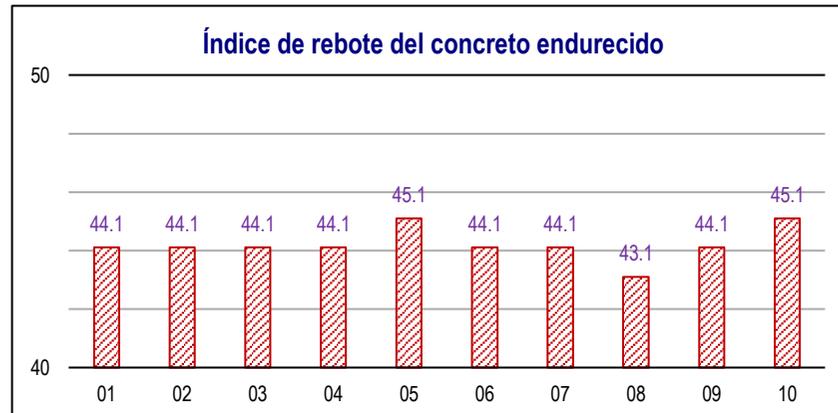
Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 382.0 Kg/cm², se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Columna), no presentan fallas o lesiones severas.

Tabla 12: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje E-2

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 1, PABELLON "C" EJE E-2	35 años	210 Kg/cm ²	01	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			03	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			04	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			05	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			06	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			07	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			08	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido
			09	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			10	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 16: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas	:	10
Índice de rebote promedio	:	44.2
F'c (kg/cm ²) sin corrección	:	473.0 Kg/cm ²
F'c (kg/cm ²) con corrección	:	473.0 Kg/cm ²

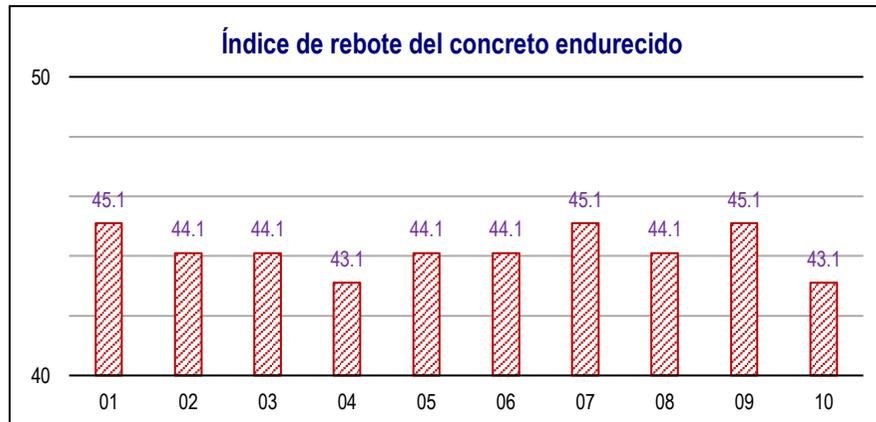
Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 473.0 Kg/cm², se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Columna), no presentan fallas o lesiones severas.

Tabla 13: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna P2 eje G-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 2, PABELLON "C" EJE G-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			03	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			04	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido
			05	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			06	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			07	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			08	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			09	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			10	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 17: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas	:	10
Índice de rebote promedio	:	44.2
F'c (kg/cm ²) sin corrección	:	474.0 Kg/cm ²
F'c (kg/cm ²) con corrección	:	474.0 Kg/cm ²

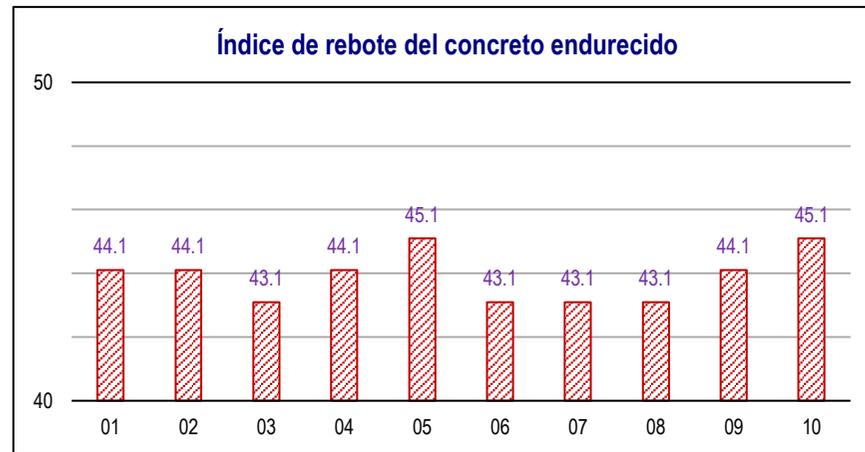
Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 474.0 Kg/cm², se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Columna), no presentan fallas o lesiones severas.

Tabla 14: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la Placa P1 eje D-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			03	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			04	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			05	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido
			06	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			07	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			08	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			09	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			10	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 18: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas	:	10
Índice de rebote promedio	:	43.9
F'c (kg/cm ²) sin corrección	:	470.0 Kg/cm ²
F'c (kg/cm ²) con corrección	:	470.0 Kg/cm ²

Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 474.0 Kg/cm², se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Columna), no presentan fallas o lesiones severas.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	FECHA	10/06/2022	PAGINA	1/4
AUTOR	BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ	LUGAR	AA.HH SANCHEZ CERRO		
EDIFICACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14785	DISTRITO	SULLANA	PROVINCIA	SULLANA
ZONA DE INSP.	Servicios Higienicos				

1. UBICACIÓN DE ZAONA DE INSPECCIÓN

PLANO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	EVIDENCIA FOTOGRAFICA

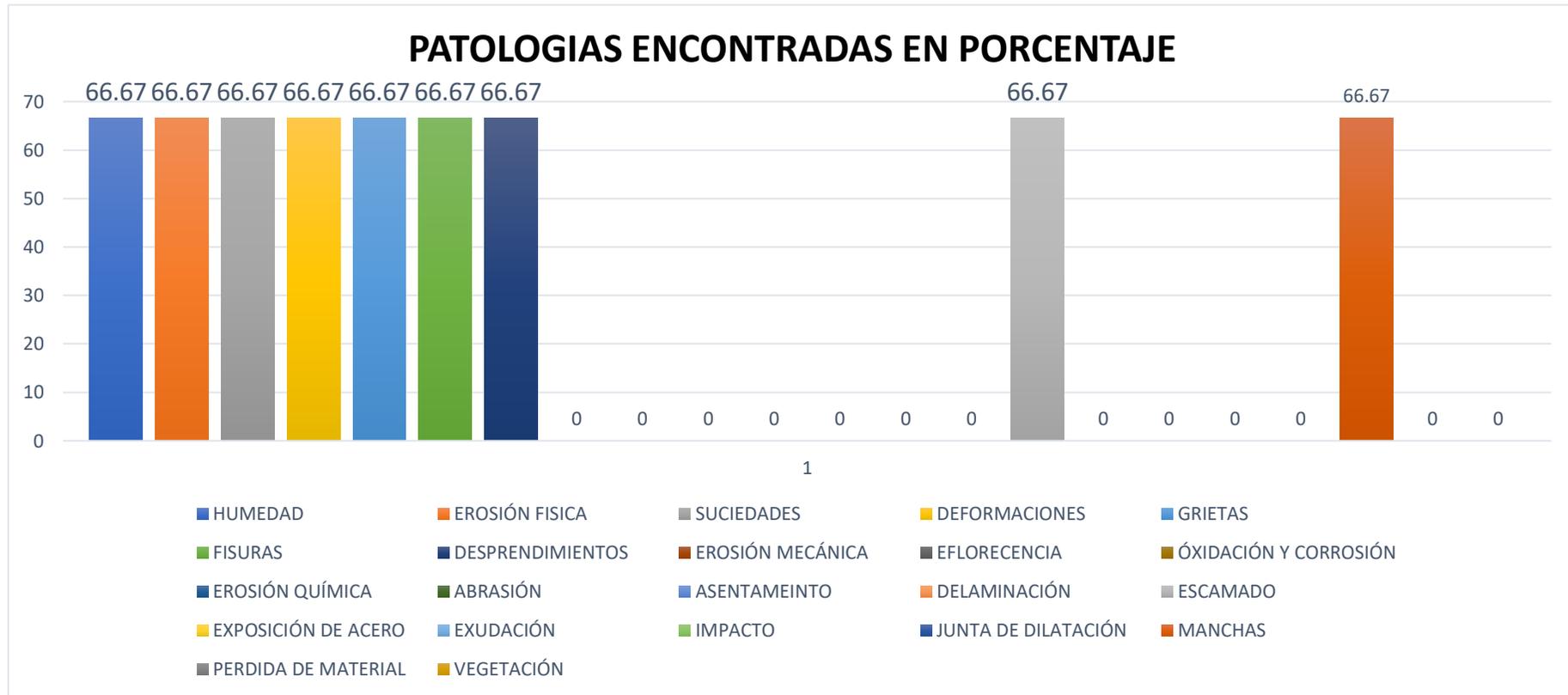
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y OBSERVACIONES

En los servicios higienicos, se observó los elementos estructurales donde se aprecia que en este ambiente cuentan con todos los elementos estructuralesa (Columnas, Vigas y Muros de albañilería) a inspecciones las presentan columnas de C1 0.35mx0.35m con una altura de 3.05m, se procedió a identificar los diferentes indicadores de lesiones. Se inspecciono la columna, C1 eje A-1, la cual se procedió a evaluar estos elementos estructurales.

3. EVALUACIÓN PATOLÓGICA

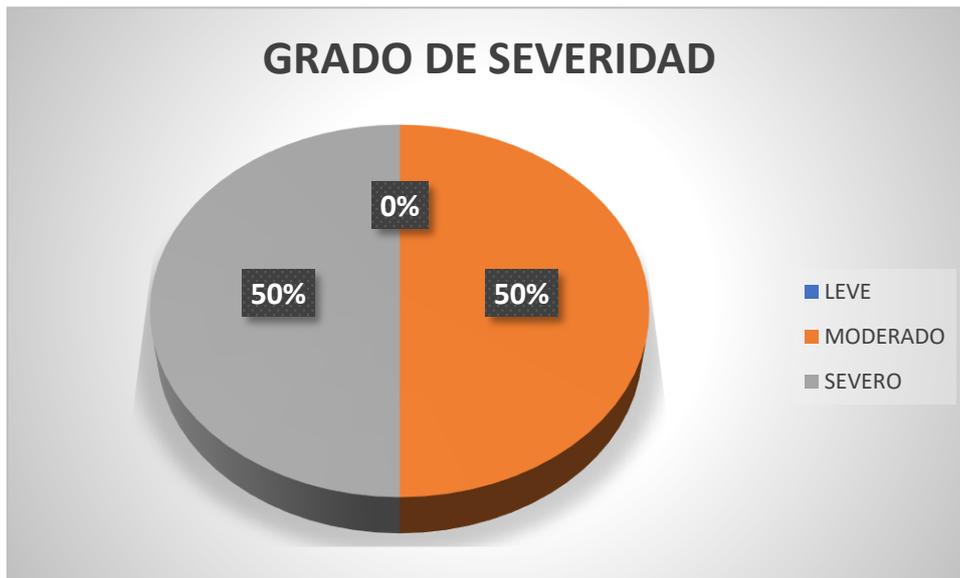
DIMENSIONES	INDICADORES	ELEMENTOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR PARA EVALUACIÓN PATOLÓGICA									
		COLUMNA			VIGA			MURO			
		L	M	S	L	M	S	L	M	S	
LESIONES FISICAS	HUMEDAD			X						X	
	EROSIÓN FISICA			X						X	
	SUCIEDADES			X						X	
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES			X						X	
	GRIETAS			X						X	
	FISURAS			X						X	
	DESPRENDIMIENTOS			X						X	
	EROSIÓN MECÁNICA										
LESIONES QUÍMICAS	EFLORECENCIA										
	ÓXIDACIÓN Y CORROSIÓN										
	EROSIÓN QUÍMICA										
OTROS TIPOS DE LESIONES PATOLÓGICAS	ABRASIÓN										
	ASENTAMIENTO										
	DELAMINACIÓN										
	ESCAMADO			X						X	
	EXPOSICIÓN DE ACERO										
	EXUDACIÓN										
	IMPACTO										
	JUNTA DE DILATACIÓN										
	MANCHAS			X						X	
PERDIDA DE MATERIAL											
VEGETACIÓN											

Gráfico 19: Patologías encontradas en porcentaje en área 04



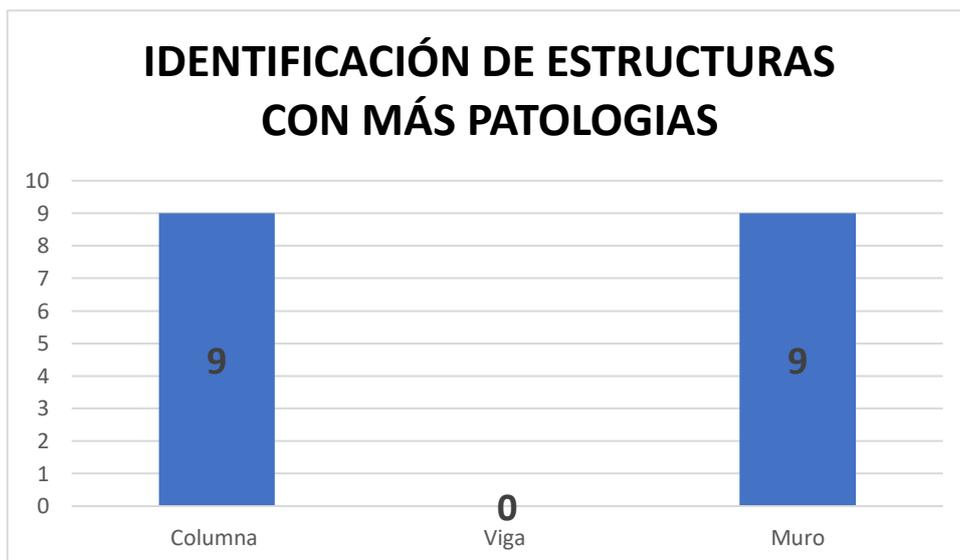
El porcentaje de patologías encontradas con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras las cuales son la humedad, erosión física, suciedades, deformaciones, grietas, fisuras, desprendimiento, escamado y manchas, presentan un 66.67%.

Gráfico 20: Grado de severidad en el área 04



El gráfico circular muestra que la gravedad de la patología encontrada en el pabellón "B" es moderada y severa con un 50%.

Gráfico 21: Identificación de estructuras con más patologías en la zona 4.



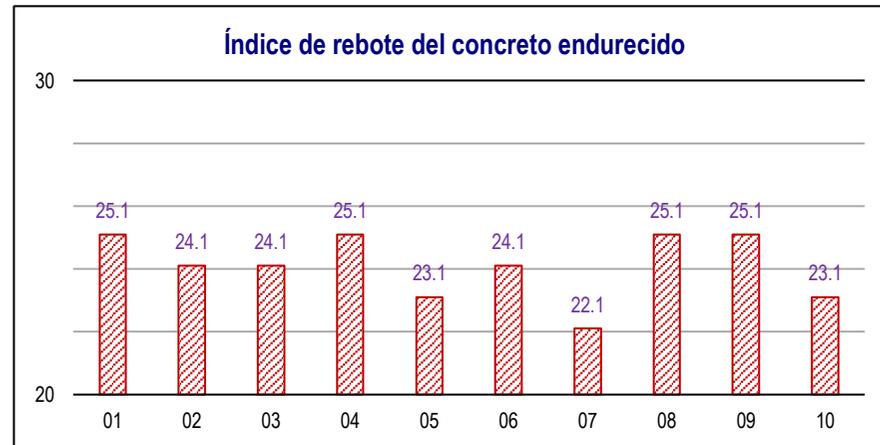
La estructura con más patologías encontradas y con mayor incidencia se observó en el gráfico de barras en todo el servicio higiénico" son las columnas y muros.

Tabla 15: Tabla de ensayo de esclerometría ASTM C 805 - 97, MTC E 725 de la columna C1 eje A-1

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
SS.HH EJE A-1 COLUMNA 1	35 años	210 Kg/cm ²	01	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			02	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			03	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			04	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			05	24	23.1	170	1.00	170	1.0	Válido
			06	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			07	23	22.1	160	1.00	160	2.0	Válido
			08	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			09	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			10	24	23.1	170	1.00	170	1.0	Válido

Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Gráfico 22: Índice de rebote del concreto endurecido



Fuente: CPNSULTGEOPAV SAC

Resultados de ensayo;

Número total de tomas válidas	: 10
Índice de rebote promedio	: 24.1
F'c (kg/cm ²) sin corrección	: 180.0 Kg/cm ²
F'c (kg/cm ²) con corrección	: 180.0 Kg/cm ²

Interpretación de los resultados de ensayo de esclerometría, teniendo una rigidez de 180.0 Kg/cm², se encuentra en los estándares normales, concluyendo que los elementos estructurales (Columna), no presentan fallas o lesiones severas.

Recomendaciones o propuestas.

Se menciona algunas recomendaciones para las patologías más resaltantes en la institución educativa 14785.

a) Fisuras

Las fisuras en el centro de estudios son en mayoría severas, su resistencia es muy baja, por ende, se recomienda la demolición de esta y su construcción.

b) Grietas

Al igual que las fisuras, la mayoría son severas, por lo cual se recomienda la rehabilitación de esta en todos estos elementos estructurales.

En general las patologías encontradas en los pabellones A, B y los servicios higiénicos, son tema de rehabilitación, ya que concluyó su vida útil.

Análisis de los resultados

En las visitas a cada zona examinada para evaluación de patologías, los resultados fueron los siguientes:

Área 01: Pabellón “A”

Se conoce que la patología más predominante son las grietas y fisuras.

Las patologías encontradas con grado de severidad, haciendo uso del instrumento de la ficha técnica, y del resultado de los ensayos de esclerometría, diamantina y resistencia de ladrillo a compresión, sus fallas son severas.

Y las estructuras con más daños patológicos son las columnas y muros.

Área 02: Pabellón “B”

Se conoce que la patología más predominante son las grietas y fisuras.

El grado de severidad, con respecto a las patologías encontradas haciendo uso del instrumento de la ficha técnica, y del resultado de los ensayos de esclerometría, diamantina y resistencia de ladrillo a compresión, sus fallas son severas.

Y las estructuras con más daños patológicos son las columnas y muros.

Área 03: Pabellón “C”

Se conoce que la patología más predominante son las juntas de dilatación y las manchas.

Las patologías encontradas con grado de severidad, haciendo uso del instrumento de la ficha técnica, y del resultado de los ensayos de esclerometría, diamantina y resistencia de ladrillo a compresión, sus fallas son leves.

No se encuentra ninguna estructura con daños.

Área 04: Servicios Higiénicos

Se conoce que la patología más predominante son la humedad, erosión física, suciedades, deformaciones, grietas, fisuras, desprendimiento, escamado, manchas.

Las patologías encontradas con grado de severidad, haciendo uso del instrumento de la ficha técnica, y del resultado de los ensayos de esclerometría, sus fallas son severas.

Y las estructuras con más daños patológicos son las columnas y muros.

V. DISCUSIONES

Con el objetivo general de crear un diagnóstico patológico y conocer la vulnerabilidad sísmica en el centro de estudios con el objetivo de fortalecer las estructuras – Sullana-Piura; se encontró que la mayoría de las estructuras, viejas y nuevas, presentaban algún tipo de daño. Las más comunes fueron las fisuras (90 %), las grietas (90%), las cuales son las más resaltantes en esta investigación. Estos resultados tienen relación con Hurtado, L. (2017) en sus conclusiones de que es necesario realizar inspecciones visuales periódicas para que la humedad no dañe la superficie de la estructura y por ende no exponga a la estructura a daños mayores, en la provincia de Jaén-Cajamarca los problemas de filtraciones estructurales que van desde leves hasta graves sin operaciones de mantenimiento; teniendo en común, que tanto las causas fueran por el sismo o por la humedad, tienden a deteriorarse en un tiempo corto.

VI. CONCLUSIONES

1. El despliegue de este estudio se ha podido identificar las patologías que se encontraron en el centro de estudios 14785 Sullana, datos fundamentales que demostraron la condición física y su estado patológico. De acuerdo con los métodos propuestos, se llevó a cabo esta investigación, donde se identificó y evaluó las patologías más comunes en el centro de estudios. En base a estas medidas, se logró examinar y diagnosticar el estado actual de la estructura.
2. Basándose a los resultados obtenidos que se ejecutó en el centro de estudios 14785 aplicación se concluyó que el principal motivo del deterioro de la estructura fue el evento sísmico ocurrido el 30 de julio del 2021, y a consecuencia de ello hay presencia de lesiones mecánicas y físicas como fisuras, grietas, desprendimientos; por otro lado, otras condiciones que son más comunes incluyen la intemperie, las manchas, y es escamado, que pueden ser el resultado de materiales de construcción deficientes, malas prácticas o simplemente el envejecimiento de las estructuras.
3. Los pabellones A, B y servicios higiénicos no cumplen con la resistencia de comprensión ya que en el concreto se encontró grava de dimensiones muy sobre encima de lo permitido y así mismo con el ensayo de esclerometría no cumple con la resistencia ya que es muy baja, por lo cual estos ensayos realizados llegaron a determinar que la estructura por ser más de 35 años llegó a su fin de su vida útil.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se deberá tomar en consideración que el edificio del cual fue tomada la muestra, es una edificación antigua por motivo que su vida útil ya concluyo.
Se debe realizar una rehabilitación de manera inmediata ya que la institución educativa presenta fallas muy severas en su infraestructura, en la cual están en peligro las vidas de estudiantes, docentes, personal administrativo entre otros.
2. Debido al importante daño estructural en la Institución Educativa, las autoridades del sector público del distrito de Sullana, deben asumir esta problemática.
La ubicación del distrito de Sullana tiende a verse afectada por los eventos sísmicos el cual el último ocurrido el día 30 de julio del provocó varios daños a las edificaciones. Por lo tanto, se recomienda considerar una rehabilitación general de Institución Educativa.
3. La rehabilitación debe darse lo antes posible bajo la supervisión de profesionales especialistas, siempre de acuerdo con el RNE.

REFERENCIAS

ARIAS, F. (2012). El proyecto de la investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta ed., Editorial episteme, Caracas – Venezuela. Ubicado: https://www.academia.edu/23573985/El_proyecto_de_investigaci%C3%B3n_6ta_Edici%C3%B3n_Fidias_G_Arias_FREELIBROS_ORG

BROTO COMERMA C. (s.f.). Patologías de la construcción, Enciclopedia Broto, 2005.

Ubicado: https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

CAMPIÑO J. (2018). Patología estructural institución educativa nueva granada municipio de Dosquebradas. Universidad Libre Seccional Pereira, Risaralda – Colombia.

Ubicado: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/16989>

CERVANTES, R. (2018). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en los elementos estructurales del canal de riego apacheta – Maucallaqta, distrito de Socos, provincia Huamanga, región Ayacucho, febrero – 2018. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho – Perú.

Ubicado: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6274>

CONTRERAS J., LEMUS L., y ARANGO R. (2020). Estudio de las patologías y vulnerabilidad estructural que se presentan en Edificaciones de ocupación institucional de educación pública superior en La ciudad de Cúcuta. Universidad Francisco de Paula, San José de Cúcuta – Colombia, 2020.

Ubicado: https://www.researchgate.net/publication/342339244_ESTUDIO_DE_PATOLOGIAS_ESTRUCTURALES

CRUZ W., y JHOAN G. (2017). Pasantía internacional universidad nacional autónoma de México – estudio de patología estructural institución educativa Enrique Millán Rubio. Universidad Francisco de Paula, San José de Cúcuta – Colombia, 2017.

Ubicado: <https://core.ac.uk/download/pdf/233044406.pdf>

DE LA CRUZ F. (2017). Determinación y evaluación de patologías en los elementos estructurales de albañilería confinada del pabellón 02 de la i.e. Abraham Valdelomar, distrito de Carmen Alto, Provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2017. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho – Perú.

Ubicado: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4975>

ESPINOZA, E. (2019). Artículo: Las variables y su operacionalización. Segunda parte. Universidad Técnica de Machala – Ecuador.

Ubicado: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171#:~:text=Cada%20variable%20debe%20representar%20a,medir%C3%A1%20cada%20caracter%C3%ADstica%20del%20estudio.

GÓMEZ, S. (2012). Artículo: Metodología de la investigación. Estado de México. Ubicado:

http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf

HERNÁNDEZ R., FERNÁNDEZ C. y BAPTISTA M. (2014). Metodología de la

investigación. 6ta. Edición. Ubicado: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

HEYDI y BRADIE (2016). Análisis de Instituciones Educativas.

Ubicado: <http://heydiybradie.blogspot.com/2016/10/11-concepto-de-institucion-educativa.html#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20personas,m%C3%ADnimo%20y%20la%20media%20superior.>

HURTADO L. (2017). Evaluación de las patologías en viviendas de concreto armado en la urbanización Monterrico - distrito Jaén - departamento Cajamarca

2017. Universidad Cesar Vallejo, Cajamarca – Perú.

Ubicado: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25702>

LIMAS, C. y RODRÍGUEZ, A. (2015). Estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica del claustro de la merced de Cartagena de Indias. Universidad de Cartagena, Colombia.

Ubicado: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/2068>

LÓPEZ, H y SALAS, D. (2017). Evaluación e identificación de fallas estructurales en puentes peatonales en concreto armado, detectando las posibles causas y proponiendo acciones correctivas, en la localidad de Fontibón. Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia.

Ubicado: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14494/3/ARTICULO.pdf>

LUCEÑO, A. y GONZALES, F. (2015). Libro: Métodos estadísticos para medir, describir y controlar la variabilidad. Editorial Universidad de Cantabria, Santander

España.

Ubicado: https://books.google.com.pe/books/about/M%C3%A9todos_estad%C3%ADsticos_para_medir_descri.html?id=b3d5DAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

MIRON, J., SARDÓN, M. e IGLESIAS, H. (2010). Metodología de investigación en Salud Laboral. Medicina y seguridad del trabajo. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Salamanca, Salamanca – España.

Ubicado: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2010000400009

MONTES, L., MORALES, P. y HERRERÍA, M. (2007). Artículo: Las variables y su operacionalización. Material de apoyo sobre metodología de la investigación. Ubicado:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Las-variables-y-su-operacionalizaci%C3%B3n.-Material-de-Viciedo-Salabarr%C3%ADa/5c70f6876a30ac85c369c52b9d31ce2c53753a3a>
<https://www.ecured.cu/Variables>

NARVÁEZ, V. y CALZADILLA, A. (2016). Revista Ciencias de la Salud: Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. Bogotá – Colombia.

ubicado: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56243931011>

Anexo 1

Título: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana– Piura

Autor: VILELA RUIZ ELIAS DANIEL

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema general En la investigación el problema surgido es el siguiente: ¿En qué medida la evaluación de las patologías de los elementos estructurales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada, debido al evento sísmico producido el 30 de julio del 2021, de la I.E 14785, situado en la ciudad de Sullana en el departamento de Piura, permitió la condición que se halla la estructura?</p>	<p>Objetivo general Evaluar las patologías que presentan los elementos estructurales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada, de la I.E 14785 debido al evento sísmico del 30 de Julio del 2021</p>	<p>Patologías de elementos estructurales</p>	<p>Lesiones físicas</p>	<p>* Humedad. * Erosiones. * Suciedades.</p>	<p>Método de Investigación: Lógico deductivo Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Descriptivo - explicativo Diseño de Investigación:No experimental M----- > O Enfoque: Cuantitativo Población : Institución educativa 14785 Muestra: Elementos Estructuras Muestreo: Intensional o dirigido Técnicas de recolección de datos: Observación. Ensayos Técnicas de procesamiento de datos: Formato de evaluación de patologías</p>
	<p>Objetivo específico N° 01 Identificar cuáles son las patologías presentes en los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en el distrito de Sullana, provincia de</p>		<p>Lesiones mecánicas</p>	<p>* Deformaciones. * Grietas. * Fisuras. * Desprendimientos. * Erosiones mecánicas.</p>	

	Sullana, departamento de Piura.			de edificaciones.
<p>Objetivo específico N° 02 Evaluar el nivel de severidad de daños que presentan los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura.</p>	Lesiones químicas	<ul style="list-style-type: none"> * Eflorescencia. * Oxidación y corrosión * Erosión química. 		
<p>Objetivo específico N° 03 Promover medidas de reparación y prevención para las patologías presentes en los elementos estructurales de la I.E 14785, debido al</p>				

	evento sísmico del 30 de Julio de 2021 en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura.				
--	--	--	--	--	--

Anexo 2: Ficha técnica

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN						FECHA			PAGINA		
AUTOR						LUGAR					
EDIFICACIÓN						DISTRITO			PROVINCIA		
ZONA DE INSP.											
1. UBICACIÓN DE ZONA DE INSPECCIÓN											
PLANO DE PLANTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA						EVIDENCIA FOTOGRAFICA					
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y OBSERVACIONES											
3. EVALUACIÓN PATOLÓGICA											
ELEMENTOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR PARA EVALUACIÓN PATOLÓGICA											
DIMENSIONES	INDICADORES	COLUMNA			VIGA			MURO			
		L	M	S	L	M	S	L	M	S	
LESIONES FÍSICAS	HUMEDAD										
	EROSIÓN FÍSICA										
	SUCIEDADES										
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES										
	GRIETAS										
	FISURAS										
	DESPRENDIMIENTOS										
LESIONES QUÍMICAS	EROSIÓN MECÁNICA										
	EFLORECENCIA										
	ÓXIDACIÓN Y CORROSIÓN										
OTROS TIPOS DE LESIONES PATOLÓGICAS	EROSIÓN QUÍMICA										
	ABRASIÓN										
	ASENTAMIENTO										
	DELAMINACIÓN										
	ESCAMADO										
	EXPOSICIÓN DE ACERO										
	EXUDACIÓN										
	IMPACTO										
	JUNTA DE DILATACIÓN										
	MANCHAS										
PERDIDA DE MATERIAL											
VEGETACIÓN											
ESTRUCTURAS A CONSIDERAR: COLUMNAS, CIGAS Y MUROS						NIVEL DE SEVERIDAD: L= Leve / M=Moderado/ S=Severo					


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
CONSTR. TCE OP 99 S.A.C.


CÉSAR GIANCARLO ALMARAZ PERALTA
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 189769



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20802407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

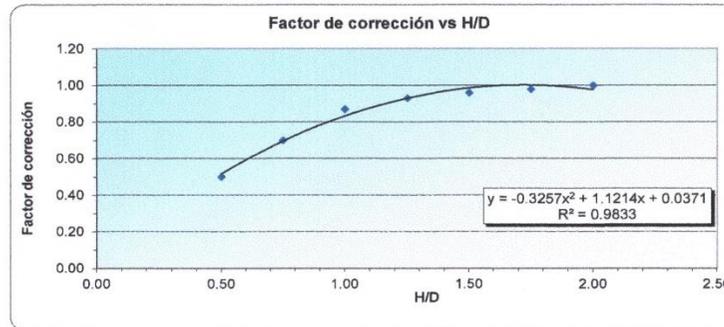
Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
 Dirección : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com onsultgeopav@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION DIAMANTINA	
PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA
SOLICITANTE	BACH. ELIAS DANIELVILELA RUIZ
UBICACIÓN	AA.HH SANCHEZ CERRO DISTRITO DE SULLANA-PROVINCIA DE SULLANA - PIURA
FECHA	19/06/22

FACTOR DE CORRECCION APLICADO A LOS TESTIGOS DE CONCRETO

Si la relacion altura dimetro es menor que 1.80, corrjase el resultado obtenido multiplicando por el factor apropiado que se muestra a continuacion

H/D	Factor
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87
0.75	0.70
0.50	0.50



REGISTROS	Ubicación	Lado	Diámetro cm	Area cm2	Altura cm	Relacion H/D	Carga		Factor de correccion	Resist. Kg/cm2	Resist. Esp. 0.75 Fc	Obs.	Resist. Prom.	Resist. Esp. 0.85fc	Obs.
D-3	COLUN -01 PABELLÓN B	Der	8.4	55.42	13.5	1.61	17.57	1792	1.00	32.3	131.3	X			
D-4	COLUN -02 PABELLÓN B	Pa	8.4	55.42	15.2	1.81	15.63	1594	1.00	28.8	131.3	X	30.5	178.5	X

(Firma)
MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 PI-0530-08



(Firma)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 88077



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

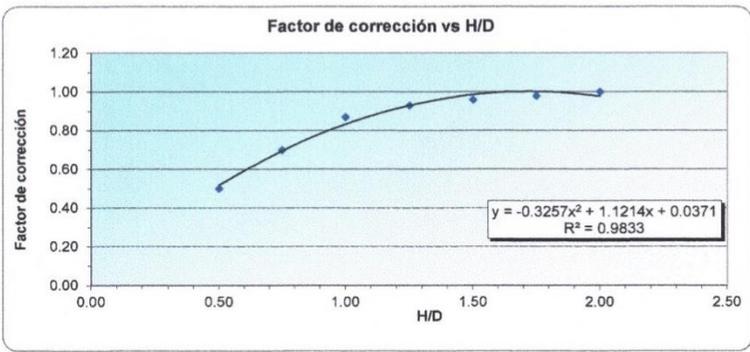
Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro
 Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com consultgeopav@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION DIAMANTINA	
PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA
SOLICITANTE	BACH. ELIAS DANIELVILELA RUIZ
UBICACIÓN	AA.HH SANCHEZ CERRO DISTRITO DE SULLANA-PROVINCIA DE SULLANA - PIURA
FECHA	19/06/22

FACTOR DE CORRECCION APLICADO A LOS TESTIGOS DE CONCRETO

Si la relacion altura diametro es menor que 1.80, corríjase el resultado obtenido multiplicando por el factor apropiado que se muestra a continuacion

H/D	Factor
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87
0.75	0.70
0.50	0.50



REGISTROS	Ubicación	Lado	Diametro	Area	Altura	Relacion	Carga		Factor de correccion	Resist.	Resist.	Obs.	Resist.	Resist.	Obs.
	COLUMNAS		cm	cm2	cm	H/D	KN	Kg		Kg/cm2	Esp. 0.75 f'c		Prom.	Esp. 0.85f'c	
D-6	VIGAS PABELLÓN C	Der	8.4	55.42	14.6	1.74	108.52	11066	1.00	200.1	131.3	OK	200.1	178.5	OK

(Signature)
MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C



(Signature)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro

Dirección : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com - consultgeopav@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION DIAMANTINA

PROYECTO EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA-PIURA

SOLICITANTE BACH. ELIAS DANIEL VILELA RUIZ

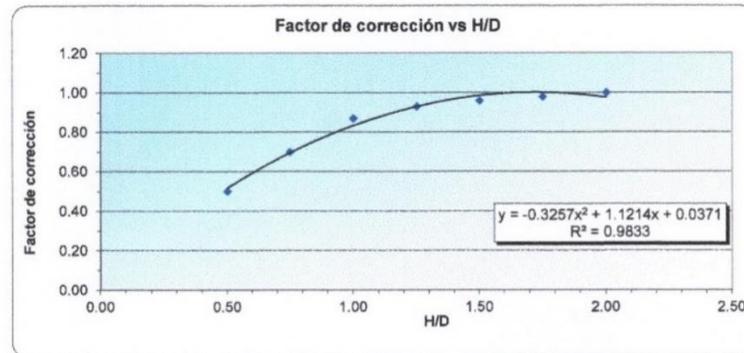
UBICACIÓN AA.HH SANCHEZ CERRO DISTRITO DE SULLANA-PROVINCIA DE SULLANA - PIURA

FECHA 19/08/22

FACTOR DE CORRECCION APLICADO A LOS TESTIGOS DE CONCRETO

Si la relacion altura diametro es menor que 1.80, corrijae el resultado obtenido multiplicando por el factor apropiado que se muestra a continuacion

H/D	Factor
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87
0.75	0.70
0.50	0.50



REGISTROS	Ubicación	Lado	Diametro cm	Area cm ²	Altura cm	Relacion H/D	Carga		Factor de correccion	Resist. Kg/cm ²	Resist. Esp. 0.75 f _c	Obs.	Resist.	Resist.	Obs.
							KN	Kg					Prom.	Esp. 0.85 f _c	
D-1	COLUN -01 PABELLÓN A	Der.	8.4	55.42	13.2	1.57	16.57	1690	1.00	30.3	131.3	X	31.3	178.5	X
D-2	COLUN -02 PABELLÓN A	De	8.4	55.42	14.5	1.73	17.52	1787	1.00	32.3	131.3	X			

MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENCICO CODIGO
PI-0530-0R
CONSULTGEOPAV S.A.C



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C



EVALUACIÓN POR ESCLEROMETRÍA DEL CONCRETO ENDURECIDO
NORMA ASTM C - 805 Y NTP 339.181

SOLICITANTE : BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ
PROYECTO : Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785
 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura
UBICACIÓN : AA.HH SANCHEZ CERRO- SULLANA -PIURA

PRUEBA N°	UBICACIÓN	POSICIÓN DEL ESCLEROMETRO (°)	LECTURAS DEL ESCLERÓMETRO										RESULTADO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	SS.HH EJE A-1 COLUMNA 1	90° (HORIZONTAL)	26	25	25	26	24	25	23	26	26	24	180.0 Kg/cm2
2	COLUMNA 1 PABELLON "B", EJE C-1	90° (HORIZONTAL)	24	23	25	24	24	23	24	24	23	23	167.0 Kg/cm2
3	COLUMNA 2, PABELLON "A" EJE C-1	90° (HORIZONTAL)	23	22	21	23	22	22	23	23	24	22	152.5 Kg/cm2
4	PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	90° (HORIZONTAL)	45	45	44	45	46	44	44	44	45	46	470.0 Kg/cm2
5	PLACA 2, PABELLON "C" EJE G-1	90° (HORIZONTAL)	46	45	45	44	45	45	46	45	46	44	474.0 Kg/cm2
6	COLUMNA 1, PABELLON "C" EJE E-2	90° (HORIZONTAL)	23	23	24	24	23	24	23	24	23	24	473.0 Kg/cm2
7	PLACA 2, PABELLON "C" EJE F-1	90° (HORIZONTAL)	38	40	39	39	40	38	38	40	38	39	382.0 Kg/cm2

OBSERVACIONES

ENSAYADO POR : I.R.P.

FECHA :

18/06/2022


MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENT
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20502407021

Sistema Integral de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037 501000 Cel. Claro: 986279811 Cel. Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista Sullana Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 : debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Ing. Resp.	: Esclerómetro
Ubicación	: PLACA 2, PABELLON "C" EJE G-1	Equipo	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-01
Hora de ensayo	: 10:20:00 a. m.	Área de ensayo	: PABELLON "G"

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 2, PABELLON "C" EJE G-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			03	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			04	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido
			05	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			06	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			07	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			08	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			09	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			10	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Número de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 34 °C

Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
y espacio interno de cuadrados de 1".



Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 44.2
F'c (kg/cm²) sin corrección : 474.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 474.0 Kg/cm²


MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SEMICICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C.



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037 501000 Cel. Claro: 986279811 Cel. Movistar: 979195772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista Sullana - Piura

Email: geopav_maestro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785	Ing. Resp.	:
	: debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Equipo	: Esclerómetro
Ubicación	: PLACA 2, PABELLON "C" EJE F-1	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-01
Hora de ensayo	: 10:50:00 a. m.	Área de ensayo	:

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 2, PABELLON "C" EJE F-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			02	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			03	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido
			04	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido
			05	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			06	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			07	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			08	40	39.1	400	1.00	400	1.1	Válido
			09	38	37.1	370	1.00	370	0.9	Válido
			10	39	38.1	380	1.00	380	0.1	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : $\alpha = 90^\circ$

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Número de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 34 °C

Observaciones:

- No se ha considerado la toma 02 en el cálculo del prom.

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms

y espacio interno de cuadrados de 1".



Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 38.0
F'c (kg/cm²) sin corrección : 382.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 382.0 Kg/cm²


MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SEMICICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C.



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Ing. Resp.	: Esclerómetro
Ubicación	: COLUMNA 1, PABELLON "C" EJE E-2	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 18/06/2022	N° de registro	: M-01
Hora de ensayo	: 10:30:00 a. m.	Área de ensayo	: PABELLON "G"

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 1, PABELLON "C" EJE E-2	35 años	210 Kg/cm ²	01	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			03	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			04	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			05	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido
			06	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			07	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			08	44	43.1	460	1.00	460	1.1	Válido
			09	45	44.1	470	1.00	470	0.1	Válido
			10	46	45.1	490	1.00	490	0.9	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Numero de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 34 °C

Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
y espacio interno de cuadrados de 1".



Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 44.2
F'c (kg/cm²) sin corrección : 473.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 473.0 Kg/cm²

MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENT
SEMICICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 88077



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 2060240/021
Sistema Integral

de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986275911 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785	Ing. Resp.	:
	: debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Equipo	: Esclerómetro
Ubicación	: PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-04
Hora de ensayo	: 10:10:00 a. m.	Área de ensayo	: PABELLON "C"

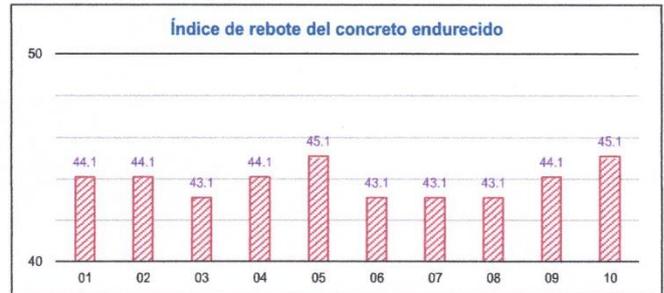
Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm2) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm2) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			03	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			04	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			05	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido
			06	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			07	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			08	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			09	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			10	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Numero de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 27 °C



Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
y espacio interno de cuadrados de 1".

Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 43.9
F'c (kg/cm²) sin corrección : 470.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 470.0 Kg/cm²


MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENCICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037 501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 : debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Ing. Resp.	:
Ubicación	: PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	Equipo	: Esclerómetro
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	Operador	: M.C.A
Hora de ensayo	: 10:10:00 a. m.	N° de registro	: M-04
		Área de ensayo	: PABELLON "C"

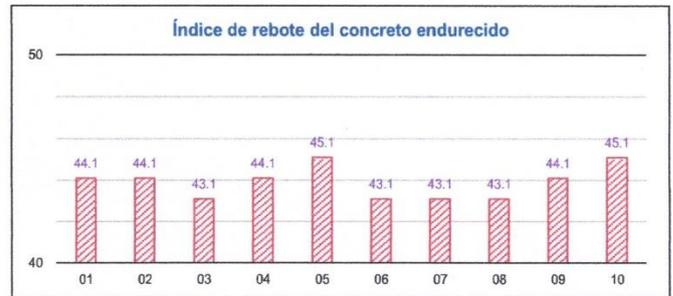
Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
PLACA 1, PABELLON "C" EJE D-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			02	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			03	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			04	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			05	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido
			06	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			07	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			08	44	43.1	460	1.00	460	0.8	Válido
			09	45	44.1	470	1.00	470	0.2	Válido
			10	46	45.1	490	1.00	490	1.2	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Número de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 27 °C



Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
y espacio interno de cuadrados de 1".

Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 43.9
F'c (kg/cm²) sin corrección : 470.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 470.0 Kg/cm²

MANUEL GASTROS GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SEMICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C



CONSULTGEOPAV S.A.C.

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 Cel. Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785	Ing. Resp.	: Esclerómetro
	: debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Equipo	: Esclerómetro
Ubicación	: COLUMNA 1 PABELLON "B", EJE C-1	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-02
Hora de ensayo	: 09:40:00 a. m.	Área de ensayo	: PABELLON "B"

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 1 PABELLON "B", EJE C-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			02	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			03	25	24.1	180	1.00	180	1.3	Válido
			04	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			05	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			06	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			07	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			08	24	23.1	170	1.00	170	0.3	Válido
			09	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido
			10	23	22.1	160	1.00	160	0.7	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
 N° de serie : 1860
 Orientación : $\alpha = 90^\circ$

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
 Numero de Paño : 1
 Tipo de material de encofrado usado : Madera
 Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
 Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
 Temperatura del aire : 27 °C



Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
 y espacio interno de cuadrados de 1".

Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
 Índice de rebote promedio : 22.8
 F'c (kg/cm²) sin corrección : 167.0 Kg/cm²
 F'c (kg/cm²) con corrección : 167.0 Kg/cm²

(Firma)
MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.

(Firma)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.





CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 Cel. Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785	Ing. Resp.	:
	: debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Equipo	: Esclerómetro
Ubicación	: COLUMNA 2, PABELLON "A" EJE C-1	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-03
Hora de ensayo	: 09:55:00 a. m.	Área de ensayo	: PABELLON "A"

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
COLUMNA 2, PABELLON "A" EJE C-1	35 años	210 Kg/cm ²	01	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			02	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			03	21	20.1	135	1.00	135	1.5	Válido
			04	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			05	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			06	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido
			07	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			08	23	22.1	160	1.00	160	0.5	Válido
			09	24	23.1	170	1.00	170	1.5	Válido
			10	22	21.1	145	1.00	145	0.5	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Numero de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 27 °C

Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms
y espacio interno de cuadrados de 1".



Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 21.6
F'c (kg/cm²) sin corrección : 152.5 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 152.5 Kg/cm²


MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENCICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C




ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037 504000 Cel. Claro: 986279811 Cel. Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav_mcastro@hotmail.com junior_castro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRIA)
ASTM C 805 - 97, MTC E 725**

Proyecto	: Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785	Ing. Resp.	:
	: debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura	Equipo	: Esclerómetro
Ubicación	: SS.HH EJE A-1 COLUMNA 1	Operador	: M.C.A
Fecha de ensayo	: 21/04/2022	N° de registro	: M-01
Hora de ensayo	: 09:00:00 a. m.	Área de ensayo	: SS.HH

Elemento	Edad del concreto	F'c de diseño	Número de tomas	Índice de rebote	Índice de rebote corregido	F'c (kg/cm ²) sin corrección	Factor de corrección	F'c (kg/cm ²) con corrección	Valor diferido del promedio	Observación del ensayo
SS.HH EJE A-1 COLUMNA 1	35 años	210 Kg/cm ²	01	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			02	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			03	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			04	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			05	24	23.1	170	1.00	170	1.0	Válido
			06	25	24.1	180	1.00	180	0.0	Válido
			07	23	22.1	160	1.00	160	2.0	Válido
			08	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			09	26	25.1	190	1.00	190	1.0	Válido
			10	24	23.1	170	1.00	170	1.0	Válido

Datos del martillo

Identificación : MC -154
N° de serie : 1860
Orientación : α = 90°

Descripción del área de ensayo

Características del área ensayo : Superficie lisa seca
Número de Paño : 1
Tipo de material de encofrado usado : Madera
Condición de curado del área de ensayo : Curador químico
Tipo de exposición al ambiente : A la interperie
Temperatura del aire : 27 °C

Observaciones:

- Se empleó una plantilla en forma de malla cuadrada de 15x15 cms

y espacio interno de cuadrados de 1".



Resultados de ensayo:

Número total de tomas válidas : 10
Índice de rebote promedio : 24.1
F'c (kg/cm²) sin corrección : 180.0 Kg/cm²
F'c (kg/cm²) con corrección : 180.0 Kg/cm²

MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SEMICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana- Piura

SOLICITANTE : BACH. ING. CIVIL ELIAS DANIEL VILELA RUIZ

UBICACIÓN : AA.HH SANCHEZ CERRO- SULLANA -PIURA

UNIDADES DE ALBANILERÍA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 639.13

ING. RESP : : roberto Castro Aguirre
TÉCNICO : : M.C.G.
HECHO POR : : G.M.C.
FECHA : : JUNIO DEL 2022

Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Resistencia Compresión (kg/cm ²)
1	Murete de Ladrillo arcilla artesanal Modulo N° 01	35.00	23.00	32.0	805.0	6965.0	6.32
2	Murete de Ladrillo arcilla artesanal Modulo N° 02	52.00	22.00	34.0	1144.0	5975.0	3.81

OBSERVACIONES:

Los cuidados de los especímenes de traslado fueron hechos por el solicitante.

Han sido recepcionados 2 Especímenes rectangulares de Arcilla, Ladrillo artesanal.

(**) El valor f_s se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están totalmente rellenas con grout de $f_c = 13.72 \text{ MPa}$ (140 kg/cm^2). El valor f_m ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 10.

Muro: Entonces la esbeltez es: $33/24=1.375$ según la norma E0.70 factor de corrección de f_m por esbeltez 0.73

TABLA 10
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f_m POR ESBELTEZ

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:		Nombre:	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:		Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.

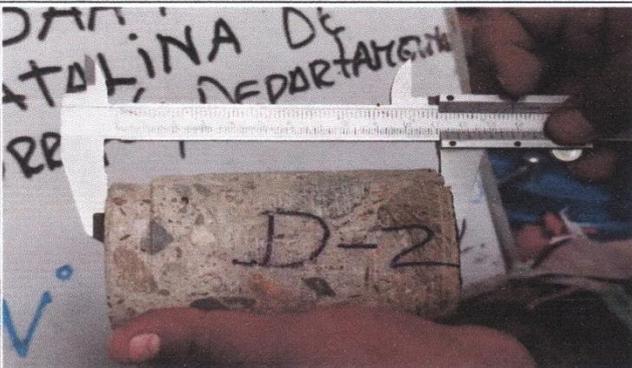
PANEL FOTOGRÁFICO

Proyecto: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA**



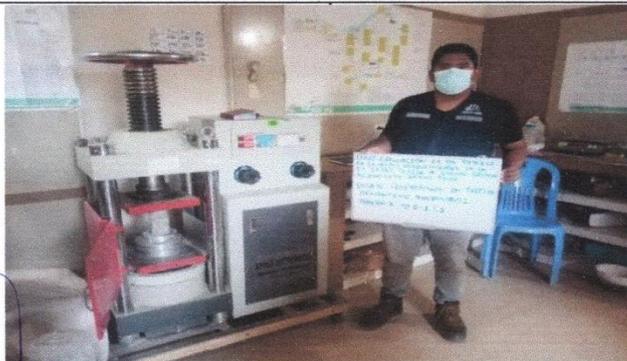
Fotografía N°	016
Descripción	DIAMANTINA COLUMNAS PABELLÓN A
Observaciones	
Fecha	11/06/2022

Fotografía N°	017
Descripción	EXTRACCIÓN DE NÚCLEO
Observaciones	
Fecha	11/06/2022



Fotografía N°	018
Descripción	MEDICION DE NUCLEO
Observaciones	
Fecha	11/06/2022

Fotografía N°	019
Descripción	COMPRESIÓN DE NÚCLEO
Observaciones	
Fecha	18/06/2022



Fotografía N°	020
Descripción	DIAMANTINA COLUMNAS MODULO 4
Observaciones	
Fecha	18/06/2022

MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.

Proyecto: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA**



Fotografía N°	006
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022


MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C



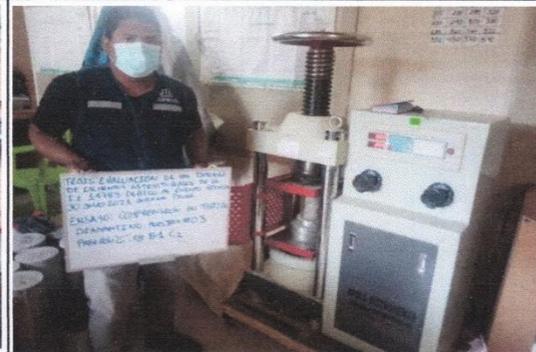

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 86077
 CONSULTGEOPAV S.A.C

PANEL FOTOGRÁFICO

Proyecto: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA**



Fotografía N°	010	Fotografía N°	011
Descripción	DIAMANTNA COLUMNAS PABELLÓN B	Descripción	EXTRACCIÓN DE NÚCLEO
Observaciones		Observaciones	
Fecha	11/06/2022	Fecha	11/06/2022



Fotografía N°	012	Fotografía N°	013
Descripción	MEDICIÓN DE NÚCLEO	Descripción	COMPRESIÓN DE NÚCLEO
Observaciones		Observaciones	
Fecha	11/06/2022	Fecha	18/06/2022



Fotografía N°	014	Fotografía N°	015
Descripción	DIAMANTINA EN COLUMNAS PABELLÓN B	Descripción	COMPRESIÓN DE NÚCLEO
Observaciones		Observaciones	
Fecha	18/06/2022	Fecha	18/06/2022

MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 200247521

SUCRO 4 PIURA

Geotecnia

Suelos y Pavimento

Tel: 075 805090 Cel: 978 297732 Dirección: C/1. 886278411 Clavel

Dirección: Calle Arcevaldo F 809 Bellavista - Piura - Piura

Email: geopav@consultgeopav.com geopav@consultgeopav.com consultgeopav.com

PANEL FOTOGRÁFICO

Proyecto:

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA



Fotografía N°	005
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022


MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
 P1-0530-08
 CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.

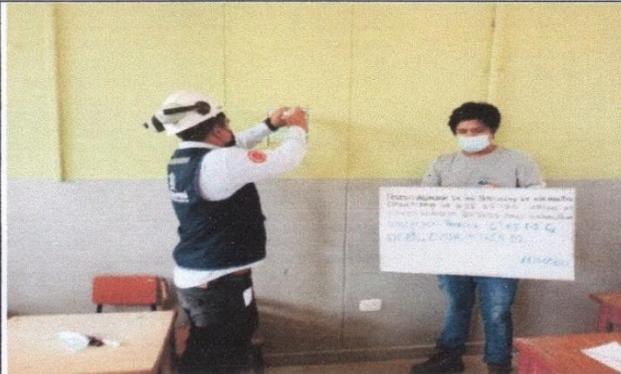
PANEL FOTOGRÁFICO

Proyecto: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA**



Fotografía N°	001
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022

Fotografía N°	002
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022



Fotografía N°	003
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022

Fotografía N°	004
Descripción	ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
Observaciones	
Fecha	11/06/2022

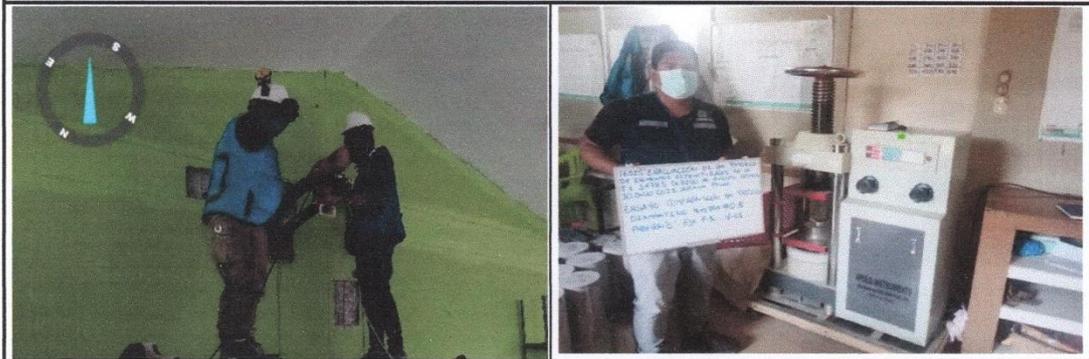
MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENCICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C.

	<h2>PANEL FOTOGRÁFICO</h2>	
---	----------------------------	--

Proyecto: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA I.E 14785 DEBIDO AL EVENTO SÍSMICO 30 DE JULIO 2021 SULLANA- PIURA**



Fotografía N°	008	Fotografía N°	009
Descripción	CORTE DE NUCLEO	Descripción	COMPRESIÓN DE NUCLEO
Observaciones		Observaciones	
Fecha	11/06/2022	Fecha	18/06/2022


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENCICO CODIGO
P1-0530-08
CONSULTGEOPAV S.A.C.




ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TEODORA MARGARITA GALLO GALLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de las patologías de elementos estructurales de la I.E 14785 debido al evento sísmico 30 de julio 2021 Sullana– Piura", cuyo autor es VILELA RUIZ ELIAS DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Setiembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TEODORA MARGARITA GALLO GALLO DNI: 16487399 ORCID: 0000-0001-5793-3811	Firmado electrónicamente por: TGALLOGA el 08-09- 2022 10:30:01

Código documento Trilce: TRI - 0427385