

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



**Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las
Viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021**

Tesis para obtener el título profesional en Ingeniero Civil

Autor:

Elmer Saul Sernaque Nizama

Asesor:

Ordinola Ordoñez Luis Enrique

Código ORCID: 0000-0003-0439-4388

Piura – Perú 2023

INDICE GENERAL

PALABRAS CLAVE	ii
TITULO DE LA INVESTIGACIÓN	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INDICE GENERAL	vi ix
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA.....	26
RESULTADOS	29
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	61
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
INDICE DE FIGURAS	vii
ANEXOS Y APÉNDICE	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sismo Registrados en Loreto del 2019	04
Figura 2 La Vulnerabilidad Sísmica	06
Figura 3 Terremoto de Chile- 22 de mayo de 1960	08
Figura 4 Peligro Sísmico	09
Figura 4 Peligro Sísmico	28
Figura 5. Ubicación del ámbito de intervención	28
Figura 6. Ubicación de la avenida María auxiliadora	29
Figura 7. evaluación de la unidad de muestra 01	35
Figura 8. Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.	35
Figura 9. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 1	36
Figura 10. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 1... ..	36
Figura 11. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 1... ..	37
Figura 12. evaluación de la unidad de muestra 02.....	40
Figura 13. Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 2	40
Figura 14. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 2.	41
Figura 15. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 2... ..	41
Figura 16. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 2	42
Figura 17. evaluación de la unidad de muestra 03	45
Figura 18. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 03... ..	45
Figura 19. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 03...46	
Figura 20. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 03... ..	46
Figura 21. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 03... ..	47
Figura 22. evaluación de la unidad de muestra 04	50

Figura 23. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 04... ..	50
Figura 24. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 04...51	
Figura 25. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 04... ..	51
Figura 26. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 4... ..	52
Figura 27. evaluación de la unidad de muestra 05	52
Figura 28. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 05	55
Figura 29. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 05 ...	55
Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 05	56
Figura 31. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 05	56
Figura 32. Resistencia a la compresión de las 5 muestras de las viviendas	57
Figura 33 Vista previa de la zona de estudio	64
Figura 34 Evaluamos la zona para el estudio	64
Figura 35 Realizamos la excavación	65
Figura 36 Vista panorámica de la zona de excavación	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Calificación de Grado de Vulnerabilidad	12
Tabla 2 Técnicas e instrumentos de investigación	26
Tabla 3 Ficha-A de recolección de datos	33
Tabla 4 Ficha-B de recolección de datos.....	34
Tabla 5 Ficha-A de recolección de datos	38
Tabla 6 Ficha-B de recolección de datos.....	39
Tabla 7 Ficha-A de recolección de datos	43
Tabla 8 Ficha-B de recolección de datos	44
Tabla 9 Ficha-A de recolección de datos	48
Tabla 10 Ficha-B de recolección de datos	49
Tabla 11 Ficha-A de recolección de datos	54
Tabla 12 Ficha-B de recolección de datos	55
Tabla 13 Resumen de evaluación de cada unidad muestral	58

PALABRAS CLAVE

Sismos
Vulnerabilidad Sísmica
Método AIS

KEYWORDS

Earthquakes
Seismic Vulnerability
AIS method

LINEA DE INVESTIGACION

Estructuras

OCDE

Área: Ingeniería y Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD


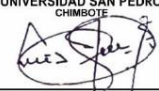
El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “**Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021**” del (a) estudiante: **Elmer Saul Sernaque Nizama**, identificado(a) con **Código N° 2112000027**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 24%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 9 de Marzo de 2023


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. LUIS VENEGAS GORDILLO
RECTOR (e)



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**“Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del
AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021.”**

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general determinar el grado de Vulnerabilidad sísmica, Aplicando el Método AIS en las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2021. La investigación es de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo planteándose un diseño no experimental transversal y el tipo de investigación es aplicada.

Se determinó que el nivel de severidad de los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, tiene un nivel de severidad de Moderado, según el estudio de mecánica de suelos se tiene una arena arcilla, con un índice de plasticidad mayor de 10%, por lo tanto, se tiene una capacidad admisible menor de 1kg/cm² por lo tanto el suelo natural necesita mejoramiento, según las patologías que se identificó del concreto de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, tiene un área afectada de 38.70%, y un área no afectada de 82.56%. Se evaluó que el área afectada de los tipos de patologías del concreto armado de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, corresponde la siguiente distribución porcentual de patologías: Desprendimiento (0.05%), Disgregamiento (0.69%), Grieta (0.16%), Eflorescencia (23.92%). Los resultados de los ensayos de esclerometría realizados a las 5 muestras de la de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana –Piura, realizadas en las columnas y las vigas de concreto resulto no Alcanzar la resistencia según la normativa.

Palabras Clave: Sismos, Vulnerabilidad Sísmica, Método AIS

ABSTRACT

The general objective of this research project was to determine the degree of seismic vulnerability, applying the AIS Method in the AA.HH homes. Sanchez Cerro, Sullana - Piura 2021. The research has a quantitative approach, descriptive in scope, considering a non-experimental cross-sectional design and the type of research is applied.

It was determined that the level of severity of the types of pathologies of the reinforced concrete of columns, beams, foundations and confinement walls of the AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, has a severity level of Moderate, according to the soil mechanics study there is a clay sand, with a plasticity index greater than 10%, therefore, there is an admissible capacity of less than 1kg /cm² therefore the natural soil needs improvement, according to the pathologies that were identified in the concrete of the AA.HH houses. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, has an affected area of 38.70%, and an unaffected area of 82.56%. It was evaluated that the affected area of the types of pathologies of the reinforced concrete of the AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, corresponds to the following percentage distribution of pathologies: Detachment (0.05%), Disintegration (0.69%), Crack (0.16%), Efflorescence (23.92%). The results of the sclerometry tests carried out on the 5 samples of the AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana –Piura, carried out in the concrete columns and beams turned out not to reach the resistance according to the regulations.

Keywords: Earthquakes, Seismic Vulnerability, AIS method

INTRODUCCIÓN

En la investigación se presenta los siguientes antecedentes Díaz (2016) el presente trabajo trata del diagnóstico de vulnerabilidad estructural de las viviendas ubicadas en la urbanización Carlos Stein Chávez primera etapa, José Leonardo Ortiz, Lambayeque y su objetivo principal es determinar el grado de vulnerabilidad estructural de las viviendas construidas en la urbanización Carlos Stein Chávez – Primera Etapa en el distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque.

Dicha investigación tiene un diseño de tipo no experimental porque los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador simplemente se limita a la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, el proyecto dio como resultado que el 53.33% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad Media y el 40.00% presentan vulnerabilidad baja y solo el 6.67% presenta vulnerabilidad alta.

En conclusión, la mayoría de las viviendas de la Urbanización Carlos Stein Chávez-I etapa, según los estudios realizados con el método de la Asociación Colombina de Ingeniería Sísmica (AIS), presentan una vulnerabilidad media, ya que presentan ciertas deficiencias tanto en los aspectos estructurales como en los constructivos, debido a la utilización de materiales baja calidad.

Babilón (2018) El presente trabajo de investigación, titulado: “Evaluación de La Vulnerabilidad Sísmica de Las Instituciones Educativas del Distrito de Tucume Aplicando Los Métodos Italiano y colombiano”, tuvo como objetivo principal: Aplicar los Métodos Italiano y colombiano, para determinar la vulnerabilidad sísmica de las Instituciones Educativas del Distrito de Túcume. Para lograr cumplir este objetivo se aplicaron dos métodos cualitativos: El Método Italiano del Índice de Vulnerabilidad, desarrollado por los Investigadores Italianos

Benedetti y Petrini en 1984 y el Método Colombiano del AIS, desarrollado por la Asociación de Ingeniería Sísmica de Colombia “AIS”. El Tipo de investigación es aplicada de alcance descriptivo explicativo; de diseño no experimental transversal; por otra parte, con relación a la recolección de datos estos fueron acopiados en formatos previamente elaborados procediéndose a realizar las visitas de campo para la recolección de la data; se hizo uso de la técnica de observación directa y toma de fotografías. Los resultados determinaron que la vulnerabilidad sísmica en la Institución Educativa Pública “Federico Villarreal”, fue coincidentemente de Vulnerabilidad Baja tanto por el Método Colombiano (AIS) como por el italiano (Benedetti Petrini). Concluyendo de acuerdo a los resultados procedimientos y metodologías, que el método que más se ajusta a nuestra realidad, es el Método Italiano de Benedetti – Petrini.

Carpeta (2014) la presente investigación tuvo como finalidad la determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de siete viviendas mediante cuatro metodologías en la ciudad de Bogotá, dicha indagación tuvo como objetivo determinar el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de dos pisos y los factores que influyen en dicha determinación. El tipo de investigación es descriptivo de diseño no experimental transversal así mismo se diseñó un formato de campo para las visitas de las viviendas. Los análisis arrojaron que el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de dos pisos en la ciudad de Bogotá es Media, a un 3,66% de ser Alta. Así mismo, se concluyó que las metodologías de la AIS y de Benedetti-Petrini son las más efectivas y completas para realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

Gómez y Loayza (2014) el proyecto se enfoca en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los centros de salud del distrito de Ayacucho; asimismo el trabajo de investigación tuvo como objetivo principal estimar la vulnerabilidad sísmica e índice de daño de los Centros de Salud del Distrito de Ayacucho, frente a eventos

sísmico. El diseño de la investigación es cualitativo; asimismo el cálculo del índice dio como resultado que para la aceleración de 0.1g los Centros de Salud no sufren daño alguno, mientras que para la aceleración de 0.32g los Centro de Salud de Conchopata y Santa Elena sufren daños considerables requiriendo reparaciones y en el Centro de Salud de Belén los daños son importantes por lo que se recomienda el desalojo y demolición. Por último, para la aceleración de 0.37g todos los Centros sufren fuertes daños cuyo costo de reparación es grande, porque lo que también se recomienda el desalojo y demolición posterior. Llegándose a la conclusión que en los tres Centros de Salud evaluados Concho pata y Santa Elena tiene una vulnerabilidad baja mientras que el centro de Salud de Belén tiene una vulnerabilidad media.

Muñoz (2007) en su tesis titulada determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de Ciudad Bolívar evaluadas por el método cualitativo, la cual se desarrollo en la localidad de Ciudad Bolívar Colombia; teniendo el proyecto como objetivo principal la determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas anteriormente mencionadas. El Tipo de investigación es aplicada de alcance descriptivo explicativo; de diseño no experimental transversal y como resultado de este estudio, se determinó que el 76% de las viviendas de la población estudiada son altamente vulnerables y que 56 de ellas pueden representar un riesgo para las personas, incluso antes de que ocurra un sismo fuerte, debido a la inestabilidad de los elementos estructurales y no estructurales con fallas graves, que afectan el comportamiento y la funcionalidad de estas edificaciones Concluyéndose que la situación de las vivienda de ciudad Bolívar es de alto riesgo, ya que, en una población de 100 viviendas, se identificaron 37 altamente vulnerables.

Fundamentación Científica

Sismos:

Los sismos, hecatombes o sacudimientos de territorio, son oscilaciones de la cubierta territorial, suscitadas por diferentes hechos, como la actividad volcánica, choque entre placas tectónicas, la caída o derrumbe de una construcción, hasta por detonaciones; pero, sin embargo, los cataclismos más inclementes, son los de fundamento tectónico, que se deben a deslizamientos violentos de las imponentes placas en que esta subdividida dicha corteza.



Figura 1 . Sismo Registrados en Loreto del 2019

Fuente: Elaboración propia (2021)

Causas de los Sismos:

El origen de los terremotos en nuestra patria se debe básicamente a la interacción de la placa oceánica con la placa continental; frente a la costa del Perú se presenta el fenómeno de subducción en el que la placa nazca se enclava debajo de la placa sudamericana.

Cuando se presenta un desplazamiento relativo entre estas dos placas se suscitan ondulaciones sísmicas, que ocasionan la vibración del territorio.

Clasificación de los sismos

Sismos Naturales:

Sismos Tectónicos: Son engendrados por la acción de las placas tectónicas, se componen en: los interplaca, causados por la interacción en las superficies de empalme entre placas, y los intraplaca, que se engendran en la parte interna de las placas, menos frecuentes que los interplaca, y pueden presentar profundidades similares a éstos (15- 30 km) o mayores (60 ó 70 km).

Sismos Volcánicos:

Este temblor se suscita por las erupciones volcánicas. se origina a través de la liberación de energía que se presenta en sus cuencas, motivando la fracturación de las rocas debido al desplazamiento del magma.

Sismo de Colapso:

Se ocasionan por el desplazamiento de la corteza terrestre, produciendo el desmoronamiento de cavernas y minas, ordinariamente se originan cerca de la superficie y se perciben en área reducida.

Sismos artificiales

Son motivadas por la gestión del ser humano, por ejemplo, en la producción minera, donde se practican explosiones para poder obtener el material de interés; lo mismo sucede en áreas donde acontecen estallidos nucleares. en el caso de estas últimas, se advierten en sitios aledaños a lugar de las detonaciones. mismo ocurre en zonas donde ocurren explosiones nucleares.

La vulnerabilidad Sísmica

Es el nivel de deterioro que consiguen tolerar las construcciones ejecutadas por el hombre durante un cataclismo; la vulnerabilidad evidencia la carestía de resistencia de una construcción frente a los terremotos y resulta de las particularidades del diseño de la construcción, de la calidad de materiales y de la pericia de construcción.

La vulnerabilidad se puede formular en una graduación desde 0 (sin daño), hasta 1 (colapso total), o en cualquier otra graduación proporcional a esta.

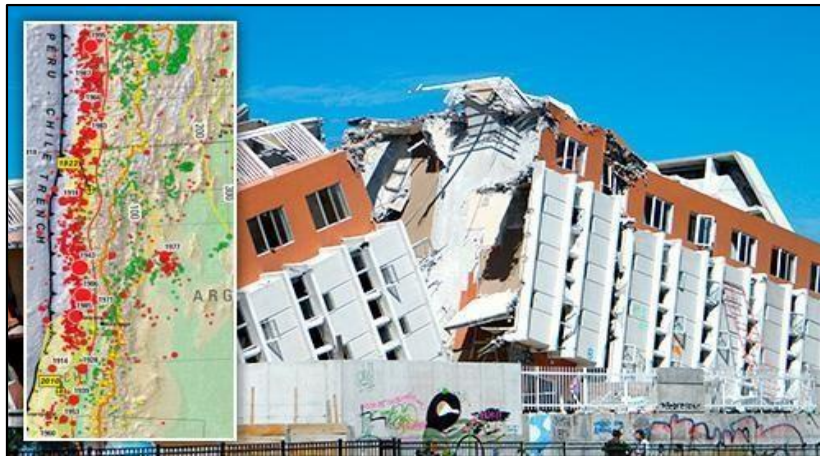


Figura 2 La Vulnerabilidad Sísmica

La vulnerabilidad, personifica el grado de lesión de un componente en peligro o de una sección de tales elementos resultante de la contingencia de un hecho nomotético de una intensidad dada (Babilón Santa Cruz, 2018).

Vulnerabilidad Sísmica Estructural

La vulnerabilidad sísmica de una configuración, puede especificarse como el lindero en el que se excede la jerarquía de reserva o el horizonte de amplitud de réplica pronosticado disponible ante una advertencia sísmica conocida, el daño se produce en elementos estructurales, tales como:

- Vigas
- Columnas
- muros de corte de albañilería
- losas
- placas de concreto

Factores que Influyen en la vulnerabilidad sísmica estructural

La vulnerabilidad sísmica estructural en construcciones obedece de las subsiguientes causas:

a) Factores Geológicos:

- Selección del sitio y tipo del proyecto.
- Suelos pocos estables o blandos
- Ataque de sales solubles (salitre, sulfatos y cloruros),
- Sensibilidad de licuefacción
- Amplificación de las ondas sísmicas.

b) Factores estructurales

- Columna corta
- Piso blando
- Excentricidad y Torsión

c) Factores arquitectónicos:

- Configuración geométrica irregular en planta de la edificación
- Configuración geométrica irregular en elevación de la edificación:

Daño Estructural:

El daño estructural depende del comportamiento de los elementos resistentes

- las vigas
- columnas
- muros de carga
- sistema de piso

Esto tiene que ver con la excelencia de los materiales que constituyen dichos componentes, así como su distribución y tipo de modalidad e indudablemente de las particularidades de las cargas ejecutantes; asimismo es innegable que el detrimento estructural es de superior significación ya que este puede originar que una estructura colapse o en el mejor de los casos que su resarcimiento pueda ser muy gravosa



Figura 3 Terremoto de Chile- 22 de mayo de 1960

Fuente: Elaboración propia (2021)

Vulnerabilidad Sísmica No Estructural

La Vulnerabilidad sísmica no estructural, se sujeta en la sospecha de la construcción a ser deteriorada por un seísmo, el deterioro les acontece a constituyentes no estructurales, como elementos arquitectónicos, colapso de equipos mecánicos, eléctricos y sanitarios.

Daño no Estructural

Este arquetipo de avería está relacionado primordialmente a componentes arquitectónicos que no constituyen parte del mismo régimen resistente, como puede ser tabiques divisorios, ventanales, revestimientos y los procedimientos sanitarios y electrónicos, sin embargo, a pesar de que este prototipo de deterioro no pone en inestabilidad el proceder de la configuración si es génesis de un engrandecimiento formidable en las pérdidas financieras.

Peligro Sísmico

El peligro sísmico, obedece a la intensidad sísmica a que estará subordinada la construcción, lo cual deriva de la gradación o magnitud del seísmo, la distancia que acontece el epicentro, pero trascendentalmente las circunstancias físicas del emplazamiento, es decir las particularidades del suelo, la topografía y geología del

lugar. “Es la probabilidad de ocurrencia del movimiento sísmico de cierta intensidad en una zona determinada durante un tiempo definido, el peligro también puede incluir otros efectos que el mismo sismo genera, como derrumbes y licuefacción de suelos ” (Carpeta , 2014,p.17)

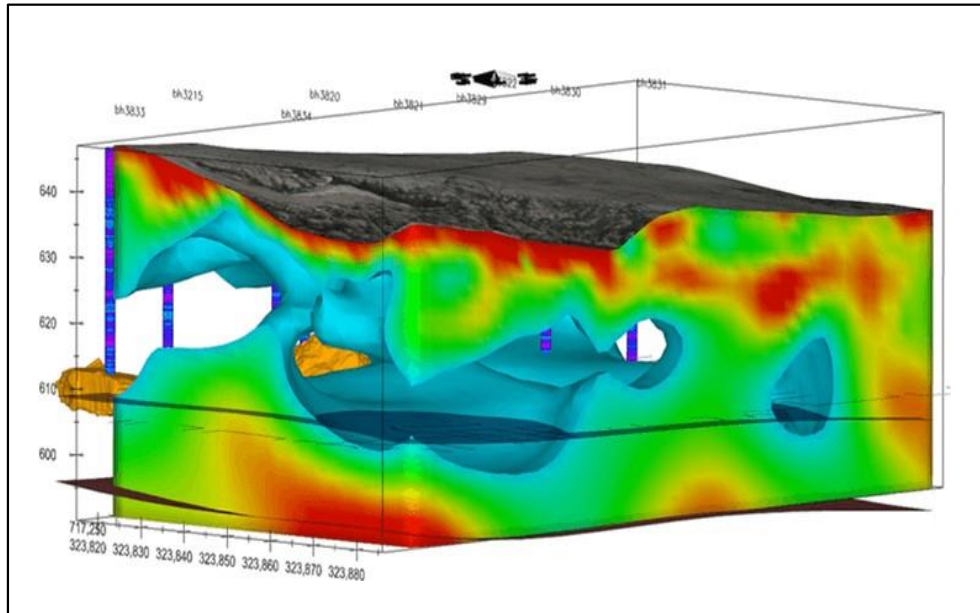


Figura 4 Peligro Sísmico

Fuente: Elaboración propia (2021)

En otras palabras, el peligro sísmico es la posibilidad de que acontezca un suceso físico como corolario de un temblor, como pueden ser el desplazamiento mismo del territorio, así como la licuefacción, los corrimientos de tierra, desbordamientos, ruptura de fallas, etc. a los que denominaremos secuelas colaterales de un temblor de tierra.

Riesgo Sísmico:

El riesgo debido a sismos ostenta dos fachadas diferentes; uno técnico y otro económico; este último, aunque armonizado con el primero, supera las jurisdicciones tanto del sismólogo como del ingeniero; dentro del aspecto especializado concurren, también dos puntos de perspectiva, el del sismólogo, a quien le cautiva, en primer lugar, la posibilidad de ocurrencia de un temblor de tierra de ciertas particularidades,

y el del ingeniero a quien le cautiva la hipótesis de que una estructura resista de una cierta manera bajo la acción de un cataclismo dado.

En la bibliografía existían diferentes dicciones y definiciones para el riesgo sísmico que inducían a perturbación; la UNESCO sugirió en 1980 engranar todas las particularidades del problema mediante la afirmación.

RIESGO SISMICO = VULNERABILIDAD SISMICA x PELIGRO SISMICO x PERDIDA ECONOMICA
--

“Es la probabilidad esperada de pérdidas, debido a un evento sísmico, expresado como una función del peligro sísmico y de la vulnerabilidad” (Muñoz, 2007, p. 25).

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica “AIS

Este procedimiento admite estimar de forma sencilla la vulnerabilidad sísmica de domicilios ya construidos, con el fin de examinar las imperfecciones que deben ser intervenidas, con la intención de optimar su proceder sísmico en caso de un temblor de tierra y amortiguar los estropicios que éste pueda acarrear.

También nos dice que, para que una construcción, catalogue como de vulnerabilidad sísmica intermedia o alta, es suficiente que manifieste deterioros en cualquiera de las particularidades antes señaladas.

Cada parámetro estimado, se justiprecia mediante unos discernimientos muy elementales a partir de un reconocimiento visual, cotejándolos con moldes generalizados.

La evaluación se materializa en tres niveles, a los cuales se les asigna un color: vulnerabilidad baja (verde), vulnerabilidad media (naranja) y vulnerabilidad alta (rojo)

Tabla 1

Matriz de Calificación de Grado de Vulnerabilidad.

La valoración de la vulnerabilidad de las construcciones se hace precisando en cuenta los siguientes aspectos:

DIRECCION				
MANZANA		LOTE		
COMPONENTE	VULNERABILIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTA	
1) ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
a) Irregularidad en planta de la edificación				
b) Cantidad de muros en las dos direcciones				
c) Irregularidad en altura				
2) ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
a) Calidad de las juntas de pega del mortero				
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería				
c) Calidad de los materiales				
3) ASPECTOS ESTRUCTURALES				
a) Muros confinados y reforzados				
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento				
c) Vigas de amarre o corona				
d) Características de las aberturas				
e) Entrepiso				
f) Amarre de cubiertas				
4) CIMENTACIÓN				
5) SUELOS				
6) ENTORNO				
CALIFICACIÓN GLOBAL				

Fuente: Elaboración propia (2020)

Aspectos Geométricos

a) Irregularidad en planta de la edificación.

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Forma geométrica regular y aproximadamente simétrica. • Largo menor que 3 veces el ancho. • No tiene “entradas y salidas”, visto en planta como en altura.
----------------------------	--

Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta algunas irregularidades en planta o en altura no muy pronunciadas.
Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • El largo es mayor que 3 veces ancho. • La forma es irregular, con entradas y salidas abruptas.

b) Cantidad de muros en las dos direcciones.

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Existen muros estructurales en las dos direcciones principales de la vivienda y estos son confinados o reforzados. • Hay una longitud totalizada de muros en cada una de las direcciones principales al menos igual al valor dado por: • $L_{min} = (M_o * A_p) / t$
Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los muros se concentran en una sola dirección aunque existen unos o varios en la otra dirección.
Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Más del 70% de los muros están en una sola dirección. Hay muy pocos muros confinados o reforzados. • La longitud total de muros estructurales en cualquier dirección es mucho menor que la calculada con la ecuación anterior.

c) Irregularidad en altura de la edificación.

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos muros presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la cubierta.

Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La mayoría de los muros no son continuos en altura desde su cimentación hasta la cubierta. Cambios de alineación en el sistema de muros en dirección vertical.</i> • <i>Cambio de sistema de muros en pisos superiores a columnas en el piso inferior.</i>
----------------------------	--

1) Aspectos Constructivos

a) *Calidad de las juntas de pega en mortero.*

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El espesor de la mayoría de las pegas esta entre 0.7 y 1.3 cm</i> • <i>Las juntas son uniformes y continuas.</i> • <i>Hay juntas de buena calidad, verticales y horizontales rodeando cada unidad de mampostería. El mortero es de calidad y presenta buena adherencia con la pieza de mampostería.</i>
Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El espesor de la mayoría de las pegas es mayor a 1.3cm o menor a 0.7cm. Las juntas no son uniformes.</i> • <i>No existen juntas verticales o son de mala calidad.</i>
Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La pega es muy pobre entre los bloques, casi inexistente. Poca regularidad en la alineación de las piezas.</i> • <i>El mortero es de muy mala calidad o evidencia separación con las piezas de mampostería. No existen juntas verticales y/o horizontales en zonas del muro.</i>

b) *Tipo y disposición de las unidades de mampostería*

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las unidades de mampostería están trabadas.</i> • <i>Las unidades de mampostería son de buena calidad. No presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.</i>
----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.</i>
Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Algunas piezas están trabadas, mientras otras no lo están. Siendo la mayoría de la primera clase.</i> • <i>Algunas piezas presentan agrietamientos o deterioro.</i> • <i>Algunas piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.</i>
Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las unidades de mampostería no están trabadas (petaca).</i> • <i>Las unidades de mampostería son de muy mala calidad. Se presentan agrietamientos importantes con piezas deterioradas o rotas.</i> • <i>Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.</i>

c) Calidad de los materiales.

Vulnerabilidad Baja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El mortero no se deja rayar o desmoronar con un clavo o herramientas metálicas.</i> • <i>En los elementos de confinamiento en concreto reforzado, hay estribos abundantes y por lo menos 3 a 4 barras N° 3 en sentido longitudinal.</i> • <i>El ladrillo es de buena calidad no está muy fisurado, quebrado, ni despegado y resiste caídas de por lo menos 2 metros de alto sin desintegrarse ni deteriorarse en forma apreciable.</i>
Vulnerabilidad Media	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se cumplen varios de los requisitos mencionados anteriormente.</i>
Vulnerabilidad Alta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No se cumplen más de dos requisitos de los mencionados anteriormente.</i>

2) Aspectos Estructurales

a) Muros confinados y reforzados.

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Todos los muros de mampostería de la vivienda están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.</i> • <i>El espaciamiento máximo entre elementos de confinamiento es del orden de 4m o la altura entre pisos.</i> • <i>Todos los elementos de confinamiento tienen refuerzo tanto longitudinal como transversal y esta adecuadamente dispuesto.</i> • <i>Las culatas y antepechos también están confinadas.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Algunos muros de la edificación no cumplen con los requisitos mencionados anteriormente.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La mayoría de los muros de mampostería de la vivienda no tienen confinamiento mediante columnas y vigas de concreto reforzado.</i>

b) *Detalles de columnas y vigas de confinamiento.*

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las columnas y vigas tienen más de 20 cm de espesor o más de 400 cm² de área transversal.</i> • <i>Las columnas y vigas tienen al menos 4 barras N° 3 longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 a 15 cm. Existe un buen contacto entre el muro de mampostería y los elementos de confinamiento.</i> • <i>El refuerzo longitudinal de las columnas y vigas debe estar adecuadamente anclado en sus extremos y a los elementos de la cimentación.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No todas las columnas y vigas cumplen con los requisitos anteriores.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La mayoría de las columnas y vigas de confinamiento no cumplen con los requisitos establecidos anteriormente.</i>

c) *Vigas de amarre o corona.*

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Existen vigas de amarre o de corona en concreto reforzado en todos los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No todos los muros o elementos de mampostería de vigas de amarre o de corona.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La vivienda no dispone de vigas de amarre o corona en los muros o elementos de mampostería.</i>

d) *Características de las aberturas.*

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las aberturas en los muros estructurales totalizan menos del 35% del área total del muro.</i> • <i>La longitud total de aberturas en el muro corresponde a menos de la mitad de la longitud total del muro.</i> • <i>Existe una distancia desde el borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 50 cm, la que sea mayor.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No se cumple algunos de los anteriores requisitos en algunos de los muros de la vivienda.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Muy poco o ningún muro estructural de la vivienda cumple con los requisitos anteriores.</i>

e) *Entrepiso.*

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El entrepiso está conformado por placas de concreto fundidas en el sitio o placas prefabricadas que funcionan de manera monolítica.</i> • <i>La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La placa de entrepiso es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La placa de entrepiso no cumple con alguna de las anteriores consideraciones.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La placa de entrepiso no cumple con varias de las consideraciones anteriores.</i> • <i>Los entrepisos están conformados por madera o combinaciones de material (guadua, mortero, madera, concreto) y no proporcionan las características de continuidad y amarre deseados.</i>

f) Amarre de cubiertas.

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Existen tornillos, alambres o conexiones similares que amarran el techo a los muros.</i> • <i>Hay arrojamiento de las vigas y la distancia entre vigas no es muy grande.</i> • <i>La cubierta es liviana y está debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Algunos de los anteriores requisitos se cumplen.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La mayoría de los requisitos mencionados anteriormente no se cumplen. La cubierta es pesada y no está debidamente soportada o arrojada.</i>

3) Cimentación

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La cimentación está conformada por vigas corridas en concreto reforzado bajo los muros estructurales.</i>• <i>Las vigas de cimentación conforman <u>anillos amarrados</u>.</i>
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Las vigas de cimentación en concreto reforzado cumplen los demás requisitos establecidos en el capítulo I del manual.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La cimentación no está debidamente amarrada.</i>• <i>No se cumplen algunos de los requerimientos anteriores.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La edificación cuenta con una cimentación adecuada de acuerdo con los requerimientos anteriores</i>

4) Entorno

<i>Vulnerabilidad Baja</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La topografía donde se encuentra la vivienda es plana o muy poco inclinada.</i>
<i>Vulnerabilidad Media</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La topografía donde se encuentra la casa tiene un Angulo entre 20 a 30 grados de inclinación con la horizontal.</i>
<i>Vulnerabilidad Alta</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>La vivienda se encuentra localizada en pendientes con una inclinación mayor de 30 grados con la horizontal.</i>

5) Suelos

	<ul style="list-style-type: none">• <i>El suelo de fundación es duro. Esto se puede saber cuándo alrededor de la edificación no existen hundimientos, cuando no se evidencian árboles o postes inclinados, no se</i>
--	--

<p><i>Vulnerabilidad Baja</i></p> <p><i>Vulnerabilidad Alta</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El siente vibración cuando pasa un vehículo suelo de la fundación es blando o es arena suelta. Se sabe por el hundimiento en zonas vecinas, se siente la pesado cerca de la vivienda o cuando en vibración general las viviendas no se presentan al paso de vehículos pesados y la vivienda ha presentado asentamientos considerables en el tiempo agrietamientos o daños generalizados, de construcción. especialmente grietas en los pisos o</i> • <i>Lahundimientos y desniveles en el mismo. mayoría de las viviendas de la zona presentan</i> • <i>agrietamientos El suelo de y/o lahundimientos. fundación es de mediana</i>
<p><i>Vulnerabilidad Media</i></p>	<p><i>resistencia. Se puede presentar en general algunos hundimientos y vibraciones por el paso de vehículos pesados.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se pueden identificar algunos daños generalizados en viviendas o manifestaciones de hundimientos pequeños.</i>

Justificación de la Investigación

En nuestro medio es común la autoconstrucción la cual mayormente se ejecuta sin tener en cuenta los normas y los códigos de seguridad sismo resistente esto sumado a la mala calidad de los materiales, los procedimientos constructivos incorrectos, la mano de obra no calificada y la inminente posibilidad de un sismo, dado el hecho que hace muchos años tenemos silencio sisimico, nos coloca en un escenario de alto riesgo. De ahí la importancia de conocer el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las edificaciones del AA. HH Sánchez Cerro ya que la información que, obtengamos servirá para acciones de estructuración y/o reforzamiento que la comunidad podrá implementar con la finalidad de mitigar las acciones sísmicas que en algún momento se presenten.

Este trabajo presenta la metodología del Índice del AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica), el cual consiste en evaluar diversos aspectos, como el grado de vulnerabilidad e índice de daño de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, Tratando de distinguir las diferencias existentes en un mismo tipo de construcción o tipología considerando aspectos como la configuración en planta y elevación, tipo de cimentación, elementos estructurales, estado de conservación, tipo y calidad de los materiales para evaluar los parámetros que calificados individualmente nos proporcionarán ciertos valores acerca de la calidad estructural o vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.

Problema Planteamiento del Problema

En el mundo, Existen diversas modalidades constructivas en todo el mundo las cuales dependen casi siempre de las materias predominantes en la zona; lo cual no significa que dichos materiales sean los apropiados para realizar una edificación. Usualmente la autoconstrucción es un factor común que se presenta sobre todo en zonas marginales, no tomando en cuenta los reglamentos y códigos de diseño que son de cumplimiento obligatorio lo que genera que dichas edificaciones presenten un alto grado de vulnerabilidad sísmica. Se debe precisar que la vulnerabilidad sísmica de una estructura es una característica específica a la misma, y, además, es independiente de la peligrosidad del lugar ya que se ha advertido en cataclismos pasados que construcciones de un tipo estructural comparable soportan averías diferentes, teniendo en cuenta que se localizan en la misma región sísmica. En otras palabras, una estructura puede ser vulnerable, pero no estar en riesgo si no se encuentra en un lugar del mundo con un determinado peligro sísmico o amenaza sísmica.

En el Perú Se realizaron estudios determinado diferentes zonas sísmicas en nuestro país, no existe ninguna zona que no presente algún grado de amenaza sísmica, el reglamento sismo resistente así lo evidencia. En consecuencia, debemos edificar usando la filosofía sismo resistente, bajos los criterio y parámetros que dicho estudio propone. En cada localidad de nuestra patria se han realizado investigaciones interdisciplinarias relacionadas con la micro zonificación sísmica que exploran las secuelas de terremotos y fenómenos como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros. Pero casi siempre se recurre a la auto construcción confiando en la experiencia del maestro de obra y no en las normas y código de diseños, que son las que finalmente recogen en sus enunciados las conclusiones que nos servirán de guía para edificar de manera segura. Esto trae como consecuencia que muchas de nuestras edificaciones presenten un alto grado de vulnerabilidad sísmica.

En el ámbito local. La problemática que se presenta en nuestra provincia es un reflejo de lo que sucede a nivel nacional, se edifica muchas veces de espalda a los códigos y normas de diseño se utilizan materiales de manera inadecuada como por ejemplo ladrillos pandereta en muros portantes, lo cual está prohibida en la norma E030 de albañilería confinada. Basta con recorrer las calles de nuestra provincia para apreciar el uso inadecuado de materiales, configuración estructural inadecuada, irregularidad en planta, irregularidad en altura, lo cual generara que ante un evento sísmico la respuesta estructural de la edificación no serán las adecuada presentándose un nivel de vulnerabilidad sísmico muy alto.

Formulación del Problema

¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad sísmica aplicando el método AIS, en las viviendas del AA. HH Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020?

Conceptualización y Operacionalización de las variables Variable

Vulnerabilidad sísmica

Conceptualización

“Vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones realizadas por el hombre durante un sismo” (Gómez y Loayza, 2014, p.27).

Operacionalización

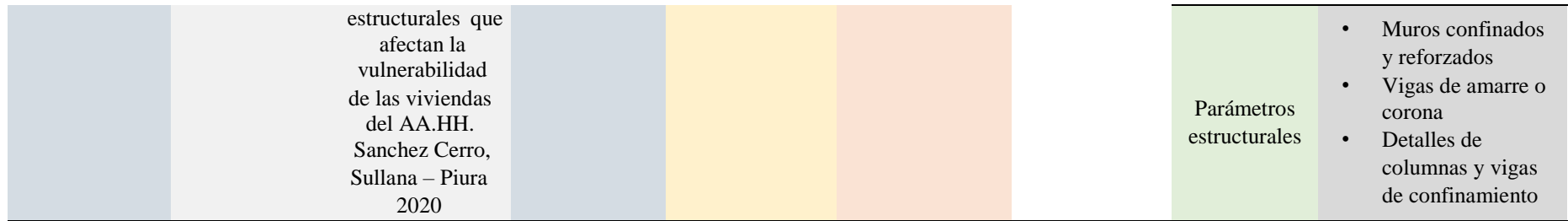
La vulnerabilidad sísmica de una construcción es una dimensión que considera el tipo de agravio estructural, la forma de falla y la capacidad resistente de una edificación.

Dimensiones

- A. Parámetros Geométricos
- B. Parámetros constructivos C. Parámetros estructurales

Cuadro de Operacionalización de Variables.

Problema	objetivos		Hipótesis	Variables				
	General	Específicos		Definición		Operacionalización		
				Conceptual	Operacional	Variable	Dimensiones	Indicadores
¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad sísmica aplicando el método AIS, en las viviendas del AA. HH Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020?	Determinar el grado Vulnerabilidad sísmica, Aplicando el Método AIS en las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020	Evaluar los parámetros geométricos que afectan la Vulnerabilidad de las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro,	Existe un grado de vulnerabilidad sísmica alto, en las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2020	“Vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones realizadas por el hombre durante un sismo” (Gómez y Loayza, 2014,p.27)	La vulnerabilidad sísmica de una construcción es una dimensión que considerar el tipo de agravio estructural, la forma de falla y la capacidad resistente de una edificación	Vulnerabilidad sísmica	Parámetros Geométricos	<ul style="list-style-type: none"> Irregularidad en planta Irregularidad en altura Cantidad de muros en las dos direcciones.
		Valorar los parámetros constructivos que afectan la Vulnerabilidad de las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020					Parámetros constructivos	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de las juntas de pega en el mortero. Tipo y disposición de las unidades de albañilería. Calidad de los materiales.
		Estimar los parámetros						



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Hipótesis Hipótesis General

Existe un grado de vulnerabilidad sísmica alto, en las viviendas del AA.HH.

Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2020.

Hipótesis específicas

Si se determina la resistencia de los elementos estructurales se verificará el resultado de la aplicación del método del AIS y el Índice de Vulnerabilidad en el AA.HH.

Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2020.

Si se determina el comportamiento sísmico se verificará la aplicación de los métodos del AIS y el Índice de Vulnerabilidad en el AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2020.

Si se determina las propiedades del suelo se verificará la aplicación de los métodos del AIS y el Índice de Vulnerabilidad en el AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2020.

Objetivos Objetivo General

Determinar el grado Vulnerabilidad sísmica, Aplicando el Método AIS en las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura, 2020.

Objetivos Específicos

- Evaluar los parámetros geométricos que afectan la Vulnerabilidad de las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020.
 - Valorar los parámetros constructivos que afectan la Vulnerabilidad de las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura.
 - Estimar los parámetros estructurales que afectan la vulnerabilidad de las viviendas del AA.HH. Sanchez Cerro, Sullana – Piura 2020.

METODOLOGÍA

Tipo y Diseño de la Investigación

Tipo de Investigación

La investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo planteándose un diseño no experimental transversal y el tipo de investigación fue aplicada. El diseño de esta investigación fue aplicado, dado que se hará uso de conocimientos teóricos de la variable vulnerabilidad sísmica y se observó los efectos de un fenómeno natural. Según Vargas Zoila (2008), la investigación aplicada es una medida de entender las realidades mediante con una prueba científica.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación fue aplicado, de acuerdo al tipo y nivel de investigación, será no experimental, donde el investigador realizó estudios sin la manipulación deliberada de variables y en los que se deberá tener cuidado en observar a detalle los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Y de acuerdo al alcance del objetivo general y objetivo específico, el tipo de diseño apropiado bajo el enfoque no experimental fue por tanto transversal, porque se recopiló datos en un momento único; y descriptivo, porque se ubicó una variable de una muestra y así proporciono su descripción.

Población

Se encuentra constituida por 156 viviendas que constituyen el AA. HH Sánchez Cerro.

Muestra

Para poder obtener la muestra se ha realizado el estudio estadístico de muestreo mediante la fórmula siguiente

N= tamaño de la población **Z =**
nivel de confianza **Q =**
probabilidad de éxito **q =**
probabilidad de fracaso

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Para obtener la muestra con un margen de seguridad mayor he Considerado un nivel de confianza del 80% y se indica que para dicho nivel de confianza el valor estandarizado que es:

- $Z=1,28$
- Considerando un margen de error permitido del 4%. $d=0,04$
- Considerando un margen de precisión (éxito y fracaso) del 5% $q=0,05$
- Probabilidad de éxito 95%. $p=0,95$

Al ser la población $N= 156$ de viviendas

$$n_{\text{opt}} = \frac{156 \times 1.28^2 \times 0.95 \times 0.05}{0.04^2 \times (156 - 1) + 1.28^2 \times 0.95 \times 0.05}$$

$37.261 \approx 38$ viviendas

$n_{\text{opt}} = 37,261$

Los resultados indican que se deberán encuestar 38 viviendas del barrio buenos aires

Técnicas e Instrumentos de Investigación Técnicas

Para llevar a cabo esta investigación se ha tenido en cuenta el método de Muestreo Probabilístico que nos permitió encontrar la muestra con la que se trabajó aplicándose como instrumento una ficha de trabajo en función a la técnica a utilizar que fue investigación de campo para poder determinar la valoración del grado y la vulnerabilidad sísmica del AA.HH. SÁNCHEZ CERRO, Sullana – Piura.

Tabla 2 *Técnicas e instrumentos de investigación*

TÉCNICA	INSTRUMENTO	ÁMBITO
LA OBSERVACION	GUÍA DE OBSERVACIÓN FICHA DE REPORTE	UNIDAD MUESTRAL
LA ENCUESTA CUESTIONARIO	Hoja de encuesta	MUESTRA GUÍA DE OBSERVACIÓN FICHA DE REPORTE

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la resolución del proyecto en estudio se aplicó la técnica de la observación directa, en la cual radico el uso metódico de nuestras percepciones para la averiguación de la

información, tomas de fotografías y algunos ensayos de campo que se requieren con respecto al problema de investigación, para el cual fue necesario visitar e inspeccionar cada elemento de la institución educativa mediante fichaje.

Con respecto a la técnica a usar, Méndez (1995) nos señala que, la técnica de observación se realiza por medio de formularios, tomando como análisis base documentales o diferentes procesos de conocimientos.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fichas de recolección de datos: realizadas para la determinación de la vulnerabilidad del AA.HH. SÁNCHEZ CERRO, Sullana – Piura en condiciones al método planteado por Benedetti y Petrini (Anexo), así mismo por la metodología de la Asociación de Ingeniería Sísmica, de origen colombiano (anexos).

Fichas de Medición: Fichas de levantamiento de Información de cada ensayo a realizarse, tales como; ensayo de esclerometría (Anexos).

Herramientas manuales: Se empleará en la ejecución de los ensayos de suelos las herramientas como: cinta métrica, barreta, pala, bolsas de polietileno, pico,

Laptop: Dispositivo usado para la utilización de software tales como ETABS, MS Excel, AutoCAD.

CONFIABILIDAD

La confiabilidad está referida a la consistencia o firmeza de una medida, que colabora a determinar problemas prácticos, así como teóricos, de tal manera que investiga el error de la medida con respecto a un instrumento a utilizarse [...]. (Kerlinger y Lee, 2002).

En el actual proyecto en estudio es necesario la licencia del programa ETABS, asegurando así el confiable desarrollo de los resultados, empleados de forma nacional tanto como internacional. Además, para el aspecto del suelo, se sustentará con la evaluación de un ensayo de mecánica de suelo, es cual se anexará de acuerdo con el avance del desarrollo de proyecto (Anexos).

Las fichas realizadas no se consideró confiabilidad, dado que fueron elaboradas por el investigador (Anexos).

RESULTADOS

ASENTAMIENTO HUMANO SÁNCHEZ CERRO

LIMITES:

- Al norte con la avenida José de Lama.
- Al este con el A.H. Pilar Nores y 04 de Noviembre.
- Al Sur con el A.H. José Carlos Mariátegui y la Urb. López Albuja
- Al Oeste con la Av. Champagnat

Urb. Santa Rosa. Su extinción territorial es de 519 391 m² y una población aproximada actual de 16500 habitantes.

Hay que mencionar que el A.H. Luis M. Sánchez Cerro ha sufrido desastres, en el año 1983 y 1998 a raíz del Fenómeno del Niño ya que se encuentra ubicado en la Cuenca de la Quebrada Cola de Alacrán, que dio origen al Canal Vía y que antes era la transversal San Antonio.

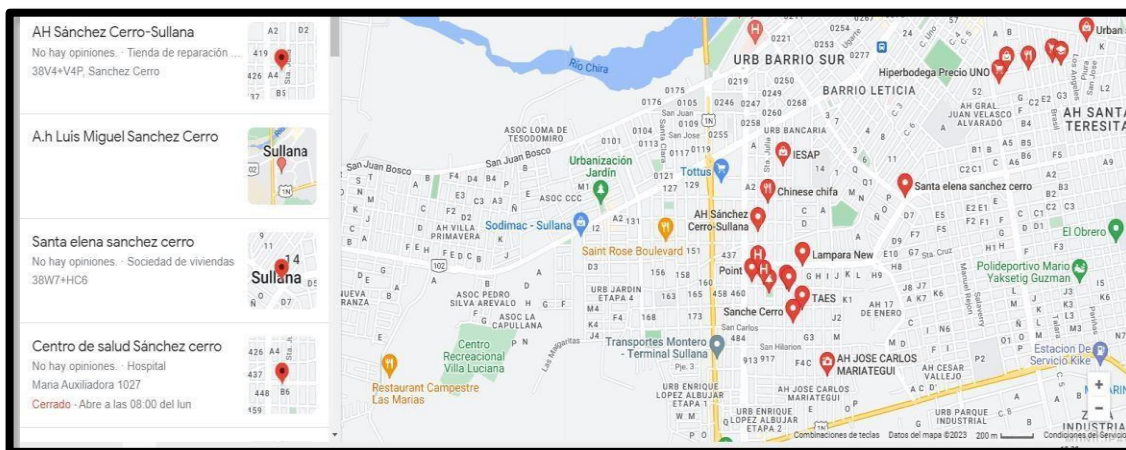


Figura 5. Ubicación del ámbito de intervención

Fuente: Imagen tomada de Google Earth Pro 2020



Figura 6. Ubicación de la avenida María auxiliadora

Fuente: Elaboración propia (2021)

Resultados del estudio de Mecánica de suelos

En el presente estudio, se realizó un estudio de mecánica de suelos para estructuras, con el objetivo de conocer las propiedades físico mecánicas de suelo de fundación de las edificaciones a ser evaluadas, el EMS se realizó directamente en laboratorio siguiendo los procedimientos establecidos en las normas ASTM y NTP. Las características del suelo evaluadas en el estudio fueron:

- Propiedades mecánicas y físicas suelo.
- Cálculo de la capacidad de carga del suelo.
- Elaboración del perfil estratigráfico de estudio.

Según los lineamientos de la Norma E-030, en su Anexo II de zonificación sísmica, el área de estudio se ubica en una zona 4 de peligro sísmico, esto evidencia, que el distrito de Ancash se ubica en la zona de más riesgo sísmico.

Muestra – 1 – Terreno natural

SEGÚN CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASHTO) La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes. El suelo se clasifica:

- A-6 Suelo arcilloso

○ SEGÚN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO

"U.S.C.S." El suelo se clasifica:

- Arena arcillosa SC

LIMITES DE CONSISTENCIA

Los contenidos de humedad en los puntos de transición de un estado al otro son los denominados límites de Atterberg. Lo cual se realizó a las siguientes calicatas.

Muestra- 1-Terreno natural

El resultado realizado en el laboratorio es:

- Limite liquido 31.80.
- Limite plástico % 16.67.
- Índice de plasticidad % 15.13.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Contenido ha sido expresado tradicionalmente como la proporción de la masa de humedad con respecto a la masa de la muestra de suelo después de que ha sido secada a un peso constante.

Muestra -1 – Terreno natural.

- El resultado realizado en el laboratorio es:
- Contenido de humedad (%) M-1 = 7.10 M-2= 7.20
- Humedad Promedio (%) 7.15

Perfil estratigráfico



MUESTRA		PROFUNDIDAD	CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra
			<u>De -0.00 a -1.50 m.</u>
		1.780	E-1
		SC Suelo de color beige claro y gris, de matriz Arenas arcillosas, mezclas arena – arcilla., contiene plasticidad, en estado ligeramente húmedo y de compactación compactado.	

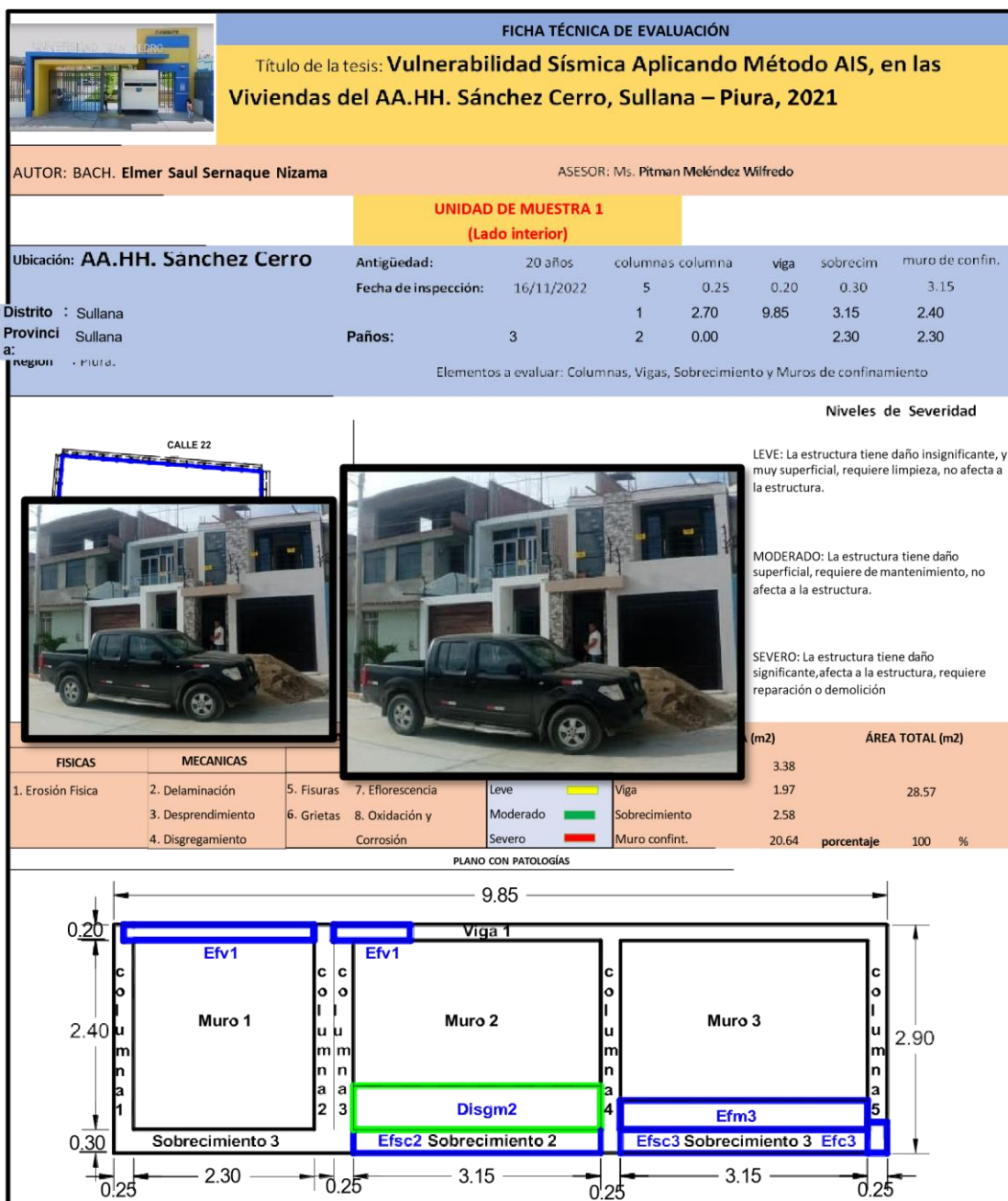
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

Del análisis de la capacidad de carga el terreno de fundación, el valor de la capacidad de carga, para la consideración de una fundación cuadrada (zapata), fue de 0.79 kg/cm², mientras que el valor de la capacidad de carga para una cimentación lineal (cimiento corrido), fue de 0.52 kg/cm²


31

RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE FICHA DE INSPECCION


UNIDAD DE MUESTRA 1




FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA

1							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinami	Disgm2	3.15	0.55	9.00	1.73	Lesión Profunda	Severo 
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno



EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA

1							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.39	0.25	0.00	0.10	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA

1							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	efv1	2.40	0.20	0.00	0.48	Lesión Leve	Leve 

EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA

18							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Sobrecimiento	efsc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno 
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Leve	Leve
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Leve	Leve
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno 

EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA

1							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	efm1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm4	3.15	0.37	2.00	1.17	Lesión Moderada	Moderada
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 1

ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA

1							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 1

ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Tabla 4 Ficha-B de recolección de datos

FICHA DE INSPECCIÓN													
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO			
	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	Nivel de
	a(m2)			a(m2)			a(m2)			a(m2)			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	0.00	Ninguno
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	1.73	8.39		Severo
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00		Ninguno
Eflorescencia	0.10	2.89	Leve	0.48	24.37	Leve	1.89	73.26	Leve	1.17	5.65		Moderado
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00		Ninguno

FICHA RESUMEN				
	COLUMNA	VIGA	SOBRECIMIENTO	MURO CONFINAMIENTO
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	Total de área afectada (m2)	0.10	0.48	1.89
	Total de área no afectada (m2)	3.28	1.49	0.69
	% Total de área afectada (m2)	2.89	24.37	73.26
28.57 m2	% Total de área no afectada (m2)	97.11	75.63	26.74
100 %				85.96

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 1					PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD						
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Área T. afectada (m2)	% Área afectada	% total	% ELEMENT	NINGUNO	LEVE	MODERA	SEVERO	TOTAL
Desprendimiento	0.00	1.73	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	100.0
Disgregamiento	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	100.0
Grieta	0.00	5.37	23.20	6.07	18.78	81.22	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Eflorescencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Oxidación y Corrosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
% área no afectada					81.22						

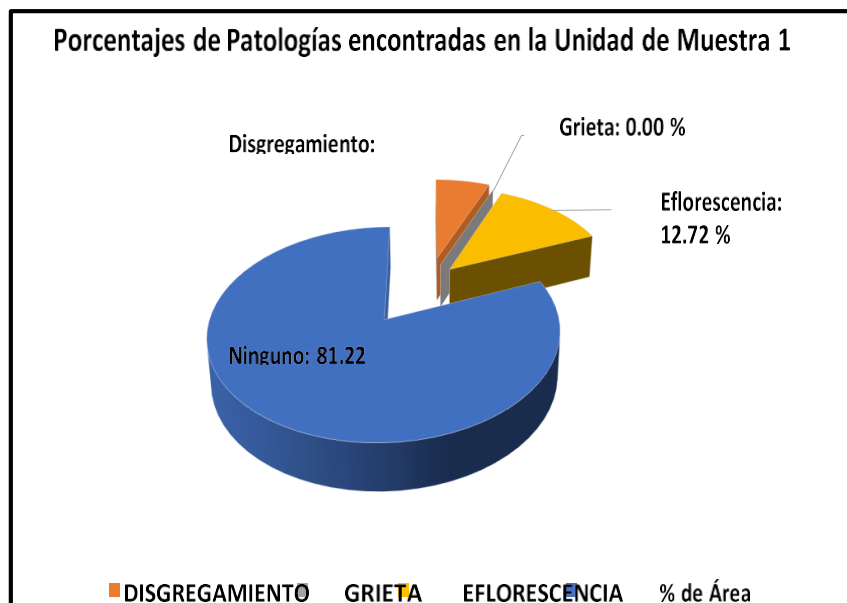


Figura 8. Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.

Fuente: Elaboración propia (2021)

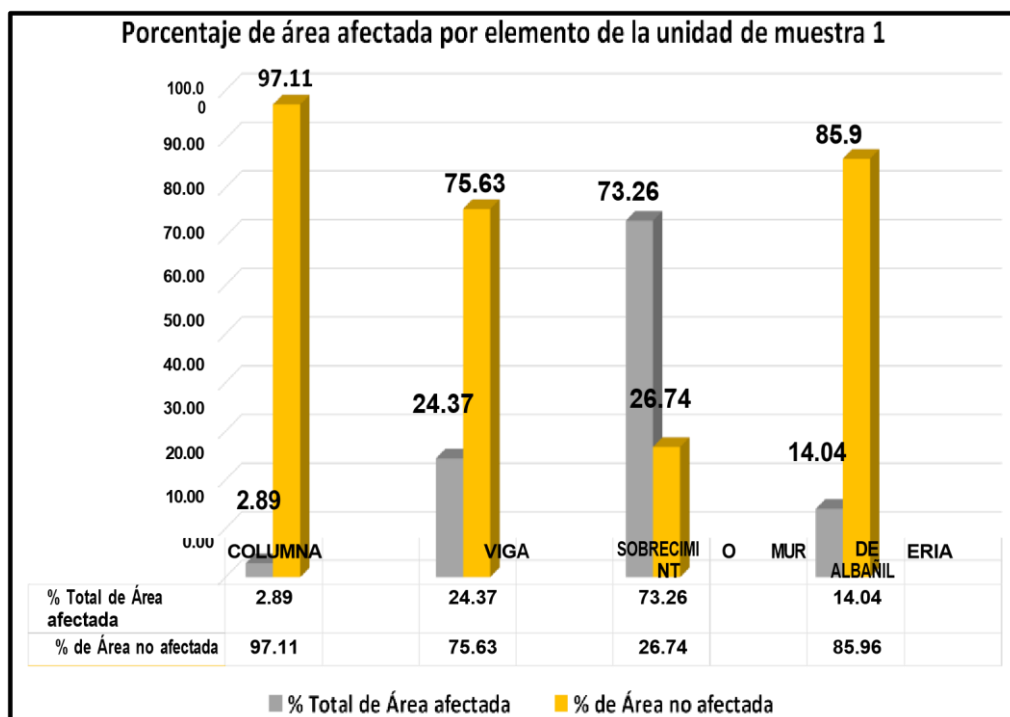


Figura 9. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 1.

Fuente: Elaboración propia (2021)

35

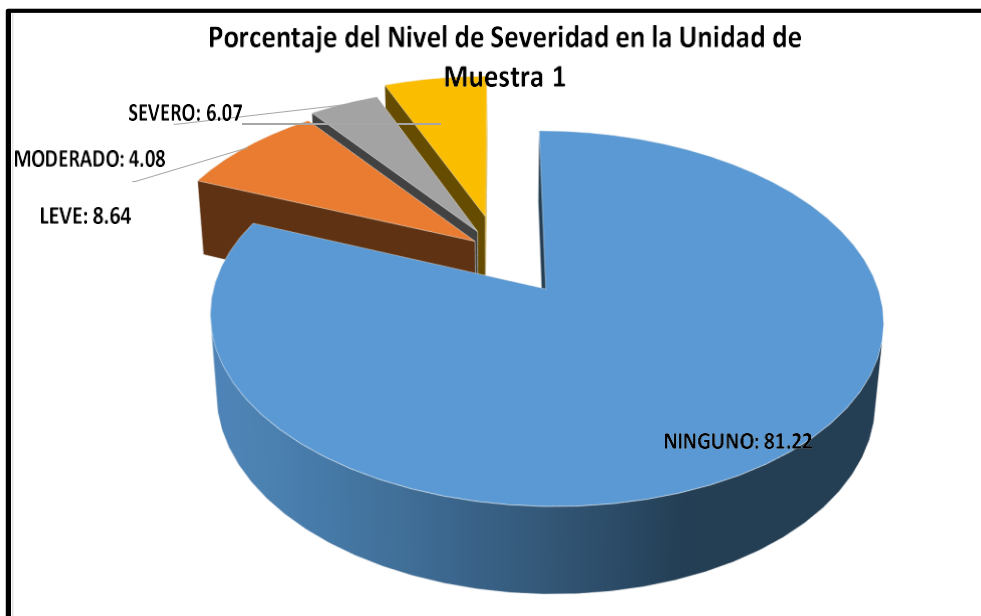


Figura 10. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 1.

Fuente: Elaboración propia (2021)

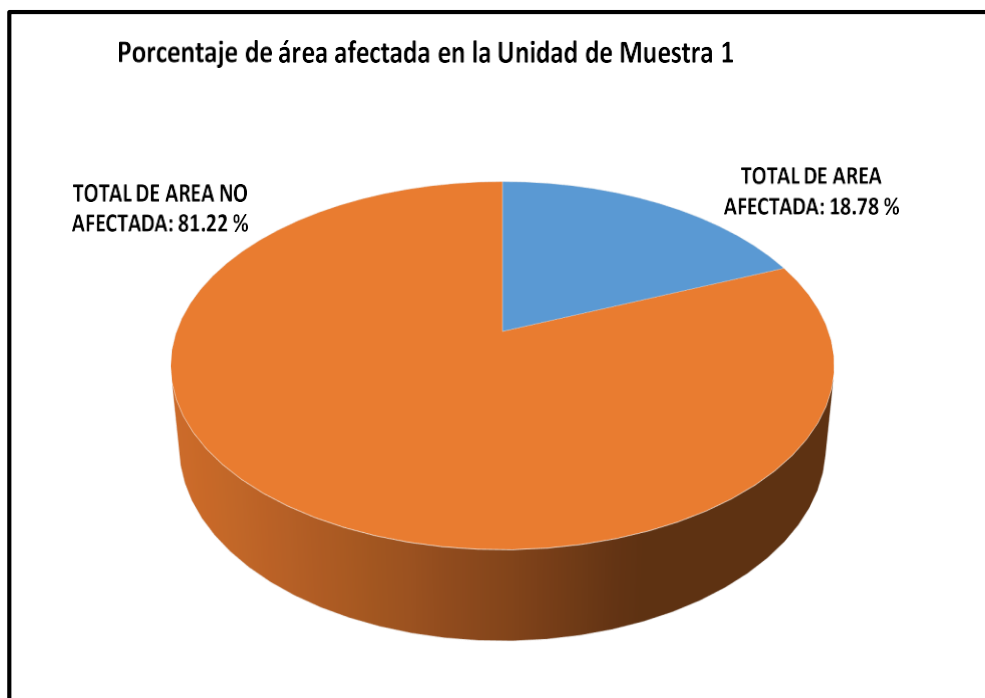


Figura 11. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 1.

Fuente: Elaboración propia (2021)

UNIDAD DE MUESTRA 2

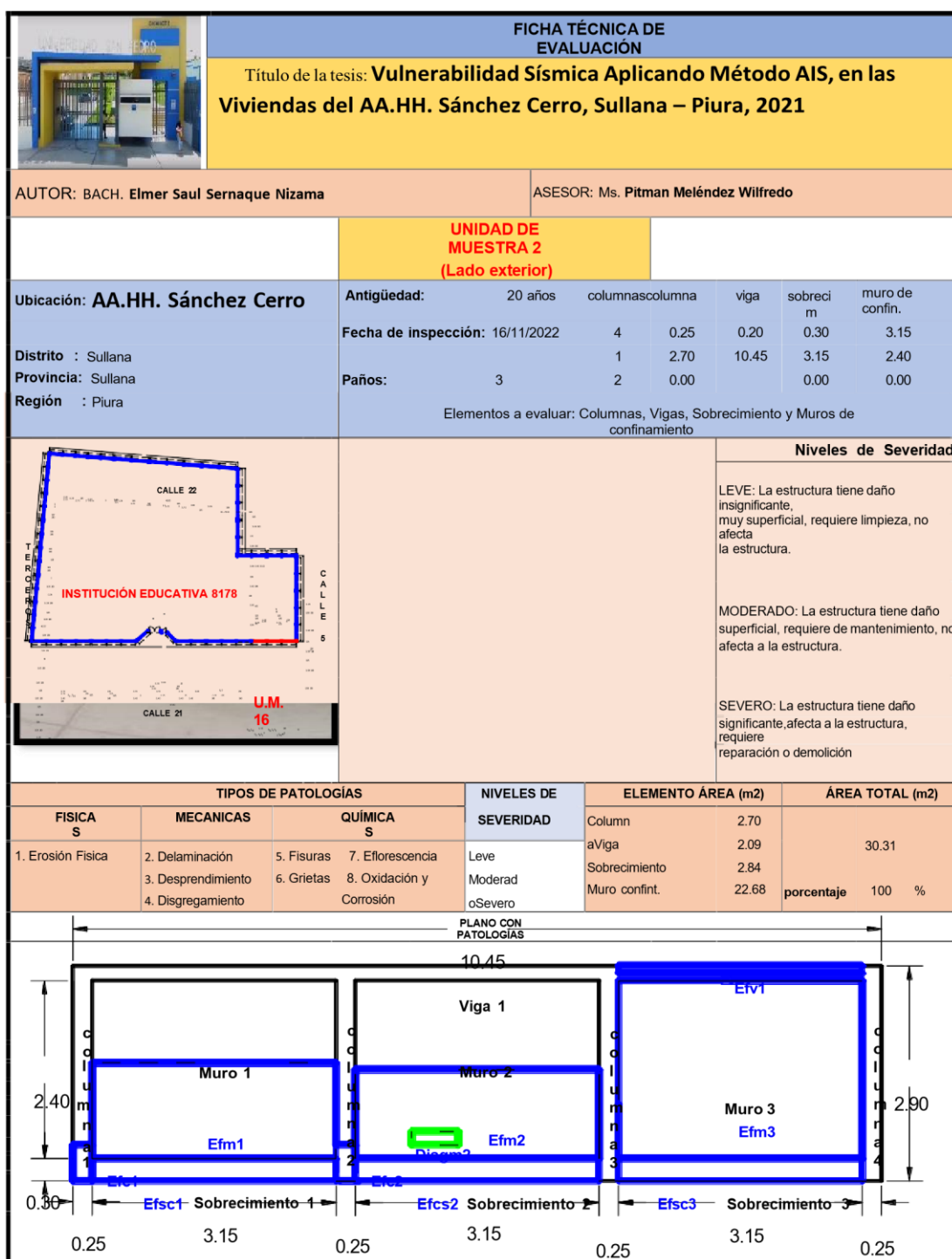


Figura 12. evaluación de la unidad de muestra 02

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 5 Ficha-A de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinami	Disgm2	0.61	0.18	10.00	0.11	Lesión Severa	Severo
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.48	0.25	1.00	0.12	Lesión Leve	Leve
Columna	efc2	0.48	0.25	0.00	0.12	Lesión Leve	Leve
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	2.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	efv1	3.15	0.10	0.00	0.32	Lesión Severa	Severo
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
Sobrecimiento	efsc1	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Muro de confinam	efm1	3.15	1.29	0.00	4.06	Lesión Moderada	Moderada
Muro de confinam	efm2	3.15	1.20	0.00	3.78	Lesión Moderada	Moderada
Muro de confinam	efm4	3.15	2.40	0.00	7.56	Lesión Moderada	Moderada
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle (m) (m) (mm) (m2)	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Tabla 6 Ficha-B de recolección de datos

FICHA DE INSPECCIÓN												
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO		
	Área afectada (m2)	% Área	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área	Nivel de severidad
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.11	0.48	Severo
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	15.07	Severo	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno
Eflorescencia	0.24	8.89	Leve	0.32	0.00	Ninguno	2.84	100.00	Moderado	7.56	33.33	Moderado
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno

FICHA RESUMEN COLUMNA

PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% Área afectada	% total %	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			SEVERO TOTAL
					NINGUNO	LEVE	MODERADO	
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2	30.31 m2	19.25	8.89	100 %	0.00	8.89	0.00	100.0
Área afectada (m2)	30.31	19.25	8.89	100 %	0.00	8.89	0.00	100.0
Área no afectada (m2)	0.00	19.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% Total de área afectada (m2)	30.31	19.25	8.89	100 %	0.00	8.89	0.00	100.0
% Total de área no afectada (m2)	0.00	19.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2	30.31	19.25	8.89	100 %	0.00	8.89	0.00	100.0
Desprendimiento	0.00	11.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Disgregamiento	0.11	0.36	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Grieta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Eflorescencia	10.95	36.13	36.13	36.49	63.51	0.00	33.33	100.0
Oxidación y Corrosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	34.30	100.0
% área no afectada	0.00	63.51	0.00	0.00	0.00	0.79	34.30	100.0

afectada

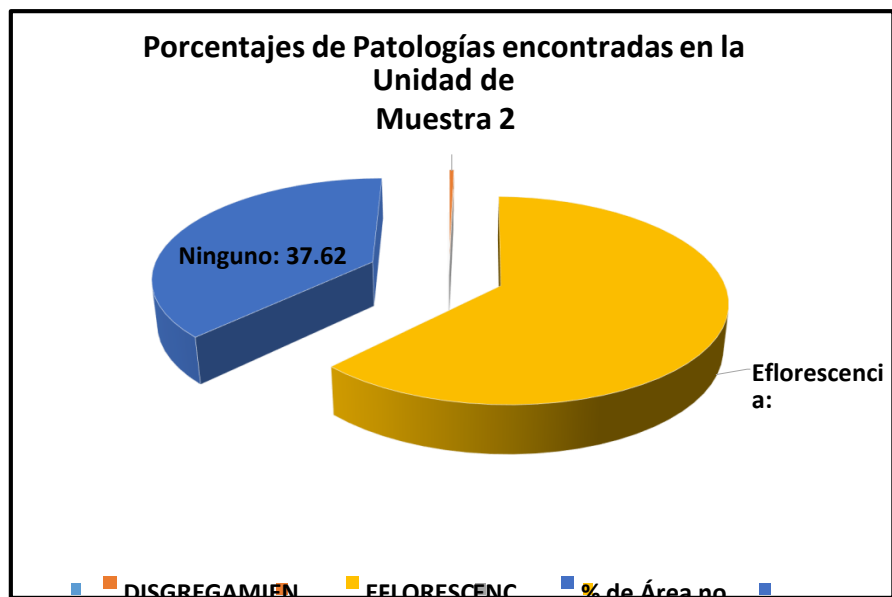


Figura 13. Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.

Fuente: Elaboración propia (2021)

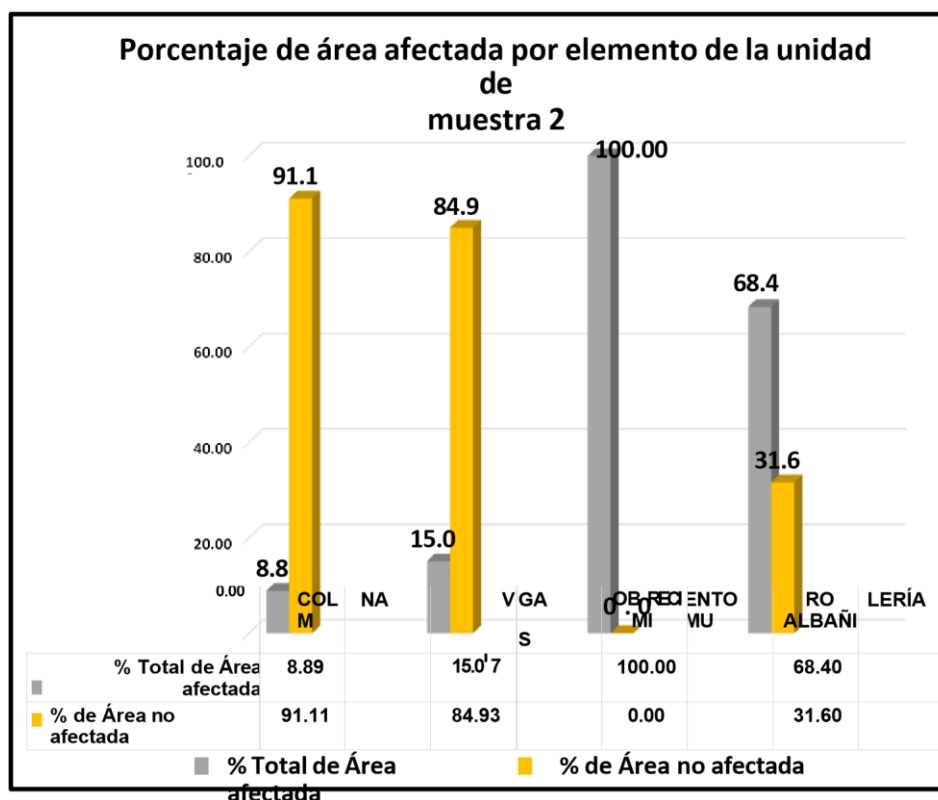


Figura 14. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 2.

Fuente: Elaboración propia (2021)

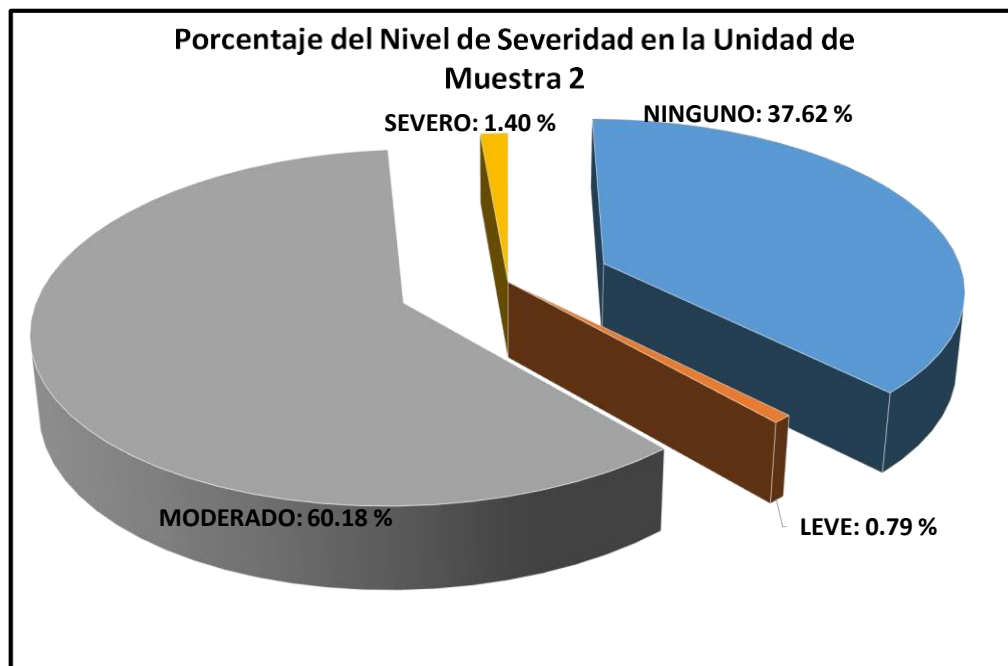


Figura 15. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 2.

Fuente: Elaboración propia (2021)

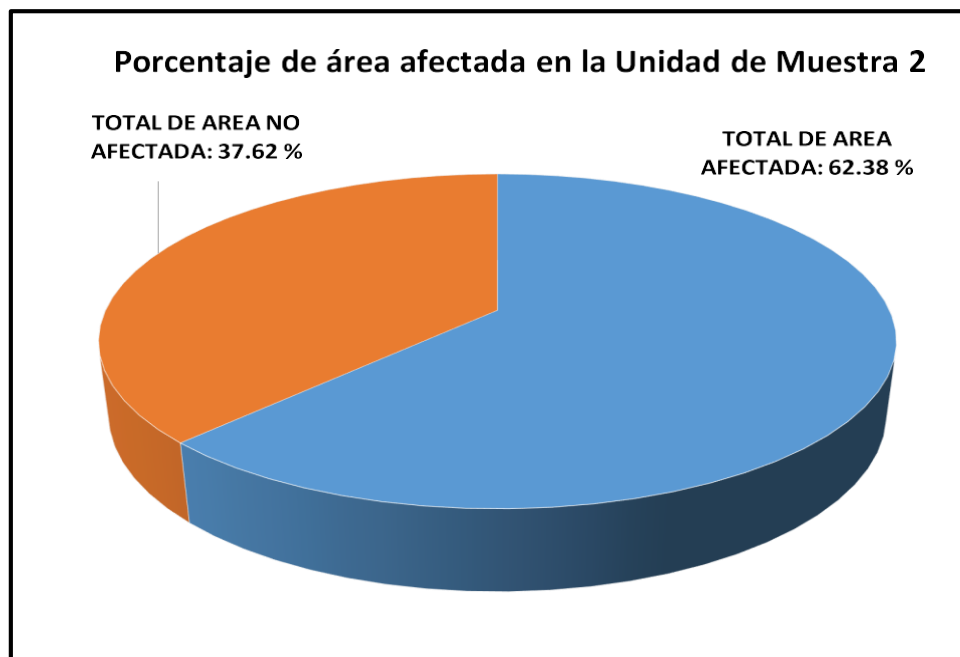


Figura 16. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 2.

Fuente: Elaboración propia (2021)

UNIDAD DE MUESTRA 3

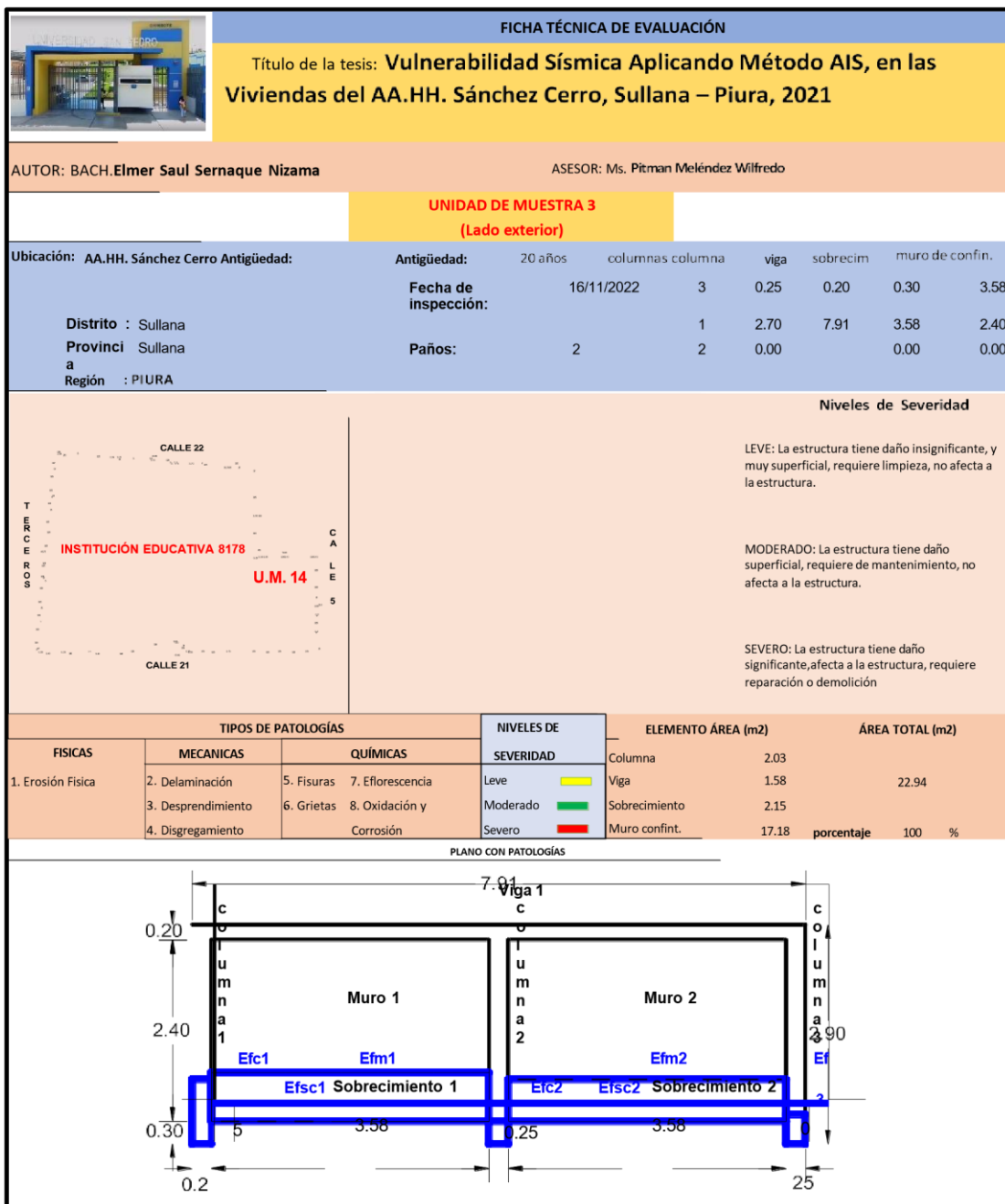






Figura 17. evaluación de la unidad de muestra 03

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 7 Ficha-A de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad	
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00		Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00		Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad	
Columna	efc1	0.85	0.25	1.00	0.21	Lesión Moderada	Moderado	
Columna	efc2	0.30	0.25	1.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado	
Columna	efc3	0.39	0.25	1.00	0.10	Lesión Moderada	Moderado	
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00			
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
Sobrecimiento	efsc1	3.58	0.30	4.00	1.07	Lesión Severa	Severo	
Sobrecimiento	efsc2	3.58	0.30	4.00	1.07	Lesión Severa	Severo	
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
confinam	efm1	3.58	0.65	0.00	2.33	Lesión Moderada	Moderada	
Muro de confinam	efm2	3.58	0.55	0.00	1.97	Lesión Moderada	Moderada	
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 3								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad	
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3								
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA								
3								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad	
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 3								
ELEMENTO	Código	Largo	Ancho	Espesor	Área	Profundidad y/o	Nivel de severidad	

Viga	oxicorv	(m) 0.00	(m) 0.00	(mm) 0.00	(m2) 0.00	detalle Sin Lesión	Ninguno
------	---------	-------------	-------------	--------------	--------------	-----------------------	---------

Tabla 8 Ficha-B de recolección de datos

FICHA DE INSPECCIÓN												
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO		
	Área afectada	% Área	Nivel de severidad	Área afectada	% Área	Nivel de severidad	Área afectada	% Área	Nivel de severidad	Área afectada	% Área	Nivel de severidad
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno
Grieta	0.00	19.01	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno
Eflorescencia	0.39	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	2.15	100.00	Severo	4.30	0.00	Ninguno
Oxid-Corrosión	0.00									0.00	25.00	Moderado
											0.00	Ninguno

FICHA RESUMEN				
COLUMNA	VIGA	SOBRECIMIENTO	MURO CONFINAMIENTO	
0.00	1.58	2.15	0.00	4.30
0.00	100.00	0.00	12.89	25.00
22.94 m2	19.01	80.99	75.00	100.00
100 %				

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 3				PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			
PATOLOGÍAS	Área afectada	Total afectada	Área T. no afectada	% total afectada	% Total ELEMENTO	NINGUNO	SEVERO TOTAL
				0	0.00	0.00	100.0
				0	0.00	0.00	100.0

Desprendimiento	(m2)	(m2)	(m2)	16.11	0.00	Área afectada	80.99	no afectada	100.00	0.00	19.01	100.00	100.0
Disgregamiento					0.00	Columna		Viga		0.00	0.00		
Grieta	0.00	6.83			0.00	Sobre		cimiento		0.00	0.00		
Eflorescencia	0.00				29.77							0.00	100.0
Oxidación y Corrosión	6.83						29.77	70.23		0.00		9.36	100.0
% área no afectada	0.00				70.23	Muro confin				0.00	25.00		
						Todos				0.00	20.41		
						elementos							

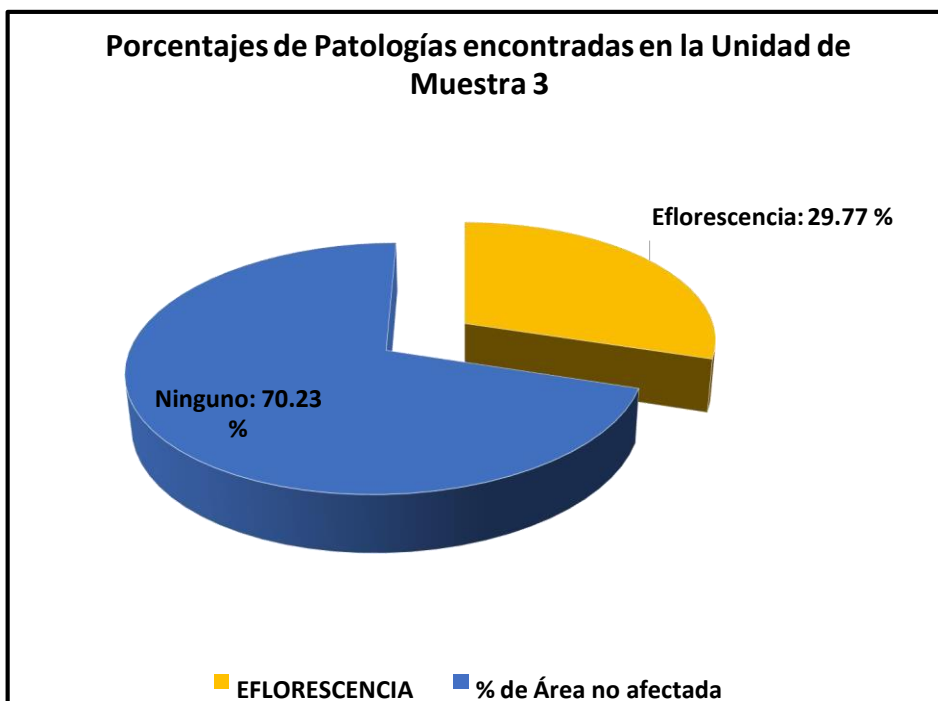


Figura 18. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 03.

Fuente: Elaboración propia (2021)

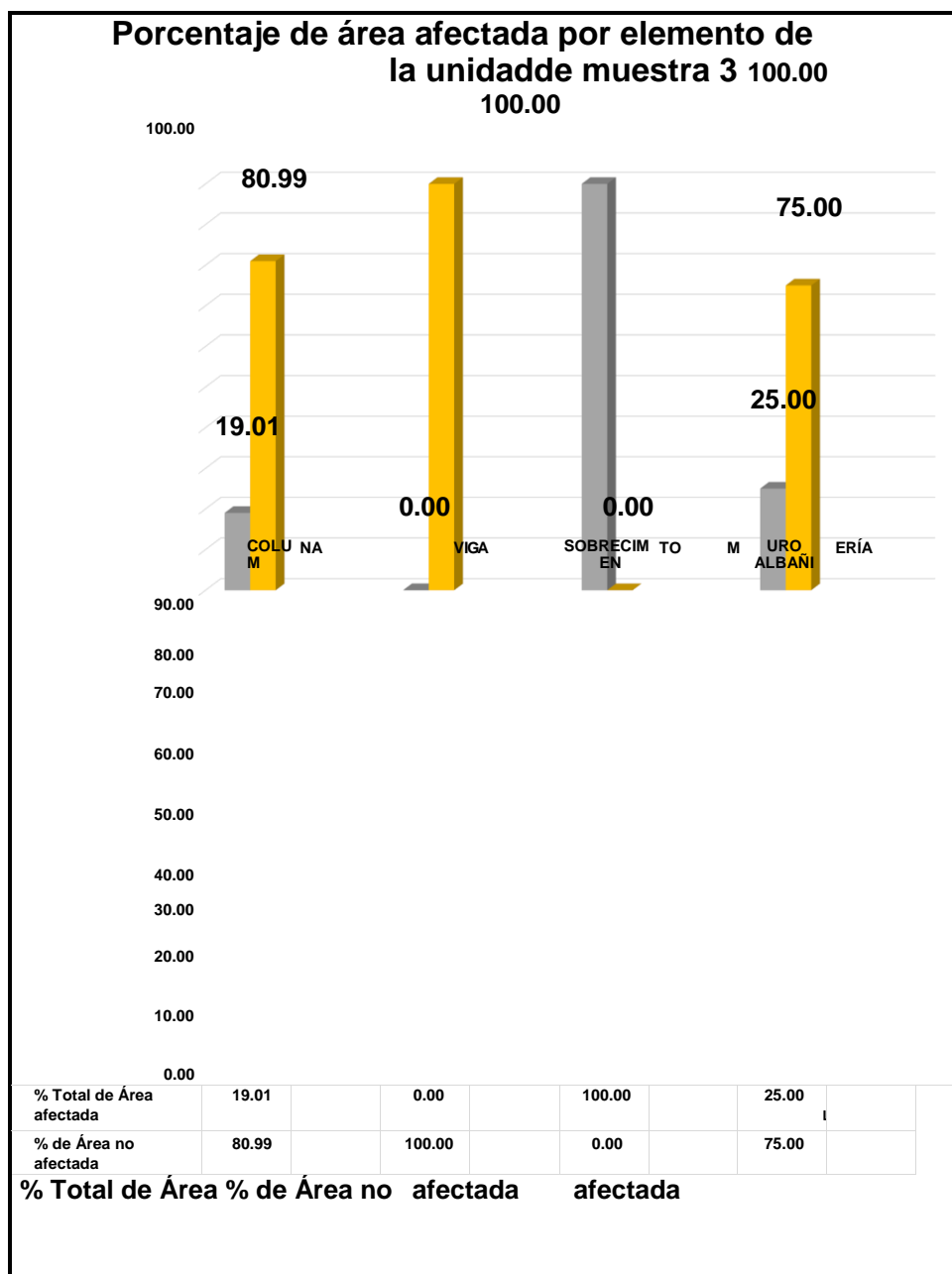


Figura 19. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 03.

Fuente: Elaboración propia (2021)

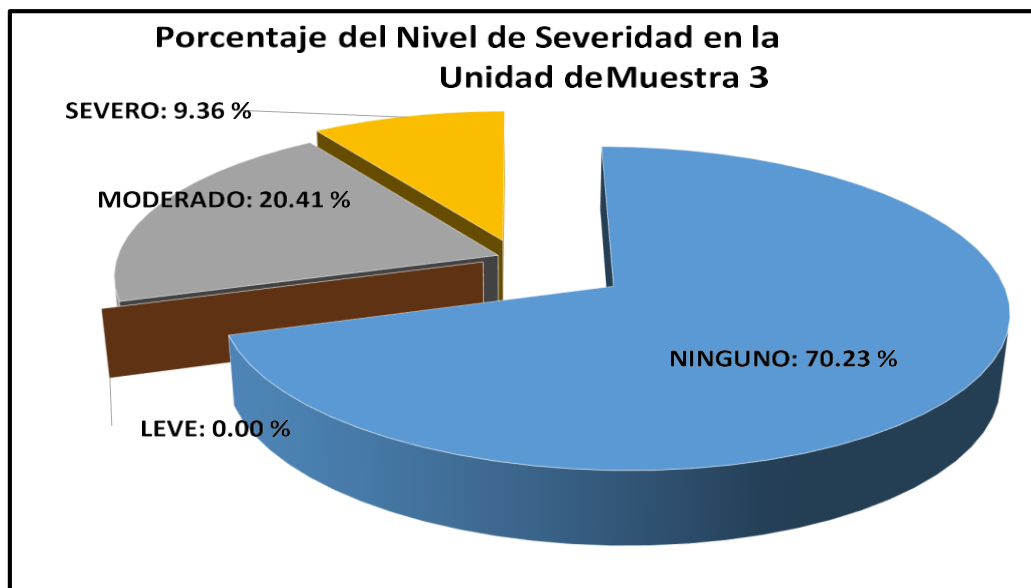


Figura 20. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

Fuente: Elaboración propia (2021)

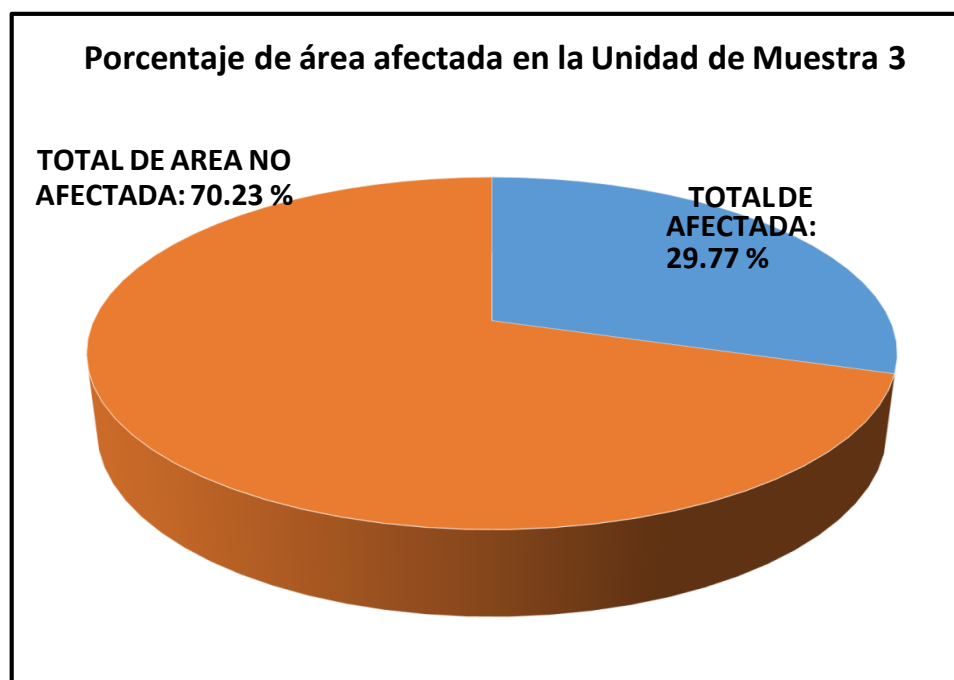


Figura 21. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 03.

Fuente: Elaboración propia (2021)

UNIDAD DE MUESTRA 4


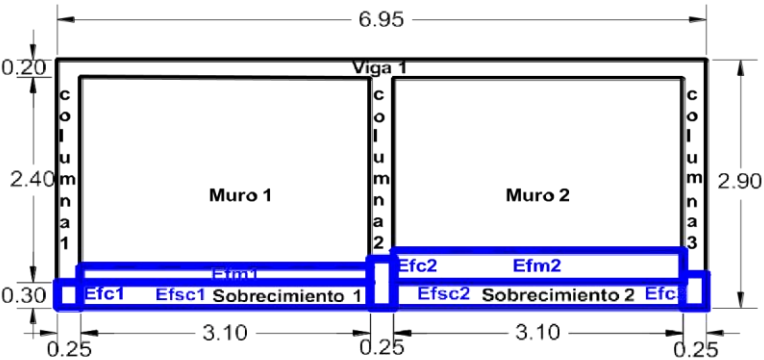
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																													
Título de la tesis: Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021																													
AUTOR: BACH. Elmer Saul Sernaque Nizama ASESOR: Ms. Ms. Pitman Meléndez Wilfredo																													
UNIDAD DE MUESTRA 4 (Lado exterior)																													
Ubicación: AA.HH. Sánchez Cerro Distrito : Sullana Provincia: Sullana a: Región : Piura	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Antigüedad:</td> <td>20 años</td> <td>columnas</td> <td>columna</td> <td>viga</td> <td>sobrecim.</td> <td>muro de confín.</td> </tr> <tr> <td>Fecha de inspección:</td> <td>16/11/2022</td> <td>3</td> <td>0.25</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> <td>3.10</td> </tr> <tr> <td>Paños:</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2.70</td> <td>6.95</td> <td>3.10</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>3.05</td> <td>3.05</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento</p>	Antigüedad:	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim.	muro de confín.	Fecha de inspección:	16/11/2022	3	0.25	0.20	0.30	3.10	Paños:	2	1	2.70	6.95	3.10	2.40			2	0.00		3.05	3.05
Antigüedad:	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim.	muro de confín.																							
Fecha de inspección:	16/11/2022	3	0.25	0.20	0.30	3.10																							
Paños:	2	1	2.70	6.95	3.10	2.40																							
		2	0.00		3.05	3.05																							
		Niveles de Severidad LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura. MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura. SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición																											
TIPOS DE PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																									
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS	Leve ■	Columna	2.03																								
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras 7. Eflorescencia	Moderado ■	Viga	1.39																								
	3. Desprendimiento	6. Grietas 8. Oxidación y	Severo ■	Sobrecimiento	1.86																								
	4. Disgregamiento	Corrosión		Muro confint.	14.88																								
				porcentaje	100 %																								
PLANO CON PATOLOGÍAS																													
																													

Figura 22. evaluación de la unidad de muestra 04

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 9 Ficha-A de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	i Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.18	0.25	1.00	0.05	Lesión Moderada 0.58	
Columna	efc2		0.25	1.00	0.15	Lesión Moderada	Moderado
Columna	efc3	0.39	0.25	1.00	0.10	Lesión Moderada	Moderado
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Moderado
							Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
Sobrecimiento	efsc1	3.10	0.30	6.00	0.93	Lesión Severa	
Sobrecimiento	efsc2	3.10	0.30	6.00	0.93	Lesión Severa	Severo
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión 0.00	Severo
Sobrecimiento	efsc4		0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
							Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
Muro de confinam	efm1	3.10	0.18	0.00	0.56	Lesión Leve	Leve
Muro de confinam	efm2	3.10	0.40	0.00	1.24	Lesión Leve	Leve
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Fuente. Columna	Elab oraci	grietc	ón0.00	pro pia	0.00 (2 018)	0.00 0.00	Sin Lesión
							Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
4							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle (m)	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Tabla 10 Ficha-B de recolección de datos

FICHA DE INSPECCIÓN												
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA A	SOBRECIMIENTO				MURO CONFINAMIENTO			
	Área	% Nivel	Área de		%	Nive	Área	%	Nivel	Área	%	Nivel
	afectada	afectada	afectada		afectada	Id	afectada	afectada	de	afectada	afectada	de
	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno						
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	
Grieta	0.29	14.20	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	
Eflorescencia	0.00	0.00	Ninguno	0.00			1.86	100.00	Severo	1.80	12.08	
Oxid-Corrosión							0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	

FICHA RESUMEN					
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA	SOBRECIMIENTO MURO CONFINAMIENTO	
	Área	%		Área	%
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4	Total de área afectada (m2)		0.29	1.39	1.86
	Total de área no afectada (m2)		1.74	0.00	13.08
	% Total de área afectada (m2)		14.20	100.00	100.00
	% Total de área no afectada (m2)		85.80		0.00
	20.16 m2				12.08
	100 %				87.92

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 4

PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	Área	Total	Área T.	% Área	% total	% Total	ELEMEN TO	NINGUNO	LEVE	MODERA D	SEVERO	TOTAL
	afectada	afectada	afectada									
Desprendimiento	0.00			0.00			Columna	100.00	0.00	14.20	0.00	100.0
Disgregamiento	0.00	3.95	16.21	0.00			Viga	0.00	0.00	0.00	100.00	100.0
Grieta	0.00			0.00	19.58	80.42	Sobrecimiento	87.92	12.08	0.00	0.00	100.0
Eflorescencia	3.95			0.00			Muro confinamiento	80.42	8.92	0.00	9.23	100.0
Oxidación y Corrosión	0.00			0.00			Todos elementos					
% área no afectada				80.42						1.43		

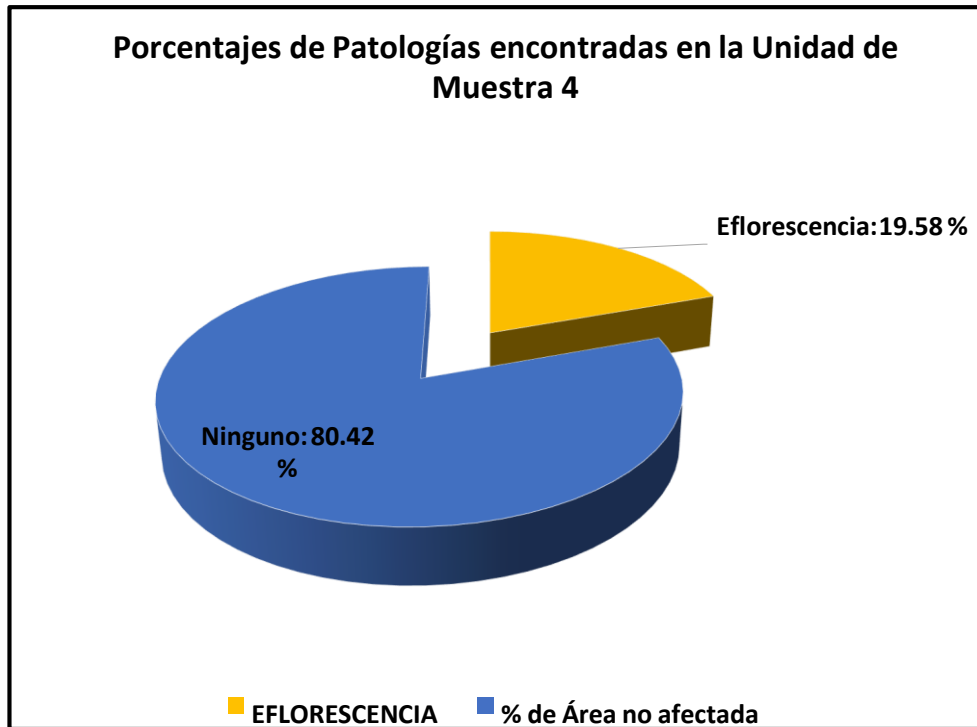


Figura 23. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 04.

Fuente: Elaboración propia (2021)

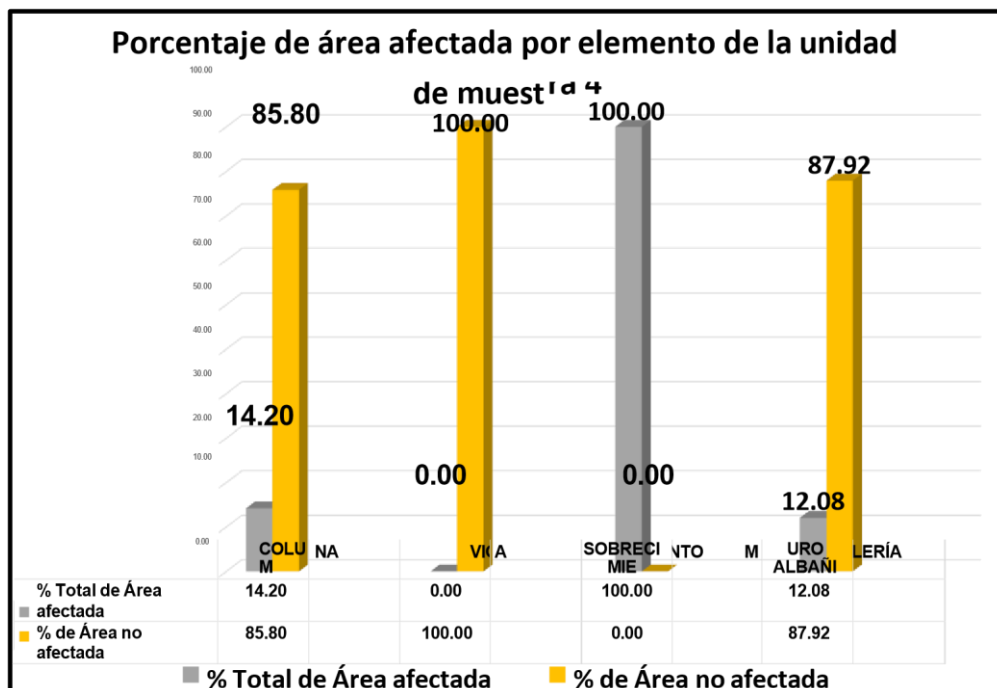


Figura 24. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 04.

Fuente: Elaboración propia (2021)

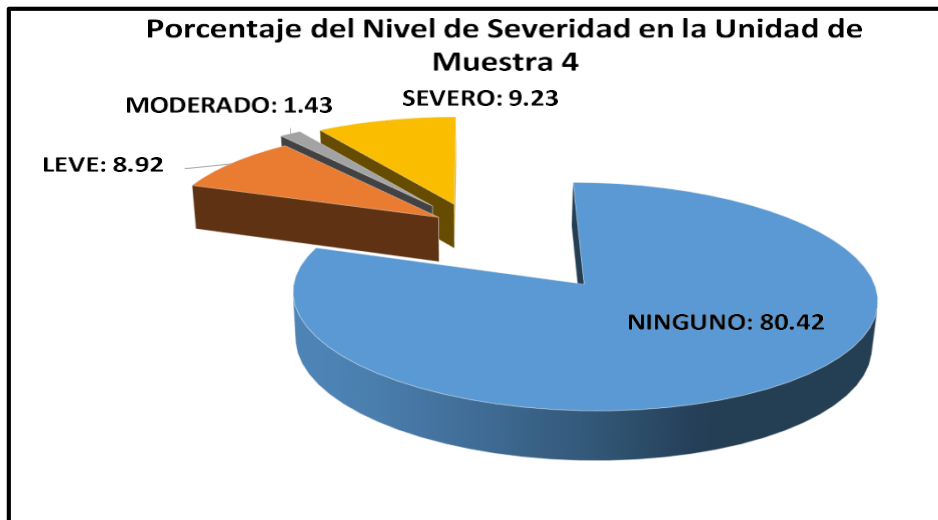


Figura 25. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

Fuente: Elaboración propia (2021)

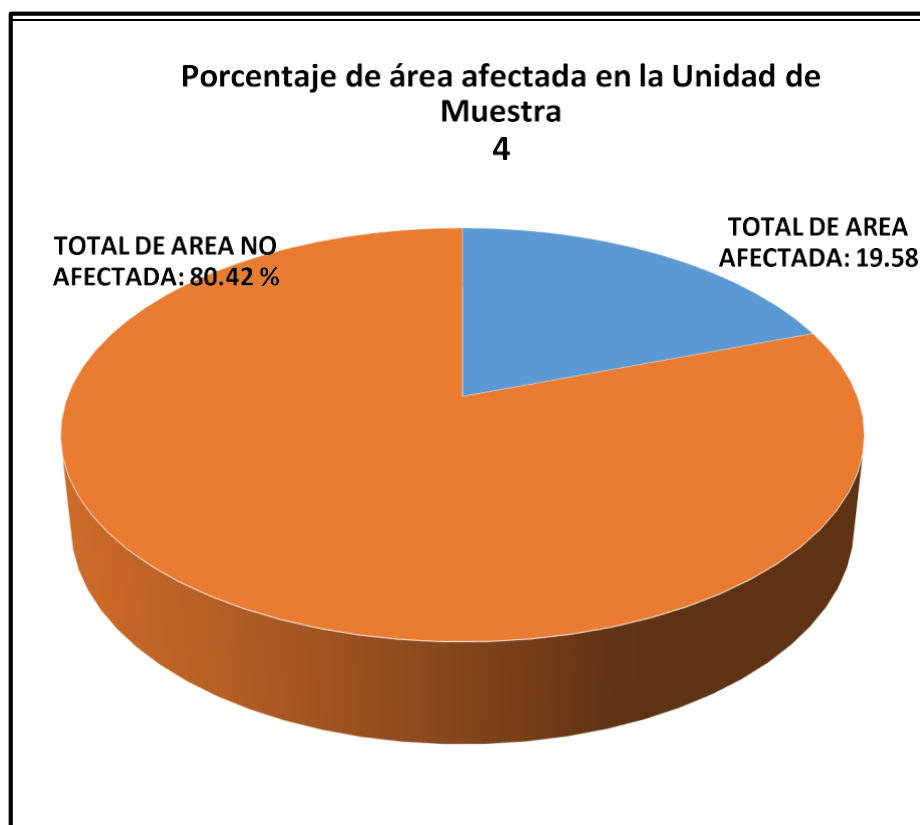


Figura 26. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 4.

Fuente: Elaboración propia (2021)

UNIDAD DE MUESTRA 5



Figura 27. evaluación de la unidad de muestra 05

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 11

Ficha-A de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad	
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Muro de confinami	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad	
Columna	efc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Columna	efc2	0.30	0.25	2.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado	
Columna	efc3	0.00	0.25	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00			
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
Sobrecimiento	efsc1	3.05	0.30	0.00	0.92	Lesión Severa	Severo	
Sobrecimiento	efsc2	3.10	0.30	0.00	0.93	Lesión Severa	Severo	
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
Muro de confinam	efm1	3.05	0.19	0.00	0.58	Lesión Moderada	Moderado	
Muro de confinam	efm2	3.10	0.37	0.00	1.15	Lesión Moderada	Moderado	
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad	efm4
					0.00	0.65	0.00	0.00
					Sin Lesión	Ninguno		
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad	
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno	
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5								

ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m ²)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

53

Tabla 12 Ficha-B de recolección de datos

FICHA DE INSPECCIÓN													
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA		SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO				
	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	Área afectada	% Área	Nivel de	
	(m ²)		de	(m ²)		de	(m ²)		de	(m ²)		de	
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
Grieta	0.00	5.56	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	1.85	100.00	Severo	1.73	11.70	Moderado	
Eflorescencia	0.08	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
Oxid-Corrosión	0.00												
FICHA RESUMEN COLUMNA													
				VIGA		SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO				
				0.00		1.85			1.73				
				1.33		0.00			13.03				
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5				Total de área afectada (m ²)		0.08		Total de área no afectada (m ²)		1.28		100.00	
				19.29 m ²		100.00		0.00		100.00		11.70	
				100 %								88.30	
				%								PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD	
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5				Total		Área T.							

PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% Área afectada	ELEMENTO			SEVERO TOTAL	
				% total	NINGUNO	LEVE	MODERADO	
Desprendimiento	0.00		0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Disgregamiento	0.00		0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Grieta	0.00	3.65	15.64	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
Eflorescencia	3.65		0.00	18.91	81.09	0.00	0.00	100.0
Oxidación y Corrosión	0.00		18.91	0.00	0.00	88.30	0.00	100.0
% área no afectada			0.00	81.09	0.00	0.00	9.57	100.0

54

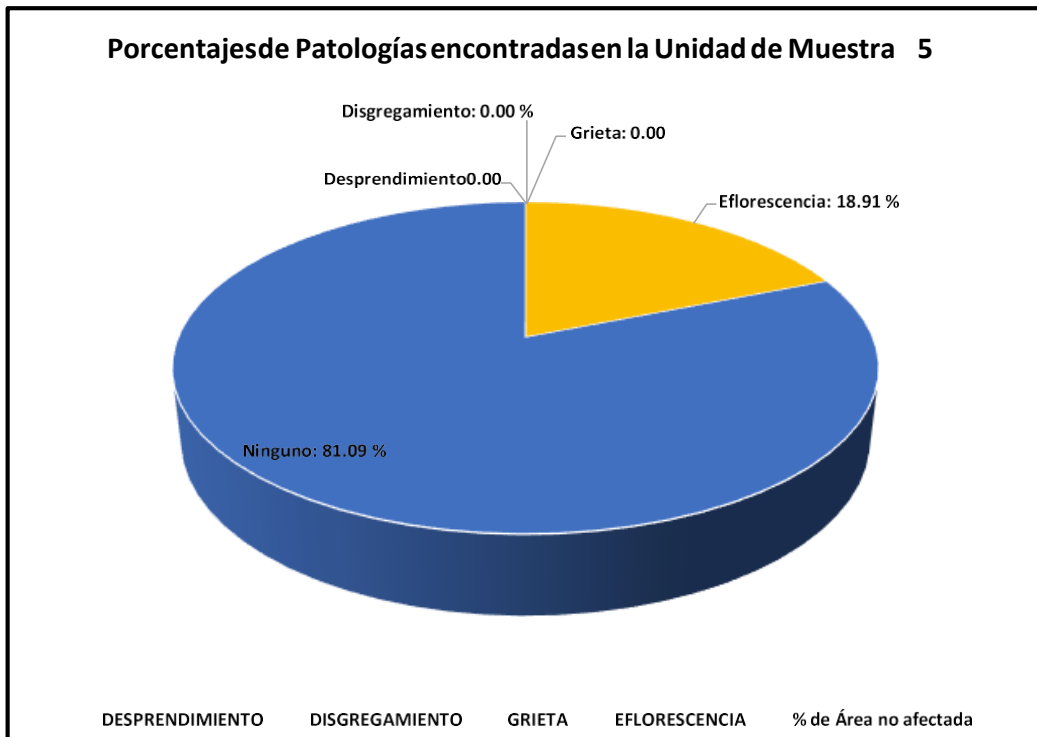


Figura 28. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 05.

Fuente: Elaboración propia (2021)

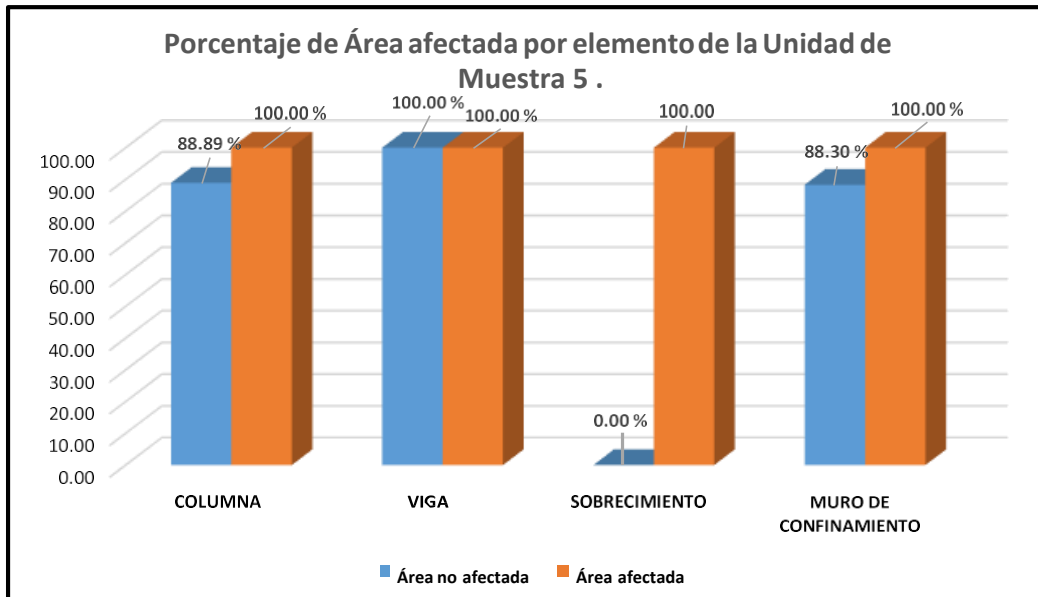


Figura 29. Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 05.

Fuente: Elaboración propia (2021)

55

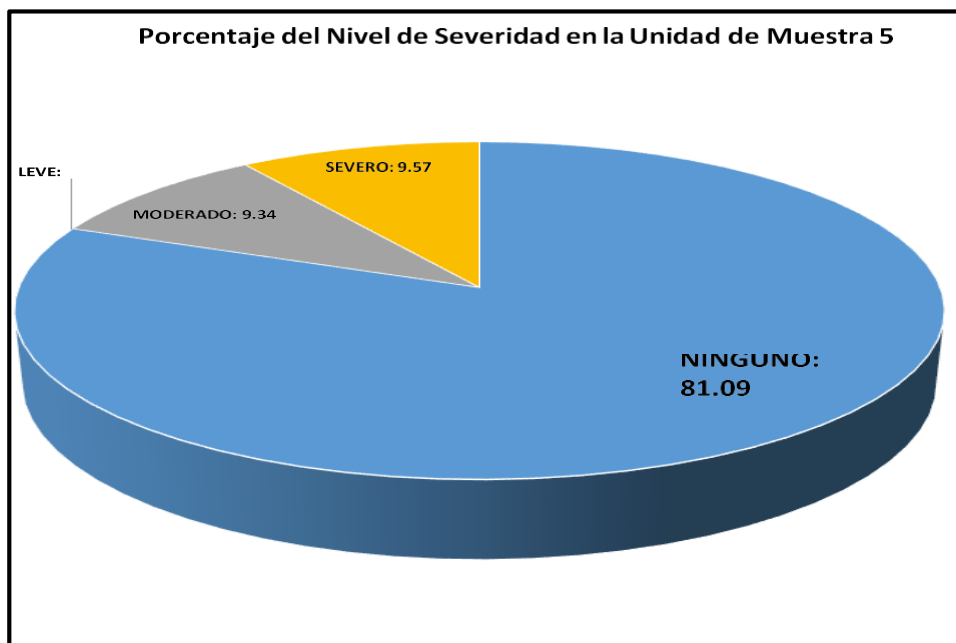


Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 05.

Fuente: Elaboración propia (2021)

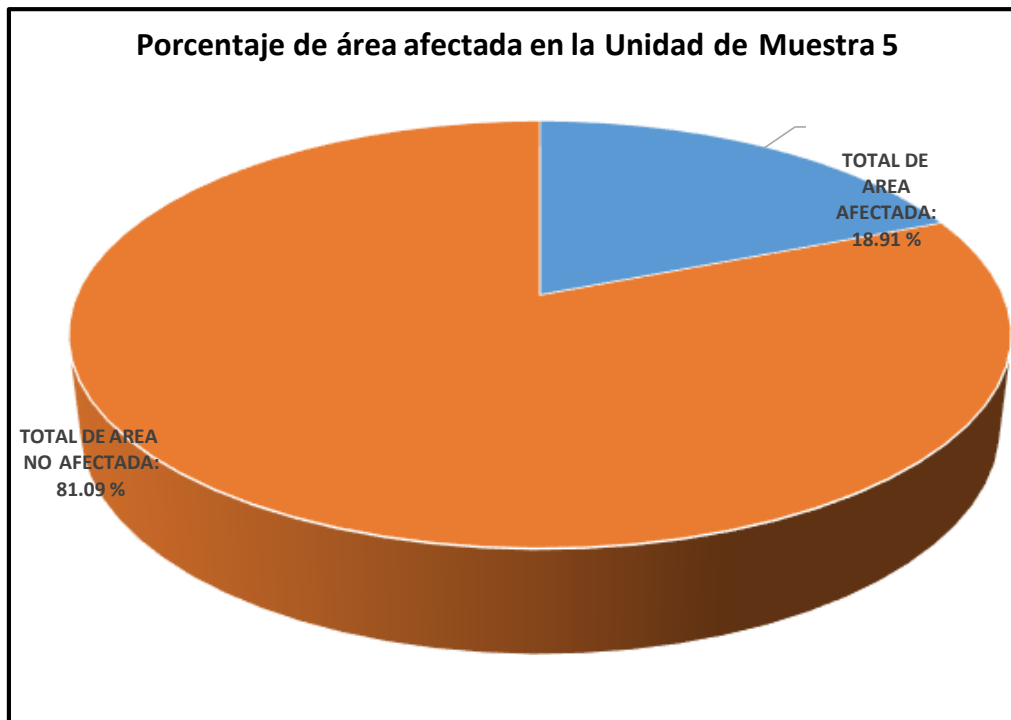


Figura 31. Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 05.

Fuente: Elaboración propia (2021)

56

Tabla 13 Resumen de evaluación de cada unidad muestral

Unidades Muestrales	Área Total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de Severidad Predominante
Unidad de Muestra 01	28.57	5.37	23.2	18.78	81.22	LEVE
Unidad de Muestra 02	30.31	18.9	11.4	62.38	37.62	MODERADO
Unidad de Muestra 03	22.94	6.83	16.11	29.77	70.23	MODERADO
Unidad de Muestra 04	20.16	3.95	16.21	19.58	80.42	SEVERO
Unidad de Muestra 05	19.29	3.65	15.64	18.91	81.09	MODERADO
Área Total	121.27	38.7	82.56	149.42	350.58	MODERADO

Ensayo de Esclerómetro

Es un instrumento de medición empleado, generalmente, para la determinación de la resistencia a compresión en el concreto ya sea en columnas, vigas, muros, pavimentos, etc. Consta de una masa de acero impulsada por un muelle el cual, cuando es liberado, golpea un

vástago de acero en contacto con la superficie del concreto. La distancia del rebote del martillo de acero se medirá en una escala lineal acoplada al instrumento

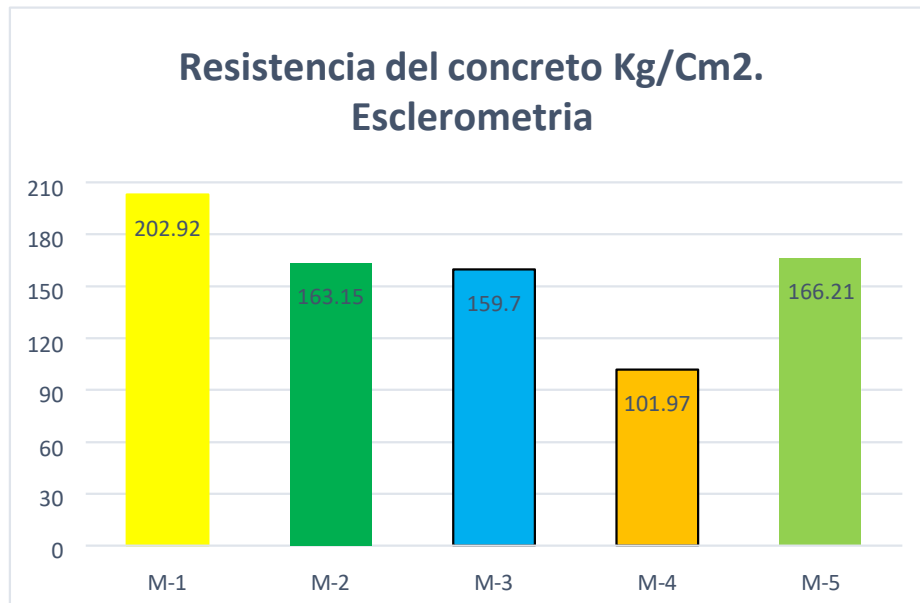


Figura 32. Resistencia a la compresión de las 5 muestras de las viviendas

Fuente: Elaboración propia (2021)

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos del estudio de suelos se tiene que el análisis granulométrico es una arena arcillosa SC, y presenta límites de consistencia un poco alto obteniendo un índice de plasticidad mayor de 10%, su capacidad admisible se encuentra sobre menor de 1kg/cm², considerando un suelo de una resistencia baja. La realización de las inspecciones visuales necesarias, como los estudios técnicos de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento de las viviendas AA.HH. Sánchez Cerro, ubicado en la provincia de Sullana, provincia de Sullana, región Piura, se determinó que las patologías encontradas son las siguientes: desprendimiento, disgregamiento, eflorescencia y grietas siendo las causas las siguientes

- **Desprendimiento**, la causa principal es la mala adherencia en el acabado por mala ejecución.
- **Disgregamiento**, la causa principal es la humedad constante dentro de los ladrillos.

- **Eflorescencia**, la causa principal es la capilaridad del agua con sales que afectan el sobrecimiento, muros y columnas y la condensación del agua del medio ambiente.
- **Grietas**, la causa principal es las variaciones de temperatura y humedad que se generan por los ciclos estacionales que causan dilatación o contracción. También otra causa es que, durante los primeros años posteriores a la construcción, aparecen pequeñas grietas y fisuras debido al asentamiento inicial de la estructura. O puede ser el síntoma de un problema de las cimentaciones.
- **La Unidad de Muestra 1:** tiene un área total de 28.57 m², donde se obtuvo un área con patologías de 5.37 m² que corresponde al 18.78% y un área sin patología de 23.20 m² que corresponde al 81.22%. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (6.07%) y Eflorescencia (12.72%), donde el nivel de severidad es de LEVE con el 8.64%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.
- **La Unidad de Muestra 2:** tiene un área total de 30.31 m², donde se obtuvo un área con patologías de 18.90 m² que corresponde al 62.38 % y un área sin patología de 11.40 m² que corresponde al 37.62 %. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (0.36%) y Eflorescencia (62.01%), donde el nivel de

58

- severidad es de MODERADO con el 60.18%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.
- **La Unidad de Muestra 3:** tiene un área total de 22.94 m², donde se obtuvo un área con patologías de 6.83 m² que corresponde al 29.77% y un área sin patología de 16.11 m² que corresponde al 70.23%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (29.77%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 20.41%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.
 - **La Unidad de Muestra 4:** tiene un área total de 20.16 m², donde se obtuvo un área con patologías de 3.95 m² que corresponde al 19.58% y un área sin patología de 16.21 m² que corresponde al 80.42%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (19.58%), donde el nivel de severidad es de SEVERO con el 9.23%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia
 - **La Unidad de Muestra 5:** tiene un área total de 19.29 m², donde se obtuvo un área con patologías de 3.65 m² que corresponde al 18.91% y un área sin patología de 15.64 m² que corresponde al 81.09%. identificándose el siguiente tipo de

patología: Eflorescencia (18.91%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 9.34%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia

CONCLUSIONES

- Al realizar las metodologías del AIS e Índice de Vulnerabilidad ayudaron a la una inspección más detallada de los bloques “A” y “B” del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, dado que ambos métodos son distintos en algunos parámetros por lo cual se complementaron entre si dándose como resultado que ambas estructuras tienen una Vulnerabilidad Media a Vulnerabilidad Alta. Se determinó que el nivel de severidad de los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana - Piura, tiene un nivel de severidad de Moderado.
- Según los resultados obtenidos mediante el estudio de mecánica de suelos al analizar el suelo con el análisis granulométrico tiene una arena arcilla, con un porcentaje de la humedad un poco saturado, un índice de plasticidad mayor de 10%, por lo tanto, se tiene una capacidad admisible menor de

1kg/cm² por lo tanto el suelo natural que necesita mejoramiento antes de construir las estructuras.

- Se identificó en las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana -Piura, tiene un área afectada de 38.70%, y un área no afectada de 82.56%. Se evaluó que el área afectada de los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento de las viviendas del del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana - Piura, corresponde la siguiente distribución porcentual de patologías: Desprendimiento (0.05%), Disgregamiento (0.69%), Grieta (0.16%), Eflorescencia (23.92%). Los resultados de los ensayos de esclerometría realizados a las 5 muestras de la de las viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro-Sullana –Piura, realizadas en las columnas y las vigas de concreto resulto no Alcanzar la resistencia según la normativa que le corresponde un: ***f'c = 210. 00 Kg/cm².***

60

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar y renovar las juntas de separación sísmica, en donde se encuentra con material de Tecnopor, para poder aislar los muros con columnetas de arriostre de los sistemas de pórticos centrales, para que no se dea el efecto de columna corta ante un eventual sismo.
- Es recomendable que, para próximas investigaciones, realizar los ensayos de resistencia a la compresión de concreto de las estructuras, con la extracción de testigos con diamantina para un dato más confiable a utilizar.
- Para la utilización de los métodos del AIS e Índice de vulnerabilidad en futuras líneas de investigación en estudios de edificaciones en general, se recomienda utilizar los parámetros teniendo un factor de importancia para cada uno de ellos, dado que cada parámetro influye de manera diferente en un análisis cualitativo de cada estructura en particular, teniendo en cuenta las normativas peruanas correspondientes.

- Se recomienda aplicar el uso de programas estructurales, acompañados de métodos cuantitativos y sobre todo el correcto uso de las normativas de construcción y diseño peruanas, que permitan reafirmar el resultado obtenido, haciendo de este un dato real y confiable.
- Es recomendable realizarse ensayos completos de mecánica de suelos en la zona a estudiarse, proyectadas de tres a más calicatas dependientemente de la zona del terreno, así mismo extraídas de al menos 1.50 metros a más por debajo del suelo para un dato más confiable y real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babilón Santa Cruz, C. A. (2018). Evaluacion De La Vulnerabilidad Sismica De Las Instituciones Educativas Del Distrito De Tucume Aplicando Los Metodos Italiano Y Colombiano. (*Tesis De Titulacion*). Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo.
- Carpeta Peña, E. L. (2014). Determinación Del Índice De Vulnerabilidad Sísmica De Siete Viviendas Mediante Cuatro Metodologías En La Ciudad De Bogotá. (*Tesis De Grado*). Universidad Piloto De Colombia, Bogotá, Colombia.
- Díaz Díaz , V. R. (2016). Diagnostico De Vulnerabilidad Estructural Para Verificar Viviendas, Urbanizacion Carlos Stein Chavez Primera Etapa, Jose Leonardo Ortiz, Lambayeque - 2016. (*Tesis Para Titulacion*). Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Figura 33. Vista previa de la zona de estudio



Figura 34. Evaluamos la zona para el estudio

63



Figura 35. Realizamos la excavación



Figura 36. Vista panorámica de la zona de excavación



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
 TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
 Sánchez Cerro, Sullana - Piura, 2021
 MUESTRA : CALICATA-1
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 04-01-2023

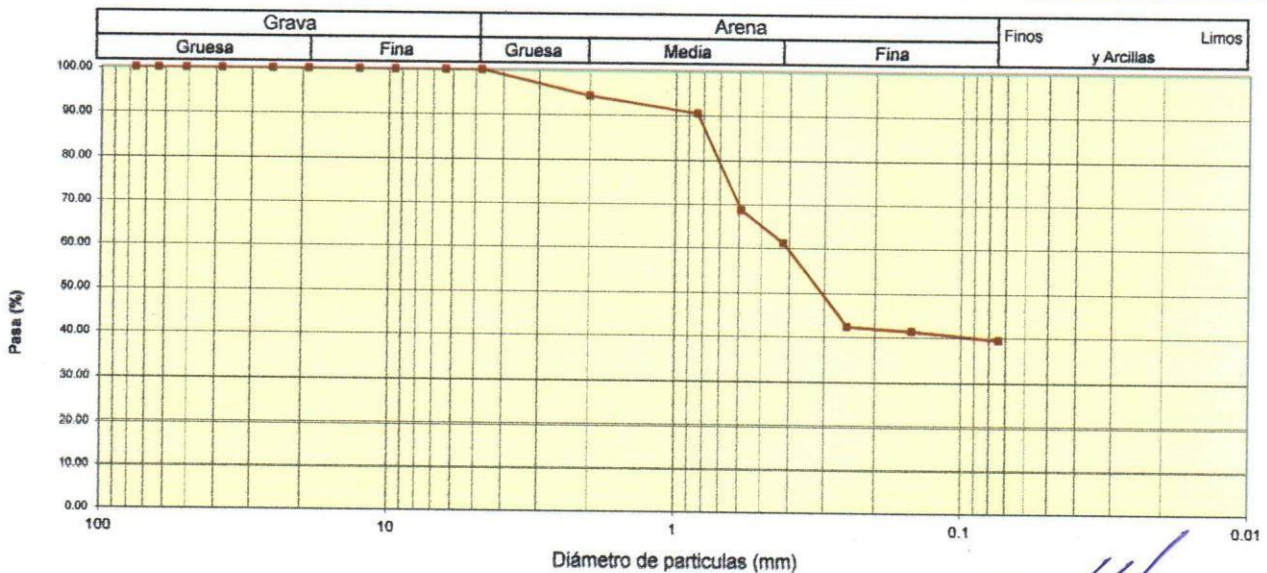
Peso Seco Inicial	530	gr.
Peso Seco Lavado	320.0	gr.
Peso perdido por lavado	210.0	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N°	(mm)					
4 1/2"	114.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-6 Suelo arcilloso Valor del índice de grupo (IG): 2 Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcillosa SC
4"	101.60	0.0	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"	88.90	0.0	0.0	0.0	100.0	
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.76	30.0	5.7	5.7	94.3	
N° 10	2.000	20.0	3.8	9.4	90.6	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 20	0.840	115.0	21.7	31.1	68.9	Pasa tamiz N° 200 (%) : 39.6
N° 40	0.425	40.0	7.5	38.7	61.3	D60 (mm) : 0.41
N° 60	0.260	100.0	18.9	57.5	42.5	D30 (mm) :
N° 140	0.106	5.0	0.9	58.5	41.5	D10 (mm) :
N° 200	0.075	10.0	1.9	60.4	39.6	Cu
< 200		210.0	39.6	100.0	0.0	Cc
Total		530.0			100.0	

Límite líquido LL	31.8
Límite plástico LP	16.67
Índice plasticidad IP	15.13

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
MUESTRA SUELO NATURAL CALICATA -1
LUGAR : SULLANA - PIURA
FECHA : 04-01-2023

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	705.20	514.30
Peso de tara + MS	681.40	494.30
Peso de tara	70.40	72.40
Peso del agua	23.80	20.00
MS	611.00	421.90
Contenido de humedad (%)	3.90	4.74
PROMEDIO (%)	4.32	

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

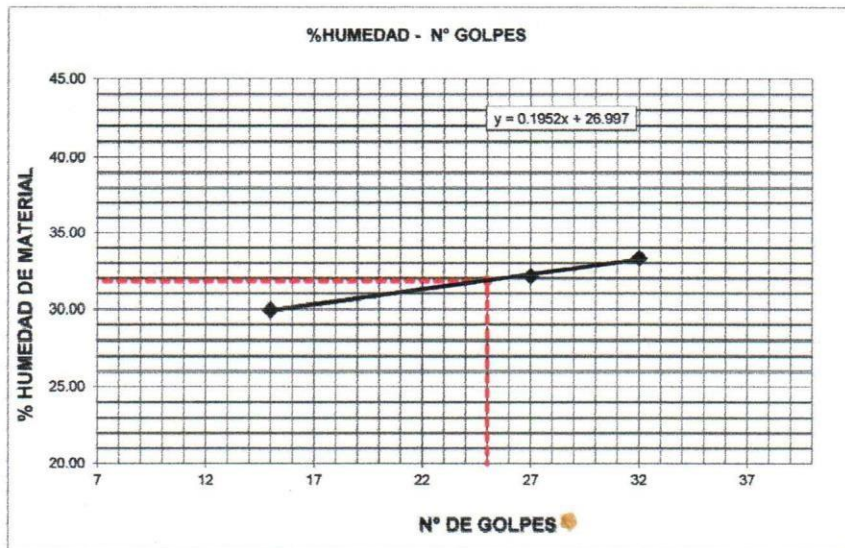
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO
(MTC E-110,E-111,ASTM D-4318 y MTC E-110, AASHTO T89, T90)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
 TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
 Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
 MUESTRA : SUELO NATURAL CALICATA -1
 LUGAR : SULLANA - PIURA
 FECHA : 04-01-2023

Nro. DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	1	2	3
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	60.00	57.00	56.00	25.00	25.00	25.00
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	50.00	48.00	48.00	24.00	24.00	24.00
PESO DE LA TARA (gr.)	20.00	20.00	21.30	18.00	18.00	18.00
PESO DEL AGUA (gr.)	10.00	9.00	8.00	1.00	1.00	1.00
PESO SUELO SECO (gr.)	30.00	28.00	26.70	6.00	6.00	6.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	33.33	32.14	29.96	16.67	16.67	16.67
Nro. DE GOLPES	32	27	15	16.67		



LIMITE LIQUIDO	
(MTC E-110,ASTM D-4318 y AASHTO T89)	
LL :	% 31.88

LIMITE PLASTICO	
(MTC E-111,ASTM D-4318 y AASHTO T90)	
LP :	% 16.67

INDICE DE PLASTICIDAD	
ASTM D-438	
IP :	% 15.21

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
 Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 04/01/2023

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

Cohesión	C =	0
Angulo de fricción	ϕ =	16.22 °
Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundación	γ_s =	2
Peso unitario del suelo bajo nivel de fundación	γ =	1.41
Ancho de cimentación	B =	1
Largo de cimentación	L =	1
Profundidad de la cimentación	Df =	0.6
Factor de seguridad	FS =	3

$$Q_{ult} = CN_cSc + \gamma DfN_qS_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

Nq	16.443
Nc	27.860
N γ	13.237
Nq/Nc	0.590
tan ϕ	0.291

Factores de forma

Sq = 1 +(B/L)*tan ϕ
Sc = (Nq/Nc)*(B/L)
S γ = 1-0.4*(B/L)
Sq = 1.291
Sc = 0.590
S γ = 0.600

Reemplazando en la formula se tiene:

Q_{ult} = 23.56 tn/m²

Q_{ult} = 2.36 kg/cm²

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

Q_{adm} = 0.79 kg/cm²

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
 TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
 Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
 CALICATA : 1
 FECHA : 04/01/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

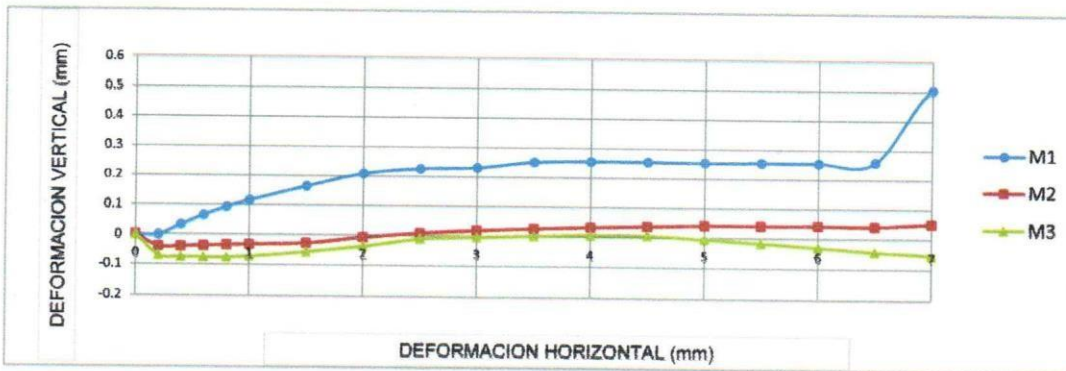
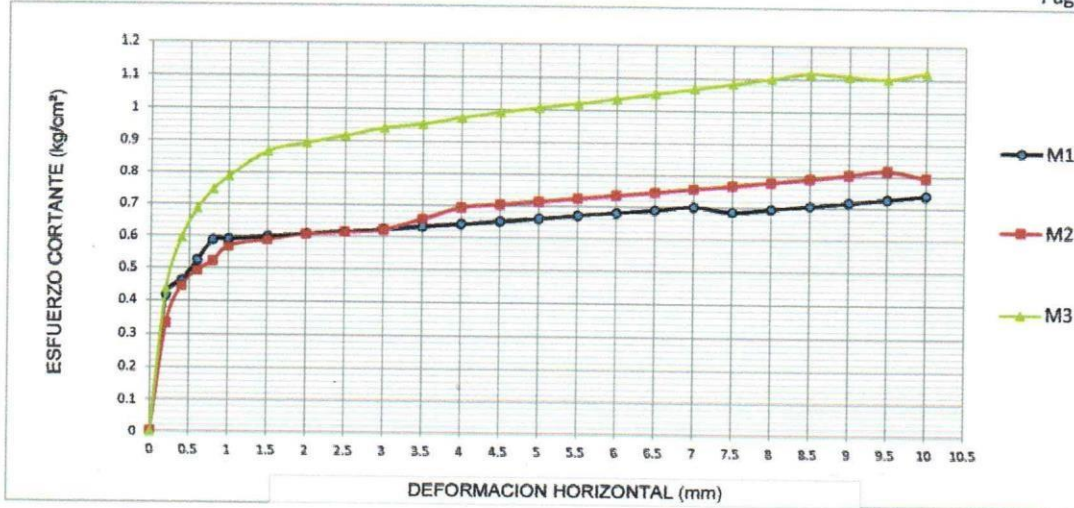
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	81.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.60 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.68 %
Peso Unitario Seco	1.49 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

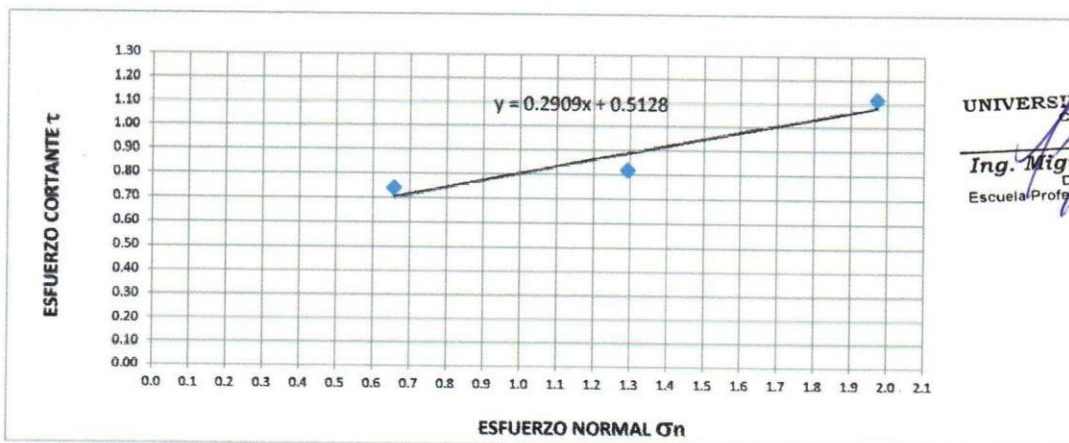
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg				cm ²	kg/cm ²	
0.20	7.898	5.921	8.4	0.000	-0.04	-0.07	8.388	6.757	8.802	20.17	0.416	0.335	0.436
0.40	8.963	8.554	12.18	0.034	-0.04	-0.07	9.266	8.929	11.92	20.07	0.462	0.445	0.594
0.60	10.44	9.639	14.28	0.066	-0.04	-0.07	10.49	9.824	13.65	19.96	0.525	0.492	0.684
0.80	11.92	10.28	15.64	0.094	-0.04	-0.07	11.71	10.36	14.77	19.86	0.589	0.521	0.744
1.00	11.92	11.3	16.56	0.117	-0.03	-0.07	11.71	11.19	15.53	19.76	0.592	0.567	0.786
1.50	11.92	11.64	18.23	0.165	-0.03	-0.06	11.71	11.47	16.91	19.51	0.600	0.588	0.867
2.00	11.92	11.87	18.58	0.208	-0.01	-0.04	11.71	11.66	17.2	19.25	0.608	0.606	0.894
2.50	11.92	11.87	18.86	0.226	0.008	-0.01	11.71	11.66	17.43	19	0.616	0.614	0.917
3.00	11.92	11.87	19.14	0.231	0.018	0.00	11.71	11.66	17.66	18.75	0.624	0.622	0.942
3.50	11.92	12.43	19.14	0.251	0.025	0.003	11.71	12.13	17.66	18.49	0.633	0.656	0.955
4.00	11.92	13.09	19.32	0.255	0.032	0.007	11.71	12.67	17.81	18.24	0.642	0.694	0.976
4.50	11.92	13.09	19.38	0.255	0.036	0.007	11.71	12.67	17.86	17.99	0.651	0.704	0.993
5.00	11.92	13.09	19.38	0.254	0.041	0.00	11.71	12.67	17.86	17.73	0.660	0.714	1.007
5.50	11.92	13.09	19.38	0.255	0.041	-0.02	11.71	12.67	17.86	17.48	0.670	0.725	1.021
6.00	11.92	13.09	19.38	0.255	0.042	-0.03	11.71	12.67	17.86	17.23	0.679	0.735	1.036
6.50	11.92	13.09	19.38	0.259	0.041	-0.04	11.71	12.67	17.86	16.98	0.689	0.746	1.052
7.00	11.92	13.09	19.38	0.505	0.050	-0.05	11.71	12.67	17.86	16.72	0.700	0.758	1.068
7.50	11.39	13.09	19.38	0.507	0.046	-0.07	11.27	12.67	17.86	16.47	0.684	0.769	1.084
8.00	11.39	13.09	19.38	0.507	0.028	-0.09	11.27	12.67	17.86	16.22	0.695	0.781	1.101
8.50	11.39	13.09	19.36	0.503	0.039	-0.10	11.27	12.67	17.84	15.97	0.706	0.793	1.117
9.00	11.39	13.09	18.86	0.502	0.041	-0.11	11.27	12.67	17.43	15.72	0.717	0.806	1.109
9.50	11.39	13.09	18.4	0.502	0.034	-0.13	11.27	12.67	17.05	15.47	0.728	0.819	1.102
10.00	11.39	12.43	18.4	0.495	0.036	-0.14	11.27	12.13	17.05	15.22	0.740	0.797	1.120
10.50	11.39	12.43	18.22							14.97			
11.00	11.39	12.43	17.94							14.72			
11.50	11.39	12.43	17.48							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.7400	0.82	1.12

Cohesión	0.0015 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	16.22 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : AA.HH Sánchez Cerro- Sullana - Piura
FECHA : 04/01/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-5	30	25.4	16.30	166.21
	26			
	22			
	24			
VIGA METODO-A	26			
	22			
	24			
	26			
	24			
	27			
	28			
29				
	30			
	22			
	21			
	25			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : AA.HH Sánchez Cerro- Sullana - Piura
FECHA : 04/01/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-4	20	20.0	10.00	101.97
	20			
	19			
	18			
COLUMNA METODO-A	18			
	17			
	20			
	16			
	14			
	16			
	18			
	18			
	20			
	22			
	20			
	20			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : AA.HH Sánchez Cerro- Sullana - Piura
FECHA : 04/01/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-3	24	24.6	15.60	159.07
	25			
	25			
	22			
COLUMNA METODO-A	22			
	23			
	25			
	25			
	26			
	22			
	29			
	22			
	36			
	24			
	22			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : AA.HH Sánchez Cerro- Sullana - Piura
FECHA : 04/01/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	28	24.8	16.00	163.15
	24			
	22			
	20			
VIGA METODO-A	26			
	28			
	24			
	25			
	22			
	27			
	25			
	24			
	23			
	23			
	28			
	27			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Elmer Saul Sernaque Nizama
TESIS : Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH.
Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021
LUGAR : AA.HH Sánchez Cerro- Sullana - Piura
FECHA : 04/01/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	30	23.2	19.90	202.92
	24			
	26			
	22			
VIGA METODO-A	27			
	25			
	22			
	21			
	20			
	25			
	20			
	30			
	20			
	20			
	19			
	20			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
Sernaque Nizama Elmer Saul		70205042	2122000@uspsanpedro.edu.pe	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teoría	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bachiller	Título Profesional	Título Segunda Especialidad	Maestría	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
Vulnerabilidad sísmica aplicando método AIS, en las viviendas del AAHH Sanchez Cerro, Sullana - Piura 2021				
5. Programa Académico				
Ingeniería Civil				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público * (info@repositorio.uspsanpedro.edu.pe)		<input type="checkbox"/>	
Acceso restringido * (info@repositorio.uspsanpedro.edu.pe)		(*) En caso de restringido sustentar motivo		

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra e todo el documento.⁶



Firma

Local	Día	Mes	Año
Chimbote	25	10	23

Reportar

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 003-2019-SANEDU-02 Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales. Art. 8 inciso 8.2
 2. Ley N° 30000 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.L. 001-2019-PCM
 3. Si el Autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822
 4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará la obra de autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva M-014-V-2018-COM-TCO-VICER-REPOS-SD y el 8 que conlleva al funcionamiento del Repositorio Institucional Digital
 5. Las Licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que promueve la difusión de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra
 6. De acuerdo al inciso 8.2 del artículo 2° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RNTI) las universidades, institucionales y entes de educación superior tienen como obligación registrar todos sus trabajos de investigación y proyectos, así como sus materiales en sus repositorios institucionales conllevando al ser de acceso abierto o restringido, los cuales serán permanentemente registrados por el Repositorio Digital (RNTI) a través del Repositorio Digital.

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley 27444 art. 32 N.ºm. 20.2

Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021

por Elmer Sernaque Nizama

Fecha de entrega: 05-mar-2023 01:44p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2029318561

Nombre del archivo: SIS_Sernaque_Nizama_Elmer_Saul-26-02-2023_turnitin_04-02-13.pdf (7.83M)

Total de palabras: 7066

Total de caracteres: 43700



Vulnerabilidad Sísmica Aplicando Método AIS, en las Viviendas del AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	3%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%



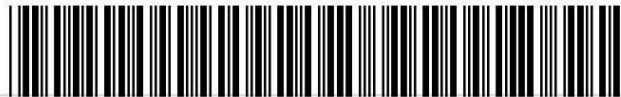
9	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1 %
10	revistas.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	www.ecorfan.org Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad Peruana de Las Americas Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	WWW.OSSO.ORG.CO Fuente de Internet	<1 %



20	americanae.aecid.es Fuente de Internet	<1 %
21	Sugenith Margarita Arteaga Castillo. "Cultivos para el cambio climático: selección y caracterización de variedades de judía (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y <i>Phaseolus lunatus</i> tolerantes a la sequía y salinidad", Universitat Politecnica de Valencia, 2021 Publicación	<1 %
22	bibliotecadigital.ilce.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
23	coggle.it Fuente de Internet	<1 %
24	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
25	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
26	1library.co Fuente de Internet	<1 %
27	personal.denison.edu Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



30	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
31	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
32	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 26 (2010)", Brill, 2014 Publicación	<1 %
33	revistas.udistrital.edu.co Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo