



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre  
suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador,  
2022”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Montero Castillo, Enyel David (orcid.org/0000-0001-9007-4465)

**ASESOR:**

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios por la salud concedida durante mi periodo en la prestigiosa universidad Cesar Vallejo. En segundo lugar, a mi madre quien me apoya de manera continua e incondicional para así poder concluir mis estudios y la obtención de mi título profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, protegiéndome y dándome fortaleza para seguir avanzando; a mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento.

En especial al Dr. Gerardo Enrique Cancho Zuñiga.; por ser el soporte en el crecimiento integral de la presente tesis y lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1 Tipo de Investigación	15
3.2 Diseño de investigación	15
3.3 Nivel de investigación	15
3.4 Enfoque de investigación	16
3.5 Operacionalización, Variables	16
3.6 Población, muestra y muestreo	17
3.7 Unidad de análisis	17
3.8 Muestra	17
3.9 Muestreo	18
3.10 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	19
3.11 Instrumentos de investigación	19
3.12 Validez	19
3.13 Confiabilidad	20
3.14 Métodos de análisis	20
3.15 Aspectos Éticos	21
IV. RESULTADOS	22



V. DISCUSIÓN	45
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	56
Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	57
Anexo 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (X) (Y)	58
Anexo 3: HOJA DE VALIDEZ	59
Anexo 4: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tamaño de la validez	20
Tabla 2 : Resultado validez	20
Tabla 3: De evaluación de viviendas autoconstrucciones según problemas visuales.	22
Tabla 4: Descripción de Calicatas.	24
Tabla 5: Clasificación Sucs Y Aashto.	28
Tabla 6: Resultados de cargas admisibles	30
Tabla 7: Resultados de ensayos de químicos	30
Tablas 8: Porcentajes de muestra de suelo predominante:	31
Tabla 9: Peligro Sísmico	32
Tabla 10: Sismicidad – Peligro sísmico - Rango	32
Tabla 11: Tipo de Suelo	34
Tabla 12 Topografía del suelo	35
Tabla 13: Resultados de la evaluación del peligro sísmico	35
Tabla 14: Condiciones estructura / no estructural	39
Tabla 15 : Condiciones estructurales de albañilería	40
Tabla 16: Densidad de muros	41
Tabla 17: Estabilidad de muros	41
Tabla 18: Condiciones estructurales de albañilería	42
Tabla 19 : Niveles de sismicidad	43
Tabla 20 : Niveles de sismicidad	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. SELECCIÓN DE VIVIENDAS A ENCUESTAR (SECTOR VII, DE VILLA EL SALVADOR, 2022).	18
FIGURA 2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE LA CALICATA 1.	25
FIGURA 3. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE LA CALICATA 2.	26
FIGURA 4. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE LA CALICATA 3.	27
FIGURA 5: CURVA DE COMPACTACIÓN	29
FIGURA 6: NIVELES DE SISMICIDAD RESPECTO AL PELIGRO SÍSMICO	33
FIGURA 7: TIPO DE SUELO	34
FIGURA 8: TOPOGRAFÍA DEL SUELO	35
FIGURA 9: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO	36
FIGURA 10: DENSIDAD DE MUROS	41
FIGURA 11: ESTABILIDAD DE MUROS	42
FIGURA 12: RESULTADOS DE LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA	42
FIGURA 13: NIVELES DE SISMICIDAD	43
FIGURA 14: VULNERABILIDAD SÍSMICA	44

## RESUMEN

La presente tesis sobre vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022. Se tiene como objetivo general analizar los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones autoconstruidas en el distrito de Villa el Salvador. Se empleó la metodología científica, del tipo aplicada, nivel descriptivo. En esta investigación nos basamos en los métodos constructivos que emplea cada vivienda para realizar su autoconstrucción, las cuales procedimos a la recopilar datos para ser procesadas, luego se usó el método Benedetti y Petrini para medir el índice de vulnerabilidad sísmica lo que nos ayudara a obtener los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones autoconstruidas, se analizaran los ensayos de suelo para analizar sus propiedades físicas y mecánicas del factor de vulnerabilidad obtenidas en el laboratorio.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad sísmica, edificaciones autoconstruidas, peligro sísmico, sismicidad, condiciones estructurales de albañilería.

## ABSTRACT

The present thesis on seismic vulnerability in self-constructed buildings on sandy soils in Sector VII of the District of Villa el Salvador, 2022. Its general objective is to analyze the levels of vulnerability of self-constructed buildings in the district of Villa el Salvador. The scientific methodology was used, of the applied type, descriptive level. In this investigation we are based on the constructive methods that each house uses to carry out its self-construction, which we proceeded to collect data to be processed, then the Benedetti and Petrini method was used to measure the seismic vulnerability index, which will help us to obtain the vulnerability levels of self-constructed buildings, soil tests will be analyzed to analyze their properties of the vulnerability factor obtained in the laboratory.

**Keywords:** Seismic vulnerability, self-built buildings, seismic hazard, seismicity, structural conditions brickwork.

## I. INTRODUCCIÓN

**A nivel internacional**, en países europeos se tiene evidencia obras de autoconstrucción gestionado por técnicos y ONG, y construido por los dueños. Este costo es significativamente más bajo que el de la vivienda convencional, lo que permite que la vivienda libre de deudas sea accesible para todos, en su mayoría de menores ingresos. En América Latina la autoconstrucción aumentó por no poder adquirir una vivienda por la pobreza extrema y el precio de las construcciones. Con los años, el crecimiento de la población aumenta, por lo que la demanda de edificios o casas también aumenta, para las personas con medios económicos difíciles, tienen que construir las suyas propias, es razón que estas viviendas no son lo suficientemente fuertes para resistir un sismo. **A nivel nacional**, En Perú, 1.7% es la tasa de crecimiento poblacional (INEI, 2021) Esto incentiva a muchos peruanos a buscar un lugar donde vivir, pero el status económico de muchas personas es desfavorable, por lo que apelan a construir ellos mismos y hacen negocios a pesar del peligro que puede surgir en caso de un desastre. **A nivel Lima Metropolitana**, Para Lima hay lugares donde prevalece la autoconstrucción en lima norte y lima sur: Villa El Salvador es uno de estos lugares la autoconstrucción se realiza sin vigilancia con materiales de construcción de mala calidad lo que resulta en edificaciones susceptibles a terremotos. En Villa El Salvador, donde hay suelo arenoso, la probabilidad de un terremoto es mayor porque la mayoría de las casas o estructuras colapsan debido a la calidad del suelo que no es apta para la construcción y por lo tanto ya no es un problema estructural sino por la construcción de mala calidad del edificio, por lo que habrá pérdidas de vidas en caso de terremoto. Según C.I.S.M.I.D. en V.E.S., se ha realizado un ensayo de microzonificación del relleno entre 0,30 m y 1 m de profundidad. En el caso que ocurriera un sismo, las casas del distrito de V.E.S. sufrirían derrumbes debido al suelo arenoso, por lo que es importante saber riesgos de la autoconstrucción. Según Cismid, en Villa El Salvador la geología junto con una serie de trabajos de campo in situ, establecieron que la mineralogía de la zona de estudio puede observarse como una expresión de petrografía sedimentaria en sedimentos eólicos. Como suelo arenoso mixto, nuestra área de estudio produce el

fenómeno de licuefacción del suelo, fenómeno del suelo que pierde su compacidad debido a los terremotos. La licuefacción es causa significativa en la catástrofe de edificios asociada con los terremotos, por su estado líquido, que ocasiona que los edificios se derrumben. Es por eso que la investigación actual planteó lo siguiente **problema general**: ¿De qué manera se presenta la vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022? Asimismo, **los problemas específicos**: ¿Cuáles serán los niveles de sismicidad en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022? ¿Cuál será el peligro sísmico en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022? ¿Cómo influirán las condiciones estructurales de albañilería en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022?

**Justificación metodológica**, será necesario una ficha de reporte en la que se registrará características de la casa y los defectos de construcción que presenta cada casa, el cual servirá para reconocer los niveles de vulnerabilidad sísmica, finalmente se presentará un resumen de los daños a la edificación de cada casa, luego determinaremos el nivel sísmico y el riesgo sísmico, finalmente nos dará el resultado del riesgo sísmico de cada casa. **Justificación social**, Dado el crecimiento demográfico, existe la urgencia de construir nuevas viviendas, utilizando escasos recursos económicos, que aseguren que estos nuevos edificios autoconstruidos no cuenten con un control técnico profesional que vele por la calidad de las construcciones. Es un motivo fundamental para resaltar y reducir la peligrosidad sísmica de estas construcciones, por lo que se justifica contar con un sistema eficaz para evaluar la peligrosidad sísmica y luego realizar la valoración de viviendas autoconstruidas, será recomendable a residentes y constructores ya que se puede construir con seguridad para tener casas antisísmicas.

**Justificación económica**, el objetivo de este estudio es reducir los riesgos de desastres en caso de un terremoto por el derrumbe de edificios en peligro, se

justifica para que los residentes no sufran pérdidas económicas por los daños a la infraestructura a reconstruir, y por ende la economía. los costos son más altos. **Justificación Practico**, este estudio trata de determinar el estado de las estructuras mostrando los errores en el proceso de construcción de estas estructuras y luego tomando medidas para evitar daños en caso de riesgo sísmico, lo cual calcula principalmente el índice de vulnerabilidad y así evita peligros y riesgos sísmicos en edificios.

**Objetivo general:** Analizar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022; Asimismo, los **Objetivos específicos:** Determinar los niveles de sismicidad en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022. Determinar el peligro sísmico en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022. Determinar las condiciones estructurales de albañilería en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.

**Hipótesis general:** La vulnerabilidad sísmica influye en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022. Asimismo, las **Hipótesis específicas:** Los niveles de sismicidad influyen en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022. El peligro sísmico influye en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022. Las condiciones estructurales de albañilería influyen en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.



## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes nivel nacional

Para Caballero (2021), cuyo **objetivo** fue la evaluación del índice de vulnerabilidad de las casas hechas de ladrillos, formulando mecanismos de reforzamiento y estabilidad. La **metodología** implica trabajo de campo, recolección de datos para formulación de análisis y luego realizar utilizar procedimientos cualitativos y analíticos; se aplica la metodología del Índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini. Se encuesta 40 viviendas de la “Ampliación Alemana” y “Manuel Scorza” de S.J.L., en **Resultado**, obtuvo un índice de vulnerabilidad de oscila de 0 a 382.5 en albañilería confinada, en **Conclusión**, la susceptibilidad y riesgo de terremotos son altos, por lo que se propone brindar posibles soluciones para mejorar la resiliencia y estabilidad de las viviendas.

Para Linares (2019), el **objetivo** fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada de 02 niveles de autoconstrucción del Asentamiento Humano Pedro Castro Alva de Chachapoyas. El **método** de la investigación es descriptivo, se recoge datos con encuestas se usó el formato de Instituto Nacional de Defensa Civil, Analizando las edificaciones según parámetros como materiales utilizados, sustento técnico, año de construcción, geotecnia, desniveles del terreno, planos de información a nivel ingeniería, juntas sísmicas entre viviendas, elementos estructurales, entre otros factores que indiquen vulnerabilidad. En **Resultado**, las viviendas analizadas presentas altos índices de vulnerabilidad sísmica teniendo en cuenta las fichas de verificación, clasificación y niveles de vulnerabilidad sísmica , en **Conclusión**, en base a estos parámetros donde se determinó que el 0% de viviendas analizadas ninguna tiene niveles bajos de v. sísmica, el 68.8% de viviendas analizadas tienen un nivel moderado de v. sísmica, el 25% de viviendas observas tienes un nivel alto de v. sísmica y 6.2% de viviendas analizadas tienen un nivel muy alto de v. sísmica.

Para Ramos (2018), el **propósito** es definir el peligro sísmico en los edificios autoconstruidos en el distrito de Villa el Salvador. La **metodología** utilizada es

científica, aplicada, descriptiva y explicativa. En un diseño transversal no experimental, la población es de V. El Salvador, la muestra es de 20 departamentos, se utiliza la hoja de recolección de datos del instrumento. **Resultado**, para este trabajo de investigación se tomaron 20 viviendas autoconstruidas con sus respectivos datos de campo y se obtuvo que el índice de vulnerabilidad es alto. En **conclusión**, el 100% de sus muestras concentran peligro sísmico, estos se deben al inadecuado proceso constructivo con materiales de construcción inadecuados. para el campo de estudio.

Para Mosqueira y Tarque (2005), el **objetivo** fue reducir el riesgo sísmico de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en la zona costera del país. El **método** de la investigación es descriptivo, analizando las edificaciones según parámetros como materiales utilizados, sustento técnico, año de construcción, geotecnia, desniveles del terreno, planos de información a nivel ingeniería, juntas sísmicas entre viviendas, elementos estructurales, entre otros factores que indiquen vulnerabilidad. En **Resultado**, las viviendas analizadas presentan altos índices de vulnerabilidad sísmica teniendo en cuenta las encuestas realizadas, clasificación y niveles de riesgo sísmico, en **Conclusión**, el mayor porcentaje de edificaciones autoconstruidas son realizadas por la población sin apoyo y sustento técnico.

### **Antecedentes nivel internacional**

Para Garcés, José (2017) cuyo. **Objetivo**, fue determinar el nivel de vulnerabilidad de las casas de 1 y 2 niveles de ladrillo, utilizando formativas colombianas, para la mitigación de los riesgos sísmicos de intensidad moderada, para el aseguramiento de toda la ciudadanía. **Metodología**, el enfoque del estudio es cualitativo, el tipo de estudio es descriptivo y el diseño del estudio es no experimental. **Resultados**, para este trabajo de investigación se tomaron 30 viviendas de 1 y 2 niveles para su análisis, obteniendo una vulnerabilidad moderada. **Conclusión**, los principales problemas de vulnerabilidad se producen por la falta de apoyo técnico y supervisión de las autoconstrucciones que llevan a cabo la población dejando evidencias visuales con fallas estructurales que se identificaron por el autor.

Para Moquete (2012) su **Objetivo**, fue determinar el riesgo sísmico en construcciones especiales (colegios) de Barcelona por métodos de recolección de datos para analizar el riesgo sísmico y utilizando el sistema de información Geográfica(S.I.G.) para la recolección de datos y el análisis de resultados en el sistema georreferenciado. **Metodología**, el enfoque del estudio fue cualitativo, el tipo de estudio fue descriptivo y el diseño del estudio fue no experimental. **Resultado**, basado en información geográfica cada distrito de la ciudad. **Conclusión**, obtuvo que en base a la escala de intensidad se define la acción sísmica, por lo que el cuantificarla se requiriera de información ya establecida por los entes que observan las lecturas de algún sismo que se puede producir.

Para Barrera (2015), El objetivo principal fue determinar cualitativamente la vulnerabilidad en términos de estructura en la ciudad de Cartagena. Es descriptiva, porque fue necesario realizar, observación de los edificios. Resultado del rango de vulnerabilidad es de 0,33%, tiene alta vulnerabilidad, ya que es superior al 25%. En **conclusión**, que es imperativo contar con un método cuantitativo para diagnosticar con mayor precisión la idoneidad de estos edificios.

Para Martínez (2014), su principal **objetivo** fue examinar y reglamentar la urbanística, en la normativa urbanística, estos tienen una mayor correlación con el deterioro de las edificaciones de una parcela de tierra en la reducción del deterioro sísmico. Su **metodología** es descriptiva y no experimental. **Resultado**, la Información del terreno son insustituibles para descartar y localización geológica de los datos utilizables. En **conclusión**, se han aclarado la mayoría de los rangos de los parámetros urbanos, por lo que, al realizar una investigación en un momento posterior, es más fácil y rápido realizar que tengan un comportamiento sísmicamente inestable.

### **Otros idiomas**

République Démocratique du Congo (sud-est) (2019). L'objectif est d'améliorer la construction dans les villes de là La République Démocratique du Congo

(RDC) est le deuxième plus grand pays d'Afrique avec 2 350 900 km<sup>2</sup>. Avec plus de 85 millions d'habitants, elle est aussi la quatrième du continent. Le pays est l'un des plus durement touchés par les crises humanitaires et les catastrophes naturelles. En effet, les niveaux élevés de pauvreté et de densité de population exacerbent l'impact potentiel de ces menaces. Entre 60 et 80 personnes vivant en République Démocratique du Congo sont considérées comme vulnérables aux risques climatiques, sismiques et volcaniques (Mossige et al., 2003) : volcanisme et tremblements de terre à l'est, sécheresse au sud et dans toute la zone, inondations, glissements de terrain et tempêtes. Un autre facteur aggravant est la présence de sols printaniers dans le nord du pays, dont la prise en compte est difficile et coûteuse, notamment avec les méthodes de construction dites « classiques ». Le risque d'épidémies (Ebola, choléra, rougeole, fièvre jaune, etc.) est également très élevé.

**Khazaei, Khalilpour y Amiri (2017)**, El objetivo es estudiar los efectos de la interacción sísmica de la estructura del suelo (SFSI) sobre la respuesta dinámica de varios edificios. Se estudiaron dos métodos, incluido el modelo directo y el modelo de cono, mediante el método de elementos finitos 3D utilizando el software ABAQUS. El modelo de cono como método aproximado para considerar el fenómeno SFSI fue desarrollado y evaluado para edificios altos y bajos. Se investiga el efecto de la no linealidad del suelo, la rigidez de la base y el ensuciamiento, así como el coeficiente de fricción entre las interfaces de la base del suelo durante la excitación sísmica. La validez y el rendimiento de ambos enfoques se evalúan como gráficos de referencia para el modelo de cono y la condición de límite infinito, la no linealidad del suelo y el factor de amplificación para el método directo. DeepSoil realizó una serie de cálculos para la modificación inversa del registro de terremotos. Se realizó una comparación entre los dos métodos utilizando la herramienta de desviación cuadrática media (RMSD) para el desplazamiento lateral máximo y las fuerzas cortantes en el piso que verifica que los resultados del modelo cónico están de acuerdo con el método directo. Se concluyó que el método del cono es un método conveniente, rápido y bastante preciso como método aproximado para contar suelos.

**Nóbrega e Nóbrega (2016)**, Su **objetivo** es analizar los edificios. En Brasil, los terremotos son relativamente raros, especialmente los de mayor magnitud, y la probabilidad de desastres y muertes es relativamente baja, por lo que muchos proyectos de ingeniería no los toman en cuenta, a pesar de estar establecidos en el Estándar Brasileño de Estructuras Estructurales. Proyecto de terremotos persistentes (NBR 1521). Sin embargo, la sismicidad de Brasil no es cero; principalmente para algunas áreas, como el margen pasivo, cuyo promedio está por encima de 70, registrado en la región continental estable. Los terremotos son impredecibles, pero la buena tecnología no debería serlo. Este artículo discute la importancia de considerar eventos sísmicos en el análisis de estructuras civiles, evalúa el mapa de riesgo sísmico proporcionado por NBR 15 21 e identifica procedimientos y comportamientos a seguir para el proyecto correcto. Si bien los diseños de algunos edificios en algunas áreas del país en realidad pueden descuidar la exposición sísmica, es necesario discutir los procedimientos adecuados para el uso colectivo y los edificios de servicios especiales que deben funcionar en caso de accidente. Si no se puede eliminar el riesgo sísmico, el objetivo es reducir la vulnerabilidad para tener un riesgo sísmico aceptable con costos económicos y sociales aceptables.

Artículos

**Lamour y Cecchin (2021)**, su objetivo es utilizar WST y LPST en aplicaciones de ingeniería civil (CEA) en el marco de la RRD. Hay cuatro categorías principales de CEA según la función principal de las aplicaciones de neumáticos usados presentadas: estructuras de contención de tierra, aplicaciones de remediación sísmica, factores de carga y sistemas de drenaje. Los estudios disponibles se han organizado, categorizado y discutido para presentar un área de investigación heterogénea y para resaltar áreas que requieren más investigación.

**Zaval et al (2019)**, Su objetivo es proporcionar una condición para limitar los daños a los muros de mampostería: construidos con ladrillos industriales, construidos con ladrillos artesanales y construidos en tubos huecos horizontales. ladrillos, Además, se estudian los resultados de las pruebas a gran escala en la casa de mampostería realizadas en el laboratorio. El rango de

estados límite de crecimiento de muros inelásticos se propone a partir de los resultados de pruebas a gran escala de tres tipos de mampostería. Una gran diferencia está en la capacidad de carga de las paredes de ladrillo tubular en comparación con el resto. También se sugiere utilizar valores límite umbral de deriva para la modelización. analítico de estructuras de muros con ladrillos tubulares o hechos a mano. Estos límites de propuesta son más pequeños que el límite de la norma NTE-030.

**Ozdemir y Nalbantcilar (2016).** Este estudio evalúa la posibilidad de asentamiento sísmico en áreas residenciales de Ilgin utilizando la Prueba de Penetración Estándar (SPT) realizada en 5 pozos geosintéticos. En Turquía, donde los terremotos son frecuentes, la elección de la zona residencial es extremadamente importante. En esta encuesta, el número de asentamientos se calculó considerando un terremoto de magnitud local 6 (es decir, ML 6.0 y  $\geq 0.4$  g) bajo una fuerza sísmica de 0.4 g y un mapa de habitabilidad del área residencial. El hundimiento excede los 20 cm en lugares cercanos al lago Ilgin y en la parte norte de los asentamientos Ilgin; en el centro, el asentamiento varía de 10 a 20 cm. Los asentamientos presentados aquí exceden los límites autorizados para ladrillos y edificios sin quemar en este distrito.

## **Base Teórica**

**Variable independiente (Vulnerabilidad sísmica), Principales conceptos teóricos,** Es el nivel de pérdida de uno o más factores de riesgo, debido a la posibilidad de un incidente telúrico; influyendo en la exposición de elementos que puedan quedar afectados. (Basurto, 2004). Por otro lado, la medida en que las estructuras mostradas se verán dañadas por las colisiones de un peligro en particular. El "Peligro" se declara para un solo evento o para una secuencia de eventos. Las "Muestras" están expuestas a estructuras particularmente en riesgo en caso de colisión. (Rodríguez, 2011 pág. 2). **Propiedades,** según diferentes estudios obtuve dos propiedades, la Sismicidad, la magnitud de un terremoto a menudo se compone de dos medidas con significados muy diferentes. El primero es la intensidad del sismo y es cualitativo y el segundo es

la magnitud, que es instrumental y cuantitativa. (Molina, 2001 p. 25) y Riesgo sísmico, El riesgo sísmico de un área se refiere a expresar en términos de aceleración, velocidad, desplazamiento o fuerza de la onda sísmica. (Yépez, 1995 p. 13).

**Características**, Evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificios requiere un estudio detallado para observar la susceptibilidad del edificio a un cierto nivel de daño para un movimiento determinado. (Retis, 2015). **Ventajas**, una ventaja es conocer el índice de vulnerabilidad el cual nos permita observar el estado de conservación de las edificaciones evaluadas, analizando cada parámetro de la metodología empleada. Cada parámetro se compara al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), proponiendo medidas que satisfagan mas necesidades al evaluar el índice de vulnerabilidad para cumplir con el Estatuto (Timoteo, 2018). **Desventajas**, mala interpretación de los resultados de cada parámetro del índice de Vulnerabilidad Sísmica para determinar errores típicos y comunes que presentan las viviendas en los Asentamientos Humanos en estudio lo que repercute en errores que se repiten en construcciones futuras de albañilería confinada; en caso del refuerzo de viviendas es necesario reforzar la construcción de muros de concreto para rigidizar la estructura. **Dimensiones**, la densidad estructural, el comportamiento estructural y estabilidad de estructural en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos. Tipo de suelo, Configuración estructural. **Indicadores**, Aspectos estructurales, Aspectos geométricos, Aspectos de calidad, Tipos de Suelos, Cimentación, Aspectos no estructurales y conservación. Albañilería simple y confinada. **Escala de Medición**, se utilizan varias escalas de estado de daños que intentan describir mejor la naturaleza y el alcance de daños sufridos por los componentes estructurales. **Instrumentos**, para esta investigación se utilizó la ficha de observación, de acuerdo al M.I.V., que contiene 11 parámetros a utilizar; se realzo el estudio de mecánica de suelo analizando las caracteisticas del suelo, según las normativas vigentes del R.N.E. **Procedimiento**, se presentan de la siguiente manera: Para su mejor obtención de los resultados requeridos para esta investigación se realizaron los siguientes pasos: 1. Ubicación del punto de extracción para la toma de muestras del suelo. 2. Analizaremos y

identificaremos los tipos de estratos que se observan de cada muestra para su clasificación. 3. Identificación de viviendas a evaluar. 4. Recopilación de información según los parámetros del M.I.V. 5. Identificación del sistema estructural de cada edificación. 6. Determinación de los niveles de vulnerabilidad sísmica de cada casa en evaluación. 7. Analizar los niveles de vulnerabilidad sísmica.

**Variable dependiente (Edificaciones autoconstruidas), Principales conceptos teóricos**, son las viviendas construidas por particulares para su propio uso, en el cual No cuentan con la ayuda de un ingeniero calificado y por lo tanto no cumplen con ciertos requisitos. (López, 2011, pág. 4). **Propiedades**, según el tipo de suelo es la clasificación EMS; según la configuración estructural son la albañilería simple y la albañilería confinada. **Características**, pésima Los cimientos no se pueden construir sobre suelos que se sabe que son sedimentos o rellenos. (Becerra, 2015), **Ventajas**, al ser edificaciones autoconstruidas las ventajas que existe están en el proceso de construcción por ser manuales, beneficioso para las familias de escasos recursos económicos, quienes comparan la diferencia de costos, el cual permite realizar estas edificaciones a las familias de nivel socio económico bajo, inclusive a las del nivel medio. (Mosquera, 2018) **Desventajas**, la mayor desventaja, es no contar con el conocimiento técnico lo que siempre conlleva a daños de las edificaciones y por ende peligro para las personas por la zona sísmica donde nos encontramos, hacen caso omiso al control técnico en el diseño estructural durante su ejecución, las cuales no se toman en cuenta. (Mosquera, 2018) **Dimensiones**, la Densidad de tabiquería, el estado de conservación de la edificación in situ, estabilidad de muros y el momento resistente paralelo al plano del muro. (MTC, 2006). Nivel de Vulnerabilidad, nivel bajo, medio y alto (Mosquera, 2018) **Indicadores**, son los caculos, valores y/o niveles asignados a las dimensiones. **Escala de medición**, Las medidas son una función de una escala numérica donde se ven afectados por el elemento de conformidad. (Mosquera, 2018) **Instrumentos**, son fichas para el recojo de información, consideradas de observación para la recopilación de datos. Estructurada o sistemática, puede ser estructurada o sistemática de acuerdo al diseño de formatos con los indicadores adecuados como recursos técnicos. (Mosquera, 2018)



**Procedimientos**, se realizan mediante encuestas a los vecinos y medidas en el lugar. (Mosquera, 2018)

Finalmente se mencionarán algunos “términos teóricos” que son esenciales antes de comprender la investigación en sí, estos son:

**Vulnerabilidad sísmica:** "Vulnerabilidad" es el grado en que las estructuras expuestas resultarán dañadas por la colisión de una alerta particular. "Peligro" se interpreta para referirse a una serie de eventos. El "Riego" está expuesta a estructuras específicas amenazadas. Por tanto, para tomar en cuenta la vulnerabilidad del edificio, se debe tener conocimiento del riesgo o peligro en este estudio, en el caso de terremotos sometidos a una fuerza elevada que pueda provocar. La vulnerabilidad indica la escasa capacidad de un edificio para resistir un terremoto. (Rodríguez, 2011, pág. 2).

**Edificaciones autoconstruidas:** Las viviendas autoconstruidas se denominan así porque carecen de soporte técnico. Además de la zona sísmica, se agrega un desconocimiento de las reglas de construcción y una configuración estructural deficiente. (López Guzmán, 2011 pág.4).

**Condiciones Estructurales de Albañilería:** consiste en evaluar numéricamente los indicadores la densidad de muros y la estabilidad de muros para asegurar la optimización ante un movimiento sísmico. (NTE.070, 2006).

**Densidad de muros:** consiste en la correlación de la superficie de paredes con la superficie del terreno en investigación. (MTC, 2006).

$$\frac{V}{A_m} \leq \frac{\sum VR}{A_e}$$

Donde:

V: Fuerza cortante actuante (KN)

VR: Fuerza de corte resistente de los muros en un nivel ((KN)

Am: Área solicitada de muros (m2)

Ae: Área existente de muros confinados (m<sup>2</sup>)

Para la "V" se utilizará la formula según el R.N.E. de la norma E0.30 de diseño sismoresistente:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} x P$$

Dónde:

Z: Factor de zona especificado en NTE E.030

U: Factor de importancia especificado en NTE E.030

S: Factor del Perfil suelo

C: Factor de amplificación sísmica

R: Factor de reducción

P: Peso de la estructural de la vivienda (KN)

Estos datos los obtendremos a la entrega del resultado del ensayo de suelo (EMS).

**Estado actual de las viviendas:** se define como el estado en que se encuentran las edificaciones. (MTC, 2006).

**Estabilidad de muros:** la estabilidad de muros es el cotejo del momento actuante por los pesos verticales a la superficie del muro, (San Bartolomé, 1998)

$$W=0.8Z.U.C_1. P$$

Dónde:

W: Carga sísmica que actúa durante un sismo (KN/m<sup>2</sup>)

Z: Factor de la zona especificado en NTE E.030

U: Factor de importancia especificado en NTE E.030

C<sub>1</sub>: Coeficiente sísmico especificado en NTE E.030

R: Factor de reducción

P: Peso del muro por unidad de área del plano de muro (KN/m<sup>2</sup>)

**Momento resistente paralelo al plano del muro:** consiste en el empleo propuesto por el RNE NTE.070, (MTC, 2006).

**Momento flector:** consiste en el momento dado por una unidad de longitud (M, en kg-m/m), derivado por el peso sísmico "w". (MTC, 2006).

**Topografía:** consiste en que las ondas sísmicas provocan distorsiones llamadas licuefacción de la estructura del suelo, aumentando la presión de los poros del suelo, la cual ocurre en suelos blandos, tipo arenosos. (Mussio, 2012).

**Peligro Sísmico:** consisten en la peligrosidad sísmica que describe los efectos provocados por un terremoto en el sitio de investigación, estos son registrados con la velocidad, aceleración o magnitud de las ondas sísmicas. (Yepez y otros, 1995).

**Sismicidad:** basados en los datos del mapa de microzonificación sísmica encontramos los sectores con altos índices de conductas dinámica ante un movimiento telúrico, siendo observados por las propiedades mecánicas y dinámicas de la zona de estudio. (CISMID, 2011).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de Investigación

Para Valderrama (2013), “También se conoce como investigación empírica-práctica. La característica principal, es que desarrolla investigaciones originales, teóricas o experimentales, con el fin de obtener nuevos conocimientos. Se usa conocimientos de investigación básica-aplicada en beneficio de la sociedad.” (p. 164).

El estudio es del tipo **Aplicada**, por lo que utilizaremos los conocimientos teóricos de cada variable, involucrando la realidad problemática para el procesamiento adecuado de los datos recopilados y tratando de buscar resolver los problemas reales que se observan en el área evaluada.

#### 3.2 Diseño de investigación

Para Valderrama (2013), “la investigación **no experimental**, el trabajo del investigador es la de estudiar las dificultades o problemas y después analizarlos en su forma natural así explicar los niveles de relación (correlación), o explicando los efectos y causas, y en otras ocasiones, prediciendo algún problema que podría ocurrir en el futuro, además se caracteriza porque la población muestral es observada en su realidad y ambiente originario” (p. 178).

Por lo tanto, para este trabajo de tesis se tomó el diseño **no experimental de corte transversal**, porque no van a ser provocadas las variables por el investigador, ni tampoco se manipularán.

#### 3.3 Nivel de investigación

La descripción de fenómenos a investigar es su objetivo principal, tal y como es y cómo se expresa en el momento (presente) de desarrollarse el estudio y emplea la observación como una manera o método descriptivo, con la finalidad de indicar las propiedades más relevantes para determinar y medir componentes o dimensiones y aspectos (Rodríguez, 2012, p. 3).

En este proyecto, el nivel de investigación es el **descriptivo**, dada las particularidades de este trabajo, en donde se hizo necesario recolectar información a través de documentos y revisiones bibliográficas que nos permitió precisar o describir de forma gráfica y escrita, el análisis de viviendas autoconstruidos y recomendaciones técnicas de la vulnerabilidad sísmica.

### **3.4 Enfoque de investigación**

“Es secuencial y demostrable, que es una serie de procesos. Parte de una idea acotada. (Domínguez Granda, 2015, p. 14).

Esta investigación es del tipo **cuantitativo**, por lo que basados a las preguntas se determinaran la operacionalización de cada variable y se disponen hipótesis.

### **3.5 Operacionalización, Variables**

Dado que los autoconstructores no cuentan con asesoramiento técnico profesional, es recomendable observar el terreno construido para reconocer el tipo de sistema estructural y sus propiedades que tienen. (López Guzmán, 2011 pág.4).

Condiciones estructurales de albañilería en edificios simples con tensión de tracción muy baja; Los esfuerzos generados por los movimientos sísmicos se pueden contrarrestar muy bien cuando el número de muros constituye una gran parte de la planta. (García, 2017)

Peligro sísmico de una vivienda es un atributo relacionado con los parámetros relacionados con la sismicidad, el tipo de suelo y la topografía según el análisis de estudio de suelo y el levantamiento de información. (Mosqueira y Tarque, 2005)

El tamaño de un sismo, se registra por dos indicadores como la intensidad del sismo tomando parámetros cualitativos y por la magnitud obtenido, medido de forma instrumental. (Ramos, 2018)

### 3.6 Población, muestra y muestreo

#### Población

La densidad estructural en estructuras simples de mampostería soporta tensiones de tracción muy bajas en estas tensiones generadas por movimientos sísmicos pueden rechazarse razonablemente si el número de muros y columnas ocupan gran parte de la instalación.” (Valderrama, 2013, p. 182).

La población son 35 892 viviendas autoconstruidas en Villa El Salvador (según INEI).

### 3.7 Unidad de análisis

Según (Homero, 2012, p. 15), “es una unidad representativa del estudio, indivisible, del mismo se obtienen los datos de los indicadores de la investigación y de las variables”

### 3.8 Muestra

Ecuación:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N = 35 892: población

N = 37: muestra

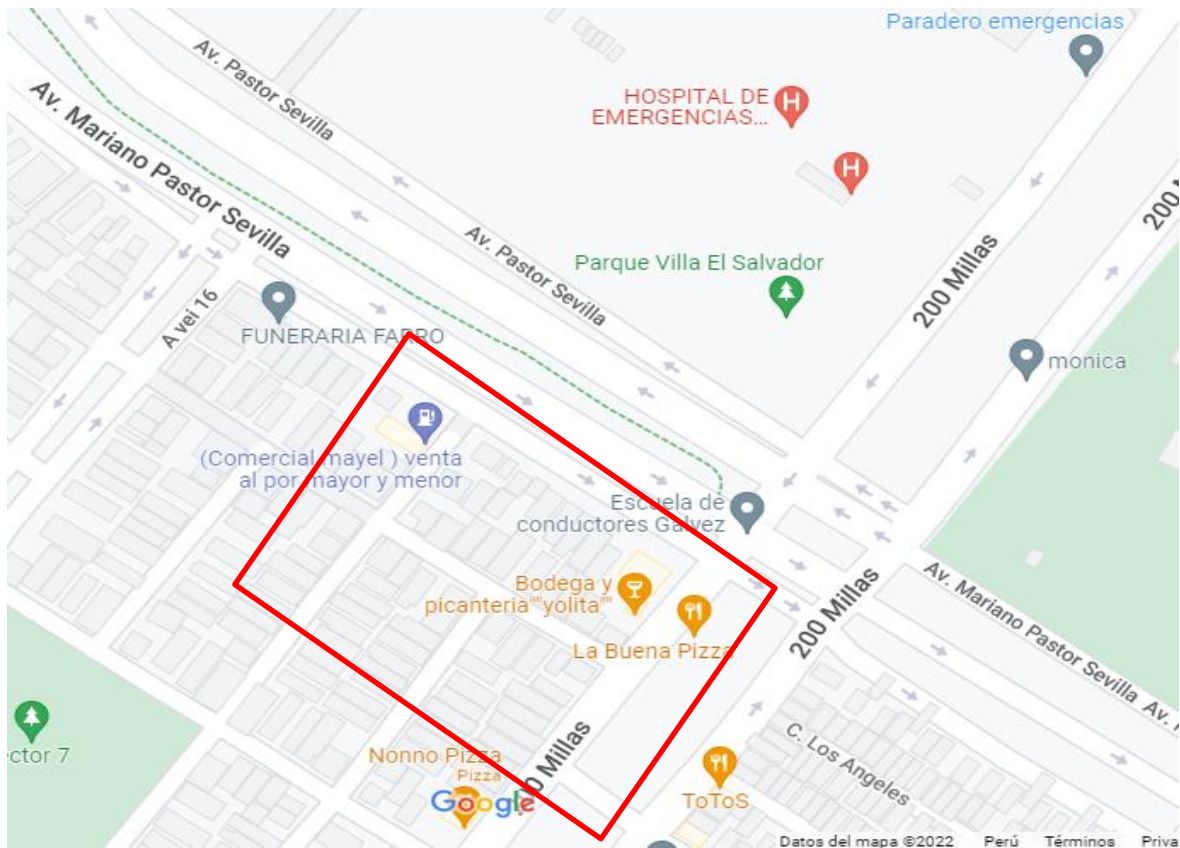
D = 7%: Máximo error permisible

Z =1.96: Nivel de confianza; para el 95%

q= 5% (0.05): Probabilidad de fracaso

p= 95% (0.95): Probabilidad de éxito

La muestra lo constituyó **37 viviendas**



**Figura 1. Selección de viviendas a encuestar (sector VII, de Villa El Salvador, 2022).**

### 3.9 Muestreo

Según (Ochoa, 2015, párr. 5) “[...] el conjunto de elementos de mi población tiene una probabilidad mayor de ser elegidos o seleccionados en la muestra. Conozco de forma precisa dicha probabilidad para cada elemento, lo que se convoca como probabilidad de inclusión”

Este muestreo consistió en la selección aleatoria de un conjunto de bloques, luego en la elección de bloques de cada eje zonal o distrito y finalmente en la selección de 3 casas de cada bloque. Se aplicó un muestreo por conglomerados de tres pasos.

### **3.10 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

“En esta parte, el investigador tiene que señalar las técnicas de recoger la data, analizar y luego la contrastación de la hipótesis” (Domínguez Granda, 2015, p. 55).

Se utilizaron los análisis de los información recolectada y el estudio claro de los hechos más importantes.

### **3.11 Instrumentos de investigación**

“La experiencia de los analíticos formulan varias metodología para recolectar datos, entrevistas, cuestionarios, revisión in situ, situaciones existentes, las cuales cada una posee ventajas y desventajas” (Fernández, 2012, párr. 1).

Una hoja de recopilación de datos utilizada por el investigador para evaluarlos con ensayos en los laboratorios.

### **3.12 Validez**

Perdomo (2012), expresa: “Los instrumentos necesitan de estudios científicos que establezcan si hay una demostración de un nivel aprobado de estabilidad y crear influencias válidas” (p. 9).

Esta investigación fue validada por medio de la elaboración de hojas de recolección de datos y ensayos, firmados por el técnico del laboratorio y el ingeniero supervisor, encargado de validar las equipos calibrados y certificados. Por consiguiente, las herramientas y hojas de recolección serán validados por juicio de especialistas, dicho de otra manera, por ingenieros especialistas, registrados y habilitados en el C.I.P. que certificarán la validez de los ensayos y las hojas de datos realizadas.



La explicación del tamaño del coeficiente de validez:

**TABLA 1: TAMAÑO DE LA VALIDEZ**

<b>Rangos</b>	<b>Magnitud</b>
0.01-0.20	Muy baja
0.20-0.40	Baja
0.40 - 0.60	Moderada
0.60 - 0.80	Alta
0.80 - 1.00	Muy alta

Fuente: Ruiz Bolívar, 2002, pág. 12

Para la validez de la investigación se consultaron a 03 especialistas estructurales poniendo en evaluación:

**TABLA 2 : RESULTADO VALIDEZ**

<b>ESPECIALISTA N° 01</b>	<b>ESPECIALISTA N° 02</b>	<b>ESPECIALISTA N° 03</b>	<b>índice de validez</b>
0.83	1.00	0.83	0.89

Elaboración Propia Por lo tanto, es de validez alta.

### **3.13 Confiabilidad**

“Viene a ser la suma de cada proceso para determinar la confiabilidad y firmeza de las herramientas desarrolladas y demuestra coherencia al ser aplicada en distintas circunstancias (consistente, precisa o repetida). (Valderrama Mendoza, 2013, p. 215).

### **3.14 Métodos de análisis**

“La metodología de encuesta mixta, que involucra el análisis, anexión, serie de mecanismos agrupados y recolección de datos, cuantitativo y cualitativo en varias encuestas para plantear el problema y conocer el aprendizaje” (Hernández, 2014, p. 565).

Las hojas de recolección tanto de encuestas como de informes se aplicarán en las hojas de Excel. Las bases de datos de los archivos obtenidos se utilizaron para la determinación de la densidad estructural, comportamiento estructural y estabilidad estructural de las viviendas autoconstruidas. Luego del procesamiento de cada uno de los ensayos y la recolección de datos in situ, se realizará un resumen de los resultados expresados según las necesidades de la investigación.

Se han elaborado tablas en las que se pueden encontrar deficiencias y problemas estructurales con el fin de proporcionar indicaciones técnicas. Finalmente, los instrumentos de medida permitieron la correcta evaluación, análisis y comparación rigurosa de los resultados de las muestras estándar y de las muestras modificadas, de esta forma se verificaron las hipótesis planteadas.

### **3.15 Aspectos Éticos**

Respeto a la propiedad intelectual, respeto a las creencias religiosas, morales y políticas; Respeto a la responsabilidad política, ecológica, social, legal y ética; Se tuvo en cuenta la privacidad, libre elección y la legitimidad de los resultados.

#### IV. RESULTADOS

##### Descripción del área de investigación.

##### Ubicación

Esta investigación se realizó en el distrito de Villa el Salvador, provincia y departamento de Lima, cuya georreferenciación está en base a coordenadas UTM, cuyo cuadrante está ubicado en las coordenadas 289500-E y 8'646,800-N. El tipo de suelo predominante de área de estudio es un suelo blando de tipo arenoso.

##### Información del área de investigación

Esta investigación se realizó en base a la recopilación de datos con las hojas de reporte que anexamos como medios probatorios del área de investigación, obteniendo los déficits de cada edificación en evaluación.

Visualización de Fallas estructurales y no estructurales en campo

A continuación, presentaremos el resumen de las edificaciones evaluadas:

**TABLA 3: DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUCCIONES SEGÚN PROBLEMAS VISUALES.**

viviendas analizadas : 37 viviendas		
Descripción de Problemas	edificación	Porcentaje
Sin juntas de dilatación sísmica	29	78%
Columnas cortas	5	14%
muros:		
fallas por corte	21	57%
fallas por flexión	16	43%
fallas por deslizamiento	12	32%
fallas por aplastamiento	8	22%

Fuente: Elaboración propia

De los problemas encontrados, describiremos cada una de ellas:

Junta de Dilatación sísmica

Según el RNE de la NTE.030, se debe tener una separación o junta sísmica desde el inicio de nivel de terreno natural, para evitar el contacto durante una eventualidad sísmica y optimizando la trabajabilidad de la estructura.

### **Columnas cortas**

El efecto de la columna corte se da por la colocación de una tabiquería no estructural, lo que provocará que el punto de apoyo fijo inicial, ahora tendrá una nueva altura debido a la colocación del muro, por lo que el esfuerzo de corte inicial y la distribución de estribos de confinamiento, no realizarán el mismo desempeño debido a que la altura final es menor que la altura inicial, observando que si la altura es menor la rigidez es mayor por ende el desplazamiento es menor y su ductilidad será menor por lo que la columna fallará.

### **Fallas por corte**

Es un agrietamiento que se manifiesta en dirección del mortero, realizando una forma de escalera en forma diagonal por el ancho del muro, siendo consecuencia del esfuerzo de corte.

### **Falla por flexión**

Este agrietamiento es manifestado en muros altos o esbeltos, produciéndose un agrietamiento en el centro, esquinas y talón del muro de forma vertical, en el talón produce una falla por compresión, teniendo en cuenta que a mayor altura, mayor peso para la parte inferior del muro.

### **Falla por deslizamiento**

Al existir un poco o mala adherencia entre las juntas del mortero en forma horizontal, se produce un agrietamiento por desplazamiento, produciéndose un corte entre ellas.

## Falla por aplastamiento

Al separarse los elementos estructurales en un sistema confinado, se genera una tensión en las esquinas del muro, el cual es llamado falla por desplazamiento de una zona en específica.

## Análisis y resultados del estudio de mecánica de suelo

Para nuestra investigación tomamos 03 muestras de suelo inalteradas ubicadas en diferentes zonas del área en estudio para realizar los ensayos requeridos para su evaluación.

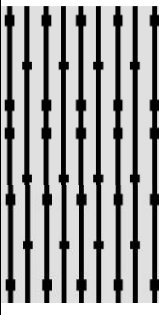
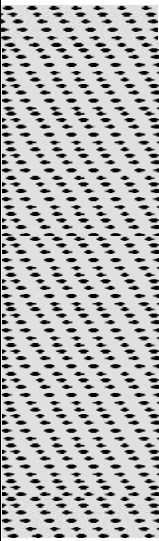
A continuación, presentamos las ubicaciones de las calicatas tomadas en campo.

**TABLA 4: DESCRIPCIÓN DE CALICATAS.**

Calicata	Ubicación (UTM)	Prof. (m)	Nivel Freático (m)
C-1	0289504.317 E 8646749.180 N	3.00	NP
C-2	0289504.676 E 8646770.482 N	3.00	NP
C-3	0289526.658 E 8646774.840 N	3.00	NP

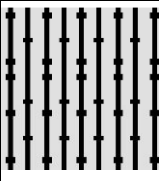
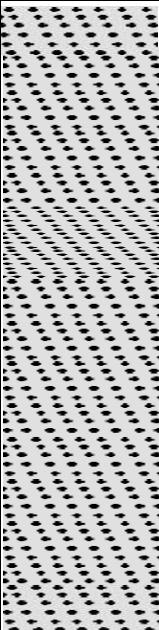
Fuente: Elaboración propia

Luego de haber tomado las muestras de cada calicata inalteradas, se prosiguió a llevar al Laboratorio de GEOCON SAC, para realizar el estudio de mecánica de suelo, procesando mediante ensayos las muestras obtenidas en campo con la finalidad de verificar la capacidad admisible (portante), asimismo, detallar las propiedades físicas y mecánicas registrándolos en perfiles estratigráficos como mostraremos a continuación para su mejor visualización:

Profundidad	Símbolo	Descripción	Muestra	Clasificación		ASTM D 2216				
				SUCS	AASHTO	%LL	%LP	%LC	%IP	%W
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50		MATERIAL DE COBERTURA DEL TIPO ARENA LIMOSA SECO.	--	SM (Re)	--	--	--	--	--	--
0.55 0.60 0.65 0.70 0.80 . . . . . . 2.80 2.85 2.90 2.95 3.00		<b>AREA MAL GRADADA</b>  DEPOSITO SEDIMENTARIO DE TIPO EOLICO, SIN PLASTICIDAD, LIGERAMENTE HUMEDO Y TONALIDAD BEIGE	M-1	SP	A-3	NP	NP	NP	NP	1.3

**Figura 2. Perfil estratigráfico de la Calicata 1.**  
Fuente: Elaboración propia

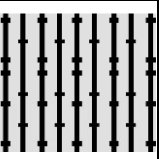
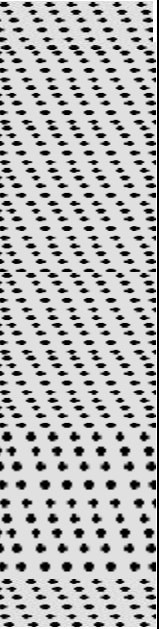
En la Calicata N° 01. Detallamos los valores por lo que visualizamos que el suelo contiene en el primer estrato del nivel de suelo natural al 0.50 m de excavación se observan material de cobertura del tipo arena limosa seca y desde los 0.50 m al fondo de la excavación de dicha calicata se observa un estrato conteniendo un suelo de tipo eólico sin plasticidad, ligeramente húmedo de tonalidad beige clasificado como arena mal gradada, asimismo, no se evidencia de nivel freático.

Profundidad	Símbolo	Descripción	Muestra	Clasificación		ASTM D 2216				
				SUCS	AASHTO	%LL	%LP	%LC	%IP	%W
0.05		MATERIAL DE COBERTURA DEL TIPO ARENA LIMOSA CON	--	SM (Re)	--	--	--	--	--	--
0.10										
0.15										
0.20										
0.25										
0.35		<b>AREA MAL GRADADA</b>	M-1	SP	A-3	NP	NP	NP	NP	1.3
0.40										
0.45										
0.50										
0.55										
0.60										
0.65										
.										
.										
.										
2.55										
2.60										
2.65	DEPOSITO SEDIMENTARIO DE TIPO EOLICO, SIN PLASTICIDAD, LIGERAMENTE HUMEDO Y TONALIDAD BEIGE									
2.70										
2.75										
2.80										
2.85										
2.90										
2.95										
3.00										

**Figura 3. Perfil estratigráfico de la Calicata 2.**

Fuente: Elaboración propia.

En la Calicata N° 02, Detallamos los valores según lo que visualizamos que el suelo contiene en el primer estrato del nivel de suelo natural al 0.30 m de excavación se observan material de cobertura del tipo arena limosa con restos antrópicos (relleno) y desde los 0.30 m al fondo de la excavación de dicha calicata se observa un estrato contiendo un suelo de tipo eólico sin plasticidad, ligeramente húmedo de tonalidad beige clasificado como arena mal gradada, asimismo, no se evidencia de nivel freático.

Profundidad	Símbolo	Descripción	Muestra	Clasificación		ASTM D 2216					
				SUCS	AASHTO	%LL	%LP	%LC	%IP	%W	
0.05 0.10 0.15		MATERIAL DE COBERTURA DEL TIPO ARENA LIMOSA SECO.	--	--	--						
0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 . . . 2.55 2.60 2.65 2.70 2.75 2.80 2.85 2.90 2.95 3.00		<b>AREA MAL GRADADA</b>  DEPOSITO SEDIMENTARIO DE TIPO EOLICO, SIN PLASTICIDAD, LIGERAMENTE HUMEDO Y TONALIDAD BEIGE	M-1	SP	A-3	NP	NP	NP	NP	2.0	

**Figura 4. Perfil estratigráfico de la Calicata 3.**

Fuente: Elaboración propia.

En la Calicata N° 03, Detallamos los valores según lo que visualizamos que el suelo contiene en el primer estrato del nivel de suelo natural al 0.20 m de excavación se observan material de cobertura del tipo arena limosa seca y desde los 0.20 m al fondo de la excavación de dicha calicata se observa un estrato conteniendo un suelo de tipo eólico sin plasticidad, ligeramente húmedo de tonalidad beige clasificado como arena mal gradada, asimismo, no se evidencia de nivel freático.



Habiendo obtenidos las propiedades físicas del suelo, se procedió a realizar la clasificación del tipo de suelo en el laboratorio GEOCON SAC, según la normativa del ASTM D-3282.

A continuación, se expresaron los datos registrados de las 03 calicatas por el laboratorio:

**TABLA 5: CLASIFICACIÓN SUCS Y AASHTO.**

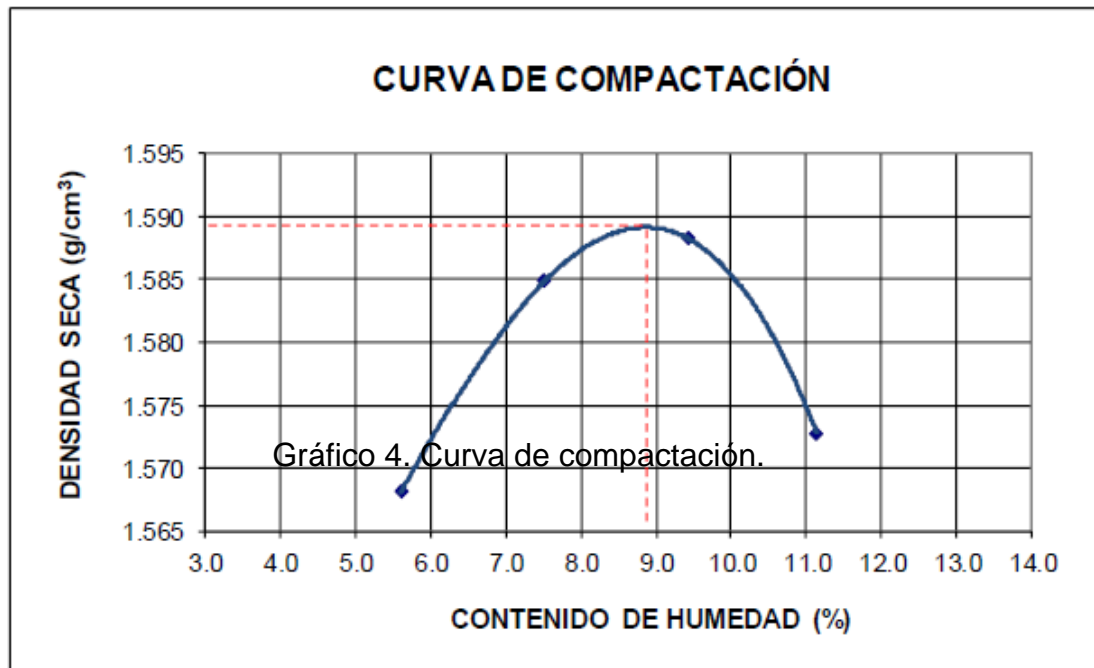
	CALICATA N° 1	CALICATA N° 2	CALICATA N° 3
Clasificación (SUCS)	SP	SP	SP
Clasificación (AASHTO)	A-3	A-3	A-3
Descripción (AASHTO)	BUENO	BUENO	BUENO
Descripción :	ARENA MAL GRADADA		
Índice de Grupo: 0			

Fuente: Elaboración propia

Obtenidas las características según los ensayos realizados, obtuvimos que el suelo es de tipo arena mal gradada, por lo que el perfil del suelo de tipo S<sub>3</sub> denominado suelo blando; por lo que se recomienda realizar métodos o diseños que ayuden a mejorar las propiedades mecánicas del suelo, ya que la investigación está basada en viviendas autoconstruidas que no cuentan supervisión técnica en los procesos constructivos, considerando este suelo como vulnerable.

Para el ensayo del Proctor Modificado en el laboratorio GEOCON SAC, según la normativa del ASTM D-1557.

A continuación, se visualiza la gráfica de curvar de compactación vs densidad seca por el laboratorio:



MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>): 1.589  
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%): 8.9

### Figura 5: CURVA DE COMPACTACIÓN

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelo realizado por el laboratorio GEOCON SAC

Según la gráfica nos muestra los resultados del ensayo de Proctor modificado, donde se obtuvo una máxima densidad seca de 1.589 g/cm<sup>3</sup> a un óptimo contenido de humedad de 8.9%, por lo tanto, se considera como un suelo muy suelto ya que su humedad es muy baja y no cuenta con una densidad mínima o aproximada de 2.00 g/cm<sup>3</sup>. Por lo que se evidencia según RNE E-030 que el factor de la zona de estudio es vulnerable en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador.

A continuación, se expresaron los datos registrados, los ensayos del laboratorio, indicando la capacidad portante, asentamiento inmediato, peso volumétrico, altura de zapata y ancho recomendados.

**TABLA 6: RESULTADOS DE CARGAS ADMISIBLES**

<b>Tipo de Cimentación</b>	<b>Desplante (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Peso Volumétrico (T/m<sup>3</sup>)</b>	<b>QA (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Asentamiento Inmediato (cm)</b>
Zapata cuadrada	1.5	1	1.531	1.52	0.3
Corrida	1.5	0.6	1.531	1.43	0.3

Según el estudio de mecánica de suelo, recomienda emplear zapatas conectas entre sí por vigas de cimentación, así mismo los cimientos rectangulares interconectados con vigas de cimentación en dos direcciones).

Por consiguiente, analizando el tipo de suelo tipo arenoso y la capacidad portante que son indicadores desfavorables para una construcción, recomendamos realizar un plantea de cimentación para mejorar la capacidad portante del suelo.

A continuación, se expresan los ensayos de químicos obteniendo los siguientes resultados.

**TABLA 7: RESULTADOS DE ENSAYOS DE QUÍMICOS**

<b>Identificación</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>SST (ppm)</b>	<b>Sulfatos (ppm)</b>	<b>Cloruros (ppm)</b>
C-2 / M-1	0.30 – 3.00	1,113	290	671

De acuerdo a los análisis químicos efectuados a las muestras de suelos, nos indica agresividad insignificante al concreto, por lo que se recomienda emplear Cemento Portland tipo I en la preparación del concreto de los cimientos.

Evaluación del Peligro Sísmico

Para la estimación del peligro sísmico se utilizaron los siguientes indicadores: tipo de suelo, topografía y sismicidad para el área de investigación.

Para esta investigación se realizó un estudio de mecánica de suelo, con la finalidad de obtener las características físicas y mecánicas del tipo de suelo del área de estudio.

Por lo que se realizaron 03 calicatas extrayendo muestras inalteradas, para su realizar los ensayos necesarios para la evacuación del tipo de suelo.

**TABLAS 8: PORCENTAJES DE MUESTRA DE SUELO PREDOMINANTE:**

CALICATA N° 1			
% GRAVA	0.6	Gruesa	0
		Fina	0.6
% ARENA	96	Gruesa	3.3
		Media	41.1
		Fina	51.5
% FINOS	3.4		3.4

CALICATA N° 2			
% GRAVA	0	Gruesa	0
		Fina	0
% ARENA	96.1	Gruesa	0.4
		Media	1.3
		Fina	94.4
% FINOS	3.9		3.9

CALICATA N° 3			
% GRAVA	0	Gruesa	0
		Fina	0
% ARENA	95.2	Gruesa	4.9
		Media	8.6
		Fina	81.7
% FINOS	4.8		4.8

Fuente: Elaboración Propia

Obteniendo el tipo de suelo predominante del tipo de Arena y según la clasificación SUCS, es SP denominada ARENA MAL GRADADA.

Para estimar estos indicadores se asignaron porcentajes según indico en la tabla:

**TABLA 9: PELIGRO SÍSMICO**

PELIGRO SISMICO					
SISMICIDAD		TIPO DE SUELO		TOPOGRAFIA	
50%		35%		15%	
BAJA	1	GRAVA	1	LLANO	1
MEDIA	2	ARENA	2	INTERMEDIA	2
ALTA	3	LIMO	3	INCLINADA	3

Fuente: Mosqueira, 2005, pág. 56

Según la evaluación de las viviendas encuentras, consideramos el 50% de intervención de la sismicidad según la zona de investigación, el 35% según el tipo de suelo predominante y el 15% según las condiciones topográficas del sitio. Los indicadores para determinar el peligro sísmico.

Luego de realizar los cálculos numéricos de cada indicador del peligro sísmico se cuenta con la tabla de rangos para determinar el peligro sísmico.

**TABLA 10: SISMICIDAD – PELIGRO SÍSMICO - RANGO**

SISMICIDAD	PELIGRO SISMICO	RANGO
ALTA	BAJA	1.8
	MEDIA	2.0 a 2.4
	ALTA	2.6
MEDIA	BAJA	1.8
	MEDIA	2.0 a 2.4
	ALTA	2.6
BAJA	BAJA	1.8
	MEDIA	2.0 a 2.4
	ALTA	2.6

Fuente: Mosqueira, 2005, pág. 56

De la vivienda: Mz B, lote 13 del sector 7- del distrito de V.E.S., prov. y depto. de Lima. Se obtuvo los siguientes resultados:

Sismicidad = Alta = 3

Tipo de suelo = Arena = 2

Topografía = Intermedia = 2

Para el Cálculo de la Peligro Sísmico se obtuvo la siguiente ecuación:

Peligro Sísmico = 50%(Sismicidad) + 35%(Tipo de suelo) + 15%(Topografía)

Reemplazando datos:

Peligro Sísmico = 50%(3) + 35%(2) + 15%(2) = 2.50

Para esta vivienda de la Mz B, lote 13 del sector 7- del distrito de V.E.S, se obtiene que el peligro sísmico es Alto.

Por lo tanto, se evaluaron 37 edificaciones autoconstruidas y procesamos la información para realizar los cálculos numéricos para determinar el peligro sísmico realizado por el investigador.

Para la ubicación de la zona de sismicidad se utilizó el mapa de zonificación propuesto por el NTE.030 y el mapa de máxima intensidad. Se determinó que el área de investigación se encuentra en la zona 4, considerada con sismicidad alta.



**Figura 6: Niveles de Sismicidad respecto al peligro sísmico**  
Fuente: Elaboración propia

Habiendo realizado el estudio de mecánica de suelo, se determinaron las características físicas y mecánicas del suelo por lo que se concluye que el mayor porcentaje de tipo de suelo encontrado es arena, mientras los otros tipos de suelos encontrados fueron mínimas cantidades. Clasificándolo al suelo predominante según SUCS como SP, denominado arena mal gradada.

**TABLA 11: TIPO DE SUELO**

TIPO DE SUELO	
DESCRIPCION	PORCENTAJE PRONOMINANTE
GRAVA	0.20%
ARENA	95.77%
LIMOS	4.03%

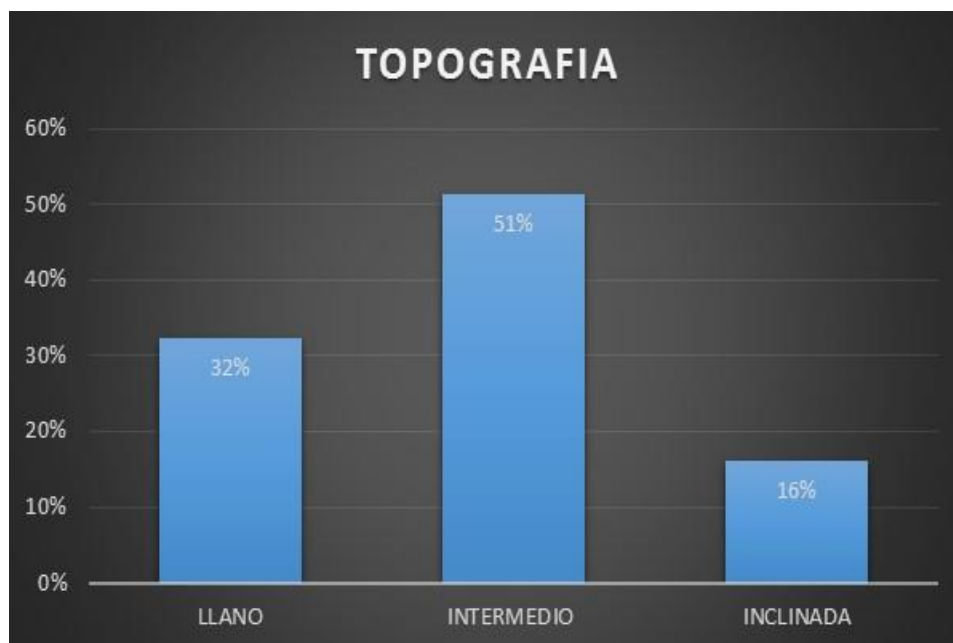


**Figura 7: Tipo de suelo**  
Fuente: Elaboración propia

Las viviendas del área de investigación tienen una topografía con una inclinación mínima, lo cual el 100% de las viviendas evaluadas poseen una topografía intermedia.

**TABLA 12 TOPOGRAFÍA DEL SUELO**

TOPOGRAFIA		
DESCRIPCION	VVIENDAS	PORCENTAJE
LLANO	12	32%
INTERMEDIO	19	51%
INCLINADA	6	16%



**Figura 8: Topografía del suelo**

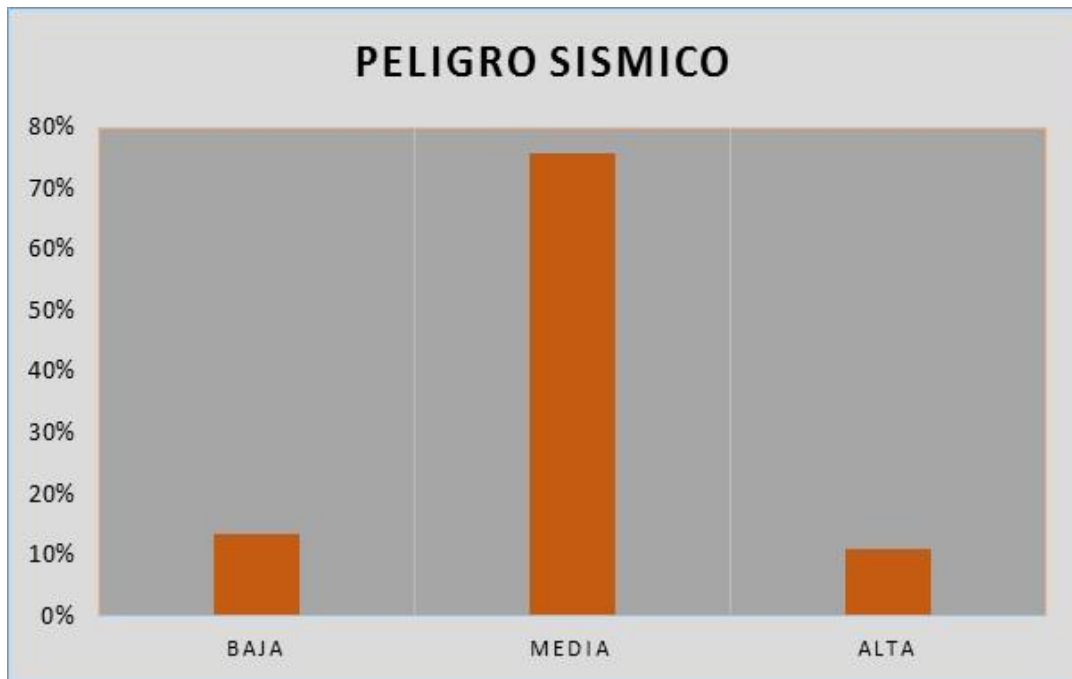
Fuente: Elaboración propia

De los resultados del nivel de sismicidad, tipo de suelo y la topografía, concluimos que contiene el 100% de peligro sísmico con un nivel medio.

**TABLA 13: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO**

PELIGRO SISMICO		
DESCRIPCION	VIVIENDAS	PORCENTAJE
BAJA	5	14%
MEDIA	28	76%
ALTA	4	11%





**Figura 9: Resultados de la evaluación del peligro sísmico**

Fuente: Elaboración propia

#### **Análisis de las condiciones estructurales de albañilería.**

##### **Determinación de la densidad de muros.**

Utilizaremos los datos recopilados de la vivienda de Mz H, lote 01 del sector 7- del distrito de V.E.S., prov. y depto. de Lima. Calcularemos tomando la siguiente ecuación:

$$\frac{V}{A_m} \leq \frac{\sum VR}{A_e}$$

##### **Dónde:**

V : Fuerza cortante actuante (KN)

VR : Fuerza de corte resistente de los muros en un nivel ((KN)

Am : Área solicitada de muros (m<sup>2</sup>)

Ae : Área existente de muros confinados (m<sup>2</sup>)

Para la "V" se utilizará la formula según el R.N.E. de la norma E0.30 de diseño sísmoresistente:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} x P$$

Donde utilizaremos los datos del EMS:

Z : factor de zona especificado en NTE E.030 = 0.45

U : Factor de importancia especificado en NTE E.030 = 1.00

(Categoría C, tipo edificaciones comunes)

S : Factor del Perfil suelo = 1.10

C : Factor de amplificación sísmica = 2.5

R : Factor de reducción = 3.0

P : Peso de la estructura (KN) (P=Y x (Total de A. techadas de todos los pisos)

Para muros Y = 8.00 KN/m<sup>2</sup> (para viviendas de albañilería confinada según Arango, 2002)

Peso de la estructura sería P=8.00 x 158 = 1,264.00 KN

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} x P : (0.45 \times 1.00 \times 2.50 \times 1.10 \times 1,264.00) / 3.00 = 521.40 \text{ KN}$$

En la siguiente ecuación calcularemos,

$$Ar = Z.S.P/300 = (0.45 \times 1.10 \times 1,264.00) / 300 = 2.09 \text{ m}^2$$

$$Ae = \text{Área existente de muros confinados} = 1.63 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$Ae/Ar = 1.63/2.09 = 0.78 < 0.80$ , lo que nos indica este resultado que la densidad de muros en este caso es ineficaz por lo que se quiere incrementar el grosor de las paredes o colocar paredes de concreto.

### **Determinación de la estabilidad de muros**

$$W = 0.8Z.U.C_1. P$$

Dónde:

W: Carga sísmica que actúa durante un sismo (KN/m<sup>2</sup>)

Z: factor de zona especificado en NTE E.030 = 0.45

U: Factor de importancia especificado en NTE E.030 = 1.00 (Categoría C, tipo edificaciones comunes)

R: Factor de reducción = 3.00

C<sub>1</sub>: Coeficiente sísmico (según NTE0.30, 2019) = 0.9

P: Peso volumétrico del muro de albañilería (KN/m<sup>2</sup>) P=Y<sub>m</sub>.t

Para muros de ladrillo macizo Y<sub>m</sub>=18 KN/m<sup>3</sup>

Para muros de ladrillos huecos Y<sub>m</sub> = 15 KN/m<sup>3</sup>

Tabla valores de coeficientes de momentos “m” y dimensión crítica “a”

CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Menor dimensión								
b/a = 1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∞	
m = 0,0479	0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125	
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Longitud del borde libre								
b/a = 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	∞
m = 0,060	0,074	0,087	0,097	0,106	0,112	0,128	0,132	0,133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES								
a = Altura del muro								
m = 0,125								
CASO 4. MURO EN VOLADIZO								
a = Altura del muro								
m = 0,5								

Calculando el momento actuante:

$$M_a = 0.80 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot P \cdot m \cdot a^2 = 0.45 \times 1.00 \times 0.9 \times 18 \times 0.15 \times 0.0755 \times (2.23^2)$$

$$M_a = 0.329 \text{ KN-m/m}$$

Para calcular el momento resistente por flexión.

$$M_r = f_c \cdot C / I$$

Dónde:

F<sub>r</sub> = Esfuerzo de tracción por flexión de albañilería (según NTE 0.70, 2006)

$$= 150 \text{ KN/m}^2$$

C= Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m)

I = Momento de inercia de la sección del muro (m<sup>4</sup>)

Calculando el momento de inercia para un metro lineal del muro y reemplazando datos:

$$M_r = \frac{150x \frac{t^3}{12}}{\frac{t}{2}} = 25 t^2 \dots \text{KN} - \text{m/m}$$

Para nuestro calculo el espesor efectivo es t=0.15 m:

$$M_r = 25 (t^2) = 25 \times 0.15 \times 0.15 = 0.563 \text{ KN} - \text{m/m}$$

Por consiguiente,

$M_a < M_r = 0.329 < 0.563$ , es decir que el muro es estable.

Para la determinación de las condiciones estructurales de albañilería, tomaremos porcentajes de vulnerabilidad sísmica, según el siguiente cuadro:

**TABLA 14: CONDICIONES ESTRUCTURA / NO ESTRUCTURAL**

CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA			
ESTRUCTURAL		NO ESTRUCTURAL	
DENSIDAD DE MUROS		ESTABILIDAD DE MUROS	
75%		25%	
EFICIENTE	1	ESTABLE	1
MODERADA	2	ACEPTABLE	2
INEFICIENTE	3	INESTABLE	3

Fuente: Mosqueira, 2005, pág. 54

Según los datos recolectados se elaboró una la tabla para la determinación de las condiciones estructurales de albañilería en base porcentajes de cada vivienda autoconstruida, se consideró el 75% para la densidad de muros del cálculo de las hojas de reporte de cada vivienda y el 25 % para la estabilidad

de muros de la evacuación de los muros de albañilería. De cada uno de los datos obtenidos realizaremos un cálculo numérico para la obtención de los rangos de las condiciones estructurales de albañilería.

Tabla de Rangos de las condiciones estructurales de albañilería.

**TABLA 15 : CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA**

CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA	RANGO
ADECUADA	1.0 a 1.4
ACEPTABLE	1.5 a 2.1
INADECUADA	2.2 a 3.0

Fuente: Mosqueira, 2005, pág. 55

De los cálculos de la vivienda: Mz H, lote 01 del sector 7- del distrito de V.E.S., prov. y depto. de Lima. Se obtuvo los siguientes resultados:

Densidad de muros = Ineficiente = 3

Estabilidad de muros = Estable = 1

Para el Cálculo de las condiciones estructurales de albañilería, se obtuvo la siguiente ecuación:

Condiciones estructurales de albañilería = 75%(Densidad Sísmica) + 25%(Estabilidad de muros)

Reemplazando datos:

Condiciones estructurales de albañilería = 75%(3) + 25%(1) = 2.50

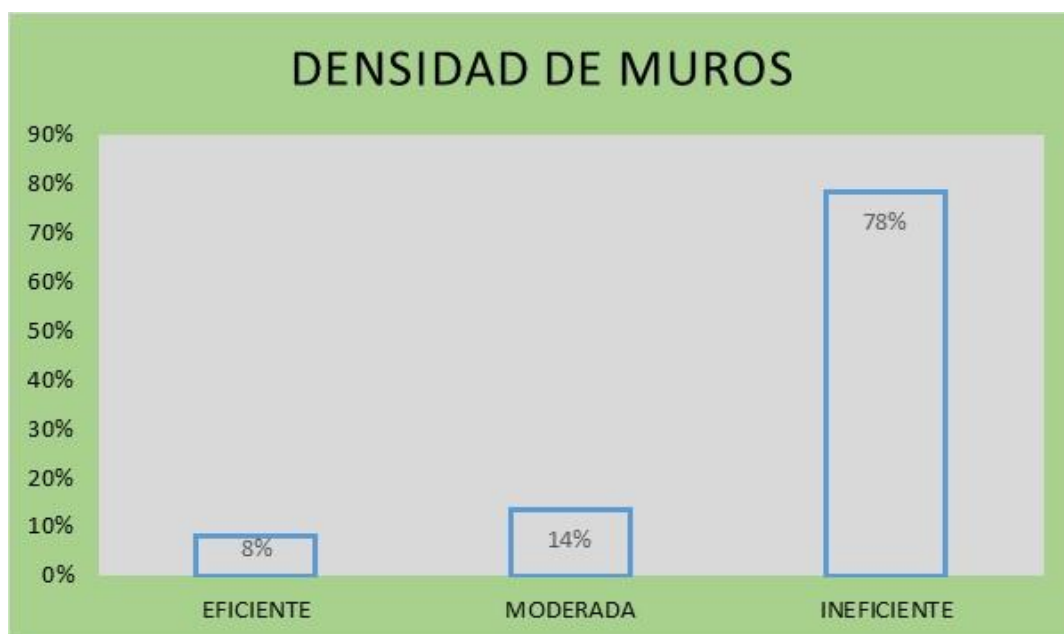
Para esta vivienda de la Mz B, lote 13 del sector 7- del distrito de V.E.S, se obtiene que las condiciones estructurales de albañilería son Inadecuada.

Por lo tanto, se evaluaron 37 edificaciones autoconstruidas y procesamos la información para realizar los cálculos numéricos para determinar la densidad estructural realizado por el investigador.

**TABLA 16: DENSIDAD DE MUROS**

DENSIDAD DE MUROS		
DESCRIPCION	VIVIENDAS	PORCENTAJE
EFICIENTE	3	8%
MODERADA	5	14%
INEFICIENTE	29	78%

Fuente: Elaboración propia



**Figura 10: Densidad de muros**

Fuente: Elaboración propia.

Luego del análisis, se concluye que el 79% de las viviendas analizadas representan una densidad de muros ineficiente, mientras que el 21 % de las viviendas analizadas cuentan con una densidad de muros eficiente.

**TABLA 17: ESTABILIDAD DE MUROS**

ESTABILIDAD DE MUROS		
DESCRIPCION	VIVIENDAS	PORCENTAJE
ESTABLE	24	65%
ACEPTABLE	4	11%
INESTABLE	9	24%

Fuente: Elaboración propia



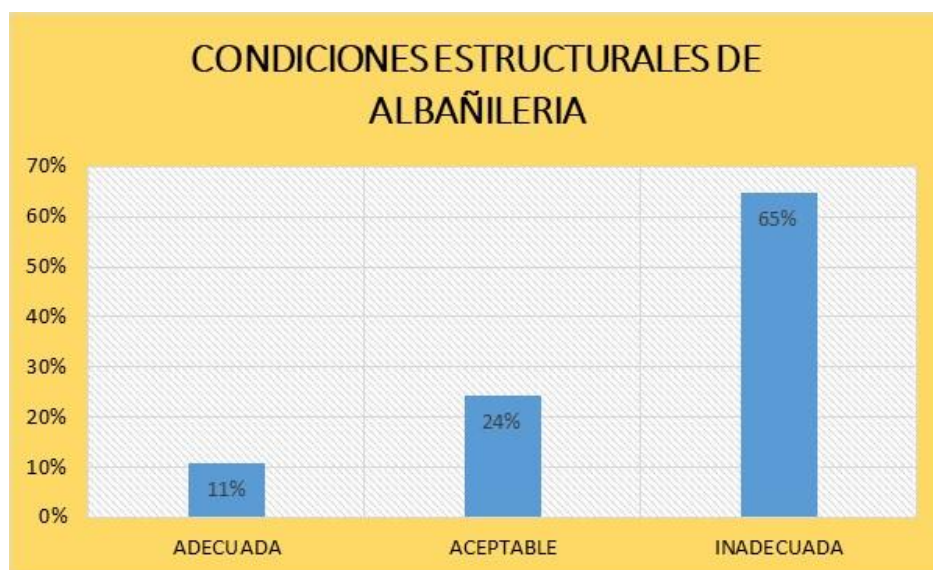
**Figura 11: Estabilidad de muros**

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados de la densidad de muros y estabilidad de muros, concluimos las condiciones estructurales de albañilería son inadecuadas.

**TABLA 18: CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA**

CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA		
DESCRIPCION	VIVIENDAS	PORCENTAJE
ADECUADA	4	11%
ACEPTABLE	9	24%
INADECUADA	24	65%



**Figura 12: Resultados de las condiciones estructurales de albañilería**

Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis de los niveles de sismicidad**

Esta investigación se realizó en el sector 7 del distrito de V.E.S., mediante el estudio de mecánica de suelo (E.M.S.), se muestra el mapa de máxima intensidad sísmica observada y la N.T.E.030 del diseño de sismorresistente, en el artículo 10, se muestra la distribución espacial de sismicidad, según características generales de los eventos sísmicos. Por lo que el área de investigación se encuentra en la Zona 4, considerada con zona altamente sísmica.

**TABLA 19 : NIVELES DE SISMICIDAD**

NIVELES DE SISMICIDAD		
DESCRIPCION	VIVIENDAS	PORCENTAJE
ZONA 1	0	0%
ZONA 2	0	0%
ZONA 3	0	0%
ZONA 4	37	100%



**Figura 13: Niveles de sismicidad**  
Fuente: Elaboración propia.



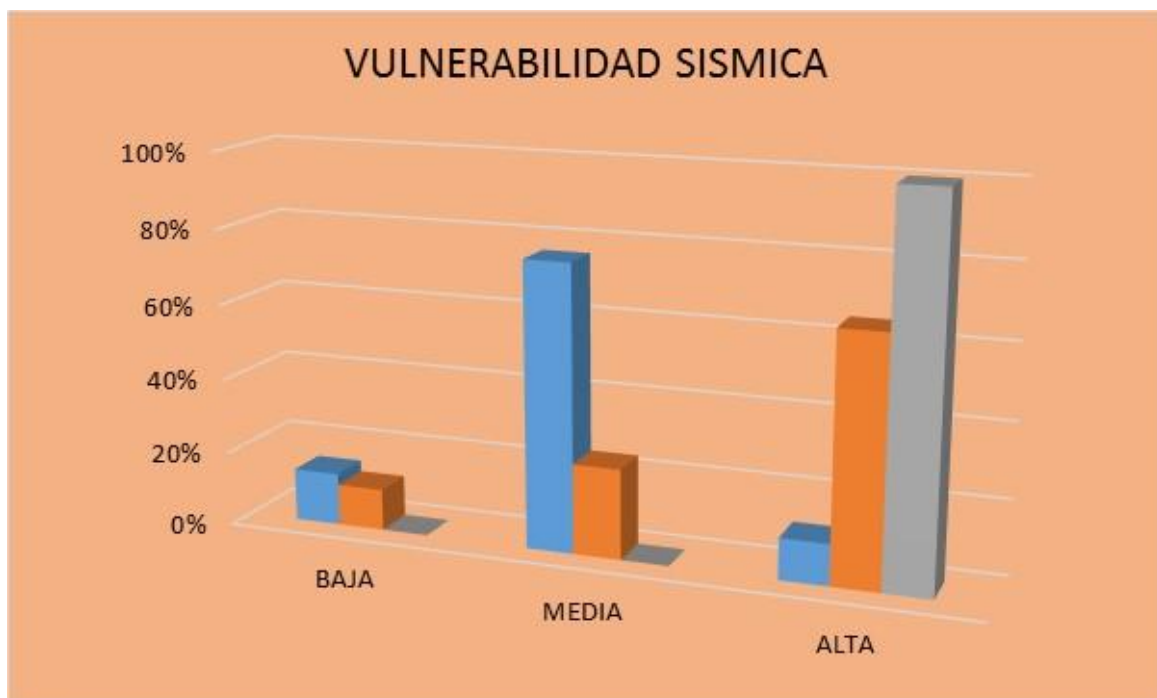
Por lo que concluimos que, al encontrar las 37 viviendas analizadas en la misma ubicación del área de investigación, tienen la misma zona de sismicidad, por lo tanto, la se ubican el a zona 4, dominada zona de sismicidad alta.

### Resultados de Vulnerabilidad Sísmica

En resumen, el mayor porcentaje que influye en la vulnerabilidad sísmica, son las condiciones estructurales de albañilería con un 65% inestable, con una sismicidad alta al 100% debido a la zona de estudio y el 76% del nivel medio de peligro sísmico.

**TABLA 20 : NIVELES DE SISMICIDAD**

VULNERABILIDAD SISMICA			
DESCRIPCION	PELIGRO SISMICO	CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA	NIVELES VULNERABILIDAD
BAJA	14%	11%	0%
MEDIA	76%	24%	0%
ALTA	11%	65%	100%



**Figura 14: Vulnerabilidad Sísmica**  
Fuente: Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN

**Mosqueira y Tarque (2018)**, en su investigación donde su objetivo fue reducir el riesgo sísmico de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en la zona costera del país, sus resultados contemplan el 72% de las viviendas analizadas tienen vulnerabilidad sísmica alta, el 18% vulnerabilidad sísmica media y el 10% vulnerabilidad sísmica baja. Para Ramos (2017), en su investigación su objetivo fue calcular la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, sus resultados contemplan el 70% de las viviendas analizadas tienen vulnerabilidad sísmica alta, 20% de vulnerabilidad sísmica media y el 10% de vulnerabilidad baja. En esta investigación se analizaron 37 viviendas con el fin de verificar el índice de vulnerabilidad sísmica que poseen dichas viviendas, por lo que se concluye que el factor principal que influye la vulnerabilidad sísmica son los niveles de sismicidad ya que el 100% de la zona donde se ubican las viviendas analizadas tienen una sismicidad alta, también registran un 76% peligro sísmico de grado medio (influyendo la topografía, tipo de suelo, y los niveles de sismicidad) y un 65% de condiciones estructurales de albañilería confinada.

De lo expuesto, se puede concluir que Mosqueira y Tarque (2018), Ramos (2017), determinan los índices de vulnerabilidad de acuerdo al lugar de origen que contrastan con lo expresado en mi investigación.

**Ramos (2018)**, en su investigación donde su objetivo fue analizar la influencia de la sismicidad en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos, sus resultados según el mapa de zonificación propuesta en el RNE de la norma Técnica E0.30 del diseño sismorresistente y el mapa de distribución de máxima intensidad, indica que el área de estudio se encuentra en el distrito de villa el salvador y se encuentra en la zona 4, por lo que el área de estudio tiene un nivel de sismicidad de 100% alta, que coincide con mis resultados con respecto a los niveles de sismicidad de 100% alta. Para Gracés (2017), en su investigación donde su objetivo fue determinar el nivel de vulnerabilidad de las casas 1 y 2 niveles de ladrillo, los resultados basados al mapa de

microzonificación analizados según normativas colombianas vigentes, indican que esta investigación se encuentra en la zona 5, lo que indica que el área de estudio tiene un nivel de sismicidad del 100% alta. Por lo tanto, la presente investigación según el estudio de mecánica de suelo y el RNE de la norma técnica E.030 del diseño de sismorresistencia nos indica que el área de estudio en el sector 7 del distrito de Villa el Salvador, se encuentre en la Zona 4, lo que nos indica que tiene niveles de sismicidad al 100% alta. Por lo concordado con dichos autores, por lo que observamos que es de mucha importancia conocer la zona sísmica donde se sitúa el área de estudio.

**Caballero (2021)**, en su investigación donde su objetivo fue determinar el riesgo sísmico de las construcciones de albañilería confinada, sus resultados representan el grado de pérdida, destrucción, daño crítico en casa debido a un movimiento telúrico inesperado, provocando pérdidas humanas y daños materiales, obteniéndose el 100% de peligro sísmico, entre los rangos 2.6 a 3.00 con un nivel de sismicidad alta, que coincide con los resultados de mi investigación obteniendo el 100% de peligro sísmico de grado medio. Para **Linares (2019)**, en su investigación donde su objetivo fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada de 02 niveles de autoconstrucción, sus resultados indican que el tipo de suelo predominante es el 93.8% del tipo granular fino y arcilloso, asimismo el 85.4% de las viviendas cuentan con topografía del terreno llana o plana, el tipo de zona que pertenece al área de estudio es zona 2, por lo que se observa que se tiene un nivel de peligro sísmico medio contemplado en el nivel medio de sismicidad. Por lo tanto. De la presente investigación se encuestaron un total de 37 viviendas, el 51% analizadas tienen una pendiente de terreno intermedia, según el mapa de zonificación sísmica y el mapa de máxima intensidad, el área de estudio se encuentra ubicado en la zona 4, teniendo un nivel de sismicidad del 100% alta, por lo que tiene el tipo de zona es de nivel de sismicidad alto, el tipo de suelo predominante es del 95.77 % tipo arena y según la clasificación SUCS es SP denominada arena mal gradado, la cual se obtuvo que el peligro sísmico tiene un 76% de nivel medio.

**Mosqueira y Tarque (2018)**, en su investigación donde su objetivo fue reducir el riesgo sísmico de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en la zona costera del país, sus resultados, indican que el 61% de viviendas analizadas no tienen una adecuada densidad de muros, lo que significa que las viviendas son más propensas a sufrir daños durante un sismo. Para **Gracés (2017)**, en su investigación donde su objetivo fue inspeccionar los diferentes elementos estructurales que componen las viviendas, sus resultados, indicaron la falencia de los distintos elementos estructurales y no estructurales de las viviendas analizadas, por la falta de continuidad de elementos estructurales, como columnas, vigas principales, vigas de amarres, vigas de borde; falta de confinamiento de muros de albañilería confinada. Por lo tanto, en esta investigación se determinó que el 78% de las viviendas analizadas no tienen una densidad de muro ineficiente, asimismo, se determinó que el 65% de las viviendas analizadas tienen una estabilidad de muros estable, de estos indicadores tenemos que el 65% de las condiciones estructurales de albañilería son inadecuadas, el 24 % aceptables y el 11% adecuadas. Por lo que la clave de una vivienda segura, son evaluación del área de estudio, analizar los factores sísmicos, tipo de uso y zona de sísmica de la vivienda a construir.

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye que la vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas del Sector VII de Villa el Salvador, el factor principal que influye la vulnerabilidad sísmica son los niveles de sismicidad ya que tienen el 100% de la zona donde se ubican las viviendas analizadas tienen una sismicidad alta, también registran un 76% peligro sísmico de grado medio (influyendo la topografía, tipo de suelo, y los niveles de sismicidad) y un 65% de condiciones estructurales de albañilería. Evidenciando el 57% de fallas por corte, el 43% de fallas por flexión, el 32% de fallas por deslizamientos y el 22% de fallas por aplastamiento, por no tener en cuentas las normativas vigentes que se encuentran en RNE E.070 y del NTE.030 que nos orientas para la realización de cada etapa constructiva de una vivienda, desde el suelo de fundación, según la zona de sismicidad, hasta los elementos estructurales y no estructurales.

Se determinó que los niveles de sismicidad en el Sector VII de Villa el Salvador, según el plano de zonificación propuesto por NTE.030 y el mapa de distribución de máxima intensidad sísmica elaborado por el CISMID, por lo que indicamos que el área de investigación tiene un nivel de sismicidad del 100% de la zona donde se ubican las viviendas analizadas tienen una sismicidad alta.

Se determinó que el peligro sísmico en edificaciones autoconstruidas en el sector VII de Villa El Salvador, cuenta con el 76% de peligro sísmico de grado medio, influenciado por encontrarse en una zona de sismicidad alta, como también el tipo de suelo arenoso predominante del área de investigación comprobado por el análisis de laboratorio y la intervención de la topografía intermedia ya que él se observó un ligero grado de inclinación del suelo en las viviendas observadas.

Se determinó que las condiciones estructurales de albañilería 65% inadecuadas, debido a la ineficacia de la densidad de muros y la poca estabilidad que presentan las viviendas, debido al mal proceso constructivo, por no tener en cuenta los factores de seguridad que nos brinda la norma

NTE.030 que aseguren que las etapas de los procesos constructivos se realicen de forma segura.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los pobladores del Sector VII del distrito de Villa el Salvador por poseer las mismas características de ubicación, diseño y construcción, que antes de construir o realizar algún reforzamiento estructural de una vivienda, acudir a un especialista como puede ser un ingeniero civil que los oriente y puedan elaborar el diseño de su vivienda en base a criterios estructurales contemplados en la norma NTE.030 de diseño sismorresistente.

Para la elaboración de un buen diseño de la subestructura de cada vivienda, se recomienda que el proyecto a realizar contemple, un estudio de mecánica de suelo, y poder conocer las características físicas y mecánicas del suelo.

Con la finalidad de capacitar a las personas que se dedican al rubro de la construcción, se recomienda que se informen y capaciten por medio de folletos e información virtual, asimismo hay instituciones que enseñan prácticas constructivas adecuadas. Para edificaciones con mayor nivel de peligrosidad, se recomienda asesoría y supervisión constante de un ingeniero civil o una empresa constructora.

Se recomienda que para la inicialización de una construcción es importante complementar los criterios establecidos por la norma E.070 de Albañilería, donde nos indica que todas las construcciones de albañilería confinada cumplan su debido proceso constructivo en las etapas de construcción de una vivienda.

## REFERENCIAS

Ango Aguilar, Homero. Población, Muestra y Análisis Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Curso de Metodología de la Investigación. 2012.

Alva Velasquez, G. J., & Bendezu Carranza, R. A. (2015). Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ La Libertad - Chimbote. Tesis: (Título en Ingeniería Civil), Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería (Pag. 296). Nuevo Chimbote, La Libertad, Perú.

Balbín Lazo, Rocio. Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones que poseen una estación base de comunicación, en la provincia de Lima – 2019. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Peruana Los Andes, 2019.

Barrera Ramos, Omar Enrique; Nieves Corredo, Oscar David. Determinación de la vulnerabilidad en las casas coloniales ubicadas en el barrio de San Diego de la ciudad de Cartagena. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad de Cartagena, 2015.

Basurto, Rosario. Vulnerabilidad Sísmica y Mitigación de Desastres en el distrito de San Luis. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, 2004. 154 pp. Disponible en: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/98/basurto\\_rp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/98/basurto_rp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bazán, E., & Meli, R. (2018). Diseño Sísmico de Edificios. México D.F, México: Editorial Limusa.

Bonifacio Torres, Lider Edu. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del AA. HH. Columna Pasco - sector 2 del Distrito de Yanacancha, Pasco. Tesis

para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

Caballero Duran, Ruth Mirian. Evaluación de las construcciones de albañilería confinada en la periferia del Distrito de San Juan de Miraflores, mediante el método del índice de vulnerabilidad sísmica. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Católica Sedes Sapientiae - UCSS, 2021.

Campos T.M.P., de-Andrade M.H.N., Vargas Jr E.A. "Unsaturated Colluvium over rock slide in a forested site in Rio de Janeiro, Brazil". Proceedings of the sixth International symposium on Landslides, New Zealand. 2018.

Cecchin, A., Lamour, M., Joseph Maks Davis, M. y Jácome Polit, D. (2019). End-of-life product management as a resilience driver for developing countries: A policy experiment for used tires in Ecuador. *Journal of Industrial Ecology*, 23 (5) 1292-1310. doi.org/10.1111/jiec.12861

Conopuma Caunalla, Joel Juan y Lara Aguilar, Carlos Alejandro. Mejora del desempeño sísmico de la Escuela de Psicología de la Universidad Nacional San Agustín empleando el encamisado de columnas. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Ricardo Palma, 2020.

Domínguez, Julio. Manual de la Investigación científica. 2da ed. Gráficos reales: ULADECH-católica, 2015. 55 pp. ISBN: 9786124308017

1Fernández, E. Instrumentos de recolección de datos. [Mensaje en un blog]. Lima. 2012. Recuperado de: <https://aulaneo.wordpress.com/mi/instrumentos-de-recoleccion-de-datos-ird/>

Garcés Mora, José Ricardo. Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería.

confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali. Universidad Militar Nueva Granada, 2017. Bogota, Colombia. García, L. 10 años



después: 5 aspectos que debes conocer del terremoto en Pisco. 2017  
El Comercio. Recuperado de (<https://elcomercio.pe/peru/ica/cinco-aspectos-terremoto-2007-debes-conocer-noticia-450334>)

Hernandez, Roberto. Metodología de la Investigación [en línea]. 6ª ed. México: McGRAW-HILL/ Interamericana Editores, S.A., 2014 [Fecha de consulta: 2 de noviembre de 2018]. Disponible en: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

ICG. Norma E-070. Albañilería. Instituto de Construcción y Gerencia. 2006

INDECI. Estudio sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8 Mw. 2017. Lima - Perú.

Khazaei, Khalilpour y Amiri (2017), Sismic Evaluation of soil-foundation-structure interaction: Direct and Cone model. Article in Earthquakes and Structures - February 2017

Linares Chávez, Nilber Fernando. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de dos pisos de albañilería confinada en el asentamiento humano Pedro Castro Alva, Chachapoyas, 2017. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM, 2019.

López y Guzman. Boletín de investigación. Dedicado a la autoconstrucción de viviendas. Universidad Nacional de Ingeniería. 2011.

Martínez Cuevas, Sandra (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM).

Molina, G., & Alfaro, A. Evaluación de la acción sísmica para Tunja. Ciencia e ingeniería neogranadina, 19(2), 17-28.2009. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702009000200002&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702009000200002&script=sci_abstract&tlng=es)

Moquete Rosario, Francisco Ernesto. Evaluación del Riesgo Sísmico en Edificios Especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona. 2012. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17871/Tesis%20completa.%20Ernesto%20l...pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MOSQUERA MORENO, M. Á., & Torques Ruiz, S. N. Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana. Tesis: Magister en Ingeniería civil, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de graduados. 2018. Lima, Perú.

P. G. B. NÓBREGA e S. H. S. NÓBREGA. PERIGO SÍSMICO NO BRASIL E A RESPONSABILIDADE DA ENGENHARIA DE ESTRUTURAS Universidade Federal do Rio Grande de Norte – UFRN. 2016 [nobrega@ufrnet.br](mailto:nobrega@ufrnet.br)

Ochoa, C., Muestreo probabilístico y no probabilístico [Redacción de blog]. Perú. 2015. Recuperado de: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-o-no-probabilistico-ii>

Ozdemir, Adnan and TAHIR NALBANTCILAR, M. Asentamiento potencial del suelo debido a efectos sísmicos en el área residencial de Ilgin (Konya, Turquía). Earth Sci. Res. J. [online]. 2016, vol.20, n.2, pp.1-9. ISSN 1794-6190. <https://doi.org/10.15446/esrj.v20n2.50062>.

Perdomo, W., Validez y confiabilidad. [Mensaje en blog]. 2012. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Waleskita/validez-y-confiabilidad-mayo-2011>

Pineda Magino, E. R. (2017). Diseño Estructural de viviendas Sismorresistentes en la ribera del río Rímac y en las laderas del cerro en el Agustino, Lima 2018. Tesis: (Título en Ingeniería Civil), Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería (Pág. 119). Lima, Perú.

Ramos Huamani, Jennifer Katherine. Riesgo sísmico en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector III del distrito de Villa El Salvador, 2017 Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad César Vallejo, 2018.

Ravines Aliaga, J. A. (2017). Capacidad portante de los suelos de fundación, mediante los métodos DPL y corte directo para la ciudad de José Gálvez - Celendín - Cajamarca. Tesis: Maestro en Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela de Postgrado. Celendín, Cajamarca, Perú.

République Démocratique du Congo (sud-est). Plan de réponse humanitaire. 2019. Disponible en: [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/DRC\\_HRP\\_2017\\_19\\_rev\\_Jan2018.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/DRC_HRP_2017_19_rev_Jan2018.pdf)

Retis Jiménez, Ricardo Andrés. Determinación de los índices de vulnerabilidad estructural de edificaciones de albañilería confinada, empleando el método japonés. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Universidad Ricardo Palma. 2015. Lima, Perú.

Rochel Awad, R. (2019). Análisis y Diseño Sísmico de Edificios. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

Rodriguez, Matías y RUIZ, Miguel. Evaluación del desempeño de un hormigón con incorporación de vidrio reciclado finamente molido en reemplazo de cemento mediante ensayos de laboratorio. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Córdoba – Argentina: Universidad Nacional de Córdoba, Departamento de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,

2016

Disponible

en

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/article/view/13637>

San Bartolomé, Ángel. Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2011

Timoteo, H. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos construidas en tapial en la periferia de la ciudad de Tarma-Junín (Tesis de pregrado). Universidad Católica Sede Sapientiae, 2018. Lima, Perú.

Valderrama, Santiago. Proyecto de investigación científica, pasos para la elaboración. 2a ed. Biblioteca Nacional del Perú. Editorial San Marcos E. I. R. L, 2013. 215 pp. ISBN:97861230298787.

Yépez, F., Barbat, A., & Canas, J. Evaluación probabilista de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de estructuras de hormigón armado por medio de simulación. 1995. Obtenido de UPCommons. Portal del coneixement obert de la UPC: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/27736>

Zavala, C., Gibu, P. y Salinas, R. (2006). Seismic response diagnosis on masonry housing using experimental models on a screening method. Reporte interno para el Proyecto EDES\_B, del International Institute of Seismology and Earthquake Engineering IISEE, Japón

# **ANEXOS**

## Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector 7 del Distrito de Villa el Salvador, Lima, 2022

Línea de Investigación: Diseño sísmico y estructural

Autor: Montero Castillo, Enyel David

Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector 7 del Distrito de Villa el Salvador, Lima, 2022							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN		Instrumento	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores		
¿De qué manera se presentará la vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022?	Analizar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022	La vulnerabilidad sísmica influye en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	Vulnerabilidad sísmica	Peligro Sísmico	Tipo de Suelo Topografía Sismicidad	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos	DISEÑO DE INVESTIGACION Experimental
				Condiciones Estructurales de Albañilería	Densidad de muros Estabilidad de muros	RNE - E.070 NTE - E.030	ENFOQUE DE LA INVESTIGACION Cuantitativo
				Niveles de Sismicidad	Bajo Medio Alto	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	TIPO DE INVESTIGACION
¿Cuáles serán los niveles de sismicidad en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022?	Determinar los niveles de sismicidad en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	Los niveles de sismicidad influyen en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	Edificaciones autoconstruidas (sobre suelos arenosos )	Geotecnia	Análisis granulométrico Límites de consistencia Proctor modificado Corte directo Contenido de humedad Ensayo de Químicos	Estudio de Mecánica de Suelo (EMS)	Aplicada NIVEL DE INVESTIGACION Explicativo
							INSTRUMENTO Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos
¿Cuál será el peligro sísmico en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022?	Determinar el peligro sísmico en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	El peligro sísmico influye en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	Edificaciones autoconstruidas (sobre suelos arenosos )	Materiales Utilizados	Ladrillo artesanal Cemento y agregados Acero	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos.	TECNICA Recolección de datos a través de la observación. POBLACION Cantidad de viviendas sector VII-VES
¿Cómo influirán las condiciones estructurales de albañilería en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022?	Determinar las condiciones estructurales de albañilería en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.	Las condiciones estructurales de albañilería influyen en las edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el sector VII del distrito de Villa El Salvador, 2022.			Estructuración		Zapatas Cimiento Columnas Vigas
							MUESTREO No probabilístico - por conveniencia

## Anexo 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (X) (Y)

Título: Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector 7 del Distrito de Villa el Salvador, Lima, 2022

Línea de Investigación: *Diseño sísmico y estructural*

Autor: *Montero Castillo, Enyel David*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
<b>Vulnerabilidad Sísmica</b>	Es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones durante un sismo y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco, & Pando, 2010).	Se medirá el nivel de vulnerabilidad sísmica empleando el método del índice de vulnerabilidad, tomando en cuenta las características estructurales, geométricas y no estructurales de las viviendas.	Peligro Sísmico	Tipo de Suelo Topografía Sismicidad	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos	Intervalo
			Condiciones Estructurales de Albañilería	Densidad de muros Estabilidad de muros	RNE - E.070 NTE - E.030	
			Niveles de Sismicidad	Bajo Medio Alto	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos	
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
<b>Edificaciones autoconstruidas</b>	Las viviendas autoconstruidas se denominan de esta manera al no contar con una asistencia técnica o profesional. Por ello no cumplen con los diseños respectivos, una correcta calidad en los materiales empleados en la construcción dejando de lado la calidad de esta misma. Sumándole la zona sísmica la ignorancia acerca de las normas de construcción y a una configuración estructural deficiente. (López Guzmán, 2011 pág.4).	Al no contar las autoconstrucciones con asesoría técnica profesional, se deberá verificar el tipo de suelo donde han construido para conocer sus propiedades, así como el tipo de sistema estructural con el que cuentan.	Geotecnia	Análisis granulométrico Límites de consistencia Proctor modificado Corte directo Contenido de humedad Ensayo de Químicos	Estudio de Mecánica de Suelo (EMS)	Intervalo
			Materiales Utilizados	Ladrillo artesanal Cemento y agregados Acero	Ficha de recopilación de datos, hojas de reporte y hojas de cálculos.	
			Estructuración	Zapatas Cimientos Columnas Vigas		

### Anexo 3: HOJA DE VALIDEZ

HOJA DE REPORTE TECNICO					
Tesis Vulnerabilidad sismica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022					
Investigador Enyel David Montero Castillo					
NOMBRE Y APELLIDOS					NUMERO DE FICHA
PROFESION	N° CIP	E-MAIL		TELEFONO	
GENERALIDADES					
Lugar	Sector VII		Georeferenciacion		
Distrito	Villa el Salvador		Norte (m)		
Provincia	Lima		Este (m)		
Departamento	Lima		Altura		
ITEM	DESCRIPCION				
1	<b>PELIGRO SISMICO</b>				
	TIPO DE SUELO	TOPOGRAFIA		SISMICIDAD	
2	<b>CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA</b>				
	DENSIDAD DE MUROS		ESTABILIDAD DE MUROS		
3	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>				
	BAJA	MEDIO		ALTO	
4	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>				
	LADRILLOS ARTESANALES	CEMENTO Y AGREGADOS		ACERO	
5	<b>ESTRUCTURACION</b>				
	ZAPATAS	CIMENTOS	COLUMNAS	COLUMNAS	VIGAS
6	<b>TIPO DE VIVIENDA</b>				
	UNIFAMILIAR	BIFAMILIAR		MULTIFAMILIAR	

FIRMA Y SELLO

--	--	--	--	--	--	--	--



**HOJA DE REPORTE TECNICO**

Tesis

Vulnerabilidad sismica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022

Investigador

Enyel David Montero Castillo

NOMBRE Y APELLIDOS	JOSE CARLOS BERROCAL CANCHARI			NUMERO DE FICHA <b>1</b>
PROFESION	N° CIP	E-MAIL	TELEFONO	
ING. CIVIL	103881	josecarlos_geosis@hotmail.com	975008817	

GENERALIDADES				ESPECIALISTA ESTRUCTURAL N° 1
Lugar	Sector VII	Georeferenciacion		
Distrito	Villa el Salvador	Norte (m)		
Provincia	Lima	Este (m)		
Departamento	Lima	Altura		

ITEM	DESCRIPCION			
------	-------------	--	--	--

1	<b>PELIGRO SISMICO</b>			OK
	TIPO DE SUELO	TOPOGRAFIA	SISMICIDAD	


2	<b>CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA</b>			OK
	DENSIDAD DE MUROS	ESTABILIDAD DE MUROS		

3	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>			OK
	BAJA	MEDIO	ALTO	

4	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>			OK
	LADRILLOS ARTESANALES	CEMENTO Y AGREGADOS	ACERO	

5	<b>ESTRUCTURACION</b>					OK
	ZAPATAS	CIMIENTOS	COLUMNAS	COLUMNAS	VIGAS	

6	<b>TIPO DE VIVIENDA</b>			-
	UNIFAMILIAR	BIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	

  
**JOSE CARLOS BERROCAL CANCHARI**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 103881

FIRMA Y SELLO

**HOJA DE REPORTE TECNICO**


Tesis

Vulnerabilidad sismica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022

Investigador

Enyel David Montero Castillo

NOMBRE Y APELLIDOS		Emeli Altamirano Pardo			NUMERO DE FICHA
PROFESION	N° CIP	E-MAIL	TELEFONO		2
Ing. Civil	126850	Pantacivil12@gmail.com	966290402		
<b>GENERALIDADES</b>					
Lugar	Sector VII	Georeferenciacion			ESPECIALISTA ESTRUCTURAL N° 2
Distrito	Villa el Salvador	Norte (m)			
Provincia	Lima	Este (m)			
Departamento	Lima	Altura			
ITEM	DESCRIPCION				
1	<b>PELIGRO SISMICO</b>				
	TIPO DE SUELO	TOPOGRAFIA	SISMICIDAD		
			OK		
2	<b>CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA</b>				
	DENSIDAD DE MUROS	ESTABILIDAD DE MUROS			
		OK			
3	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>				
	BAJA	MEDIO	ALTO		
			OK		
4	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>				
	LADRILLOS ARTESANALES	CEMENTO Y AGREGADOS	ACERO		
		OK			
5	<b>ESTRUCTURACION</b>				
	ZAPATAS	CIMENTOS	COLUMNAS	COLUMNAS	VIGAS
					OK
6	<b>TIPO DE VIVIENDA</b>				
	UNIFAMILIAR	BIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR		
			—		

  
 EMELI ALTAMIRANO PARDO  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. 126850

FIRMA Y SELLO

**HOJA DE REPORTE TECNICO**

Tesis

Vulnerabilidad sismica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del  
Distrito de Villa el Salvador, 2022

Investigador


Enyel David Montero Castillo



NOMBRE Y APELLIDOS		JOSUE ENRIQUE SALAS ROA			NUMERO DE FICHA	
PROFESION	N° CIP	E-MAIL	TELEFONO		<b>3</b>	
ING. CIVIL	263192	JOSUE.SALAS.ROA@GMAIL.COM	957 290963			
<b>GENERALIDADES</b>						
Lugar	Sector VII	Georeferenciacion			ESPECIALISTA ESTRUCTURAL N° 3	
Distrito	Villa el Salvador	Norte (m)				
Provincia	Lima	Este (m)				
Departamento	Lima	Altura				
ITEM	DESCRIPCION					
1	<b>PELIGRO SISMICO</b>					
	TIPO DE SUELO	TOPOGRAFIA	SISMICIDAD		OK	
2	<b>CONDICIONES ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERIA</b>					
	DENSIDAD DE MUROS	ESTABILIDAD DE MUROS			OK	
3	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>					
	BAJA	MEDIO	ALTO		OK	
4	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>					
	LADRILLOS ARTESANALES	CEMENTO Y AGREGADOS	ACERO		OK	
5	<b>ESTRUCTURACION</b>					
	ZAPATAS	CIMIENTOS	COLUMNAS	COLUMNAS	VIGAS	OK
6	<b>TIPO DE VIVIENDA</b>					
	UNIFAMILIAR	BIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR		OK	

  
 JOSUE ENRIQUE SALAS ROA  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 263192

FIRMA Y SELLO

## Anexo 4: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		fecha de encuesta : 27 / 05 / 2022			
<b>FICHA DE ENCUESTA</b>					
Tesis Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022					
Investigador Enyel David Montero Castillo					
<b>Datos Generales:</b>					N° Vivienda  <b>27</b>
Nombre	MARIO JOSE SANDOVAL CASTRO		DNI:	6895515	
Dirección	MZ. "H", LOTE 01 - SECTOR 7, VILLA EL SALVADOR				
Aseoría Técnica	MAESTRO DE OBRA				
Elaboración del Expediente	SI - PROGRAMA MI VIVIENDA				
Área de Terreno	90.00 m <sup>2</sup>				
Pisos existentes	2	Pisos proyectados	3	Año de construcción	2010
Incidencias visuales: fisuras en columnas y en techo, mal proceso constructivo					
Etapas de construcción: se construyó todo a la vez					
DATOS TECNICOS					
Tipo Suelo Prenominante			Observaciones		
Grava ( )	Arena ( <b>X</b> )	Limo ( )	ARENA MAL GRADADA		
Elementos estructurales y no estructurales					
Zapatas	Cimientos	Muros	Columnas	Vigas	Techos
Concreto armado 1.20 m x 1.20 m	concreto ciclopeo H=1.00 m	Ladrillo Artesanal	17 Columnas 0.25 m x 0.25 m	Vigas chatas de 0.25 m x 0.25 m	Losa aligerada e=0.20 m
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS			MATERIALES UTILIZADOS		
Acero por problemas de corrosión, deterioro de columnas y vigas			Se utilizaron materiales de ferretería, sin certificación de calidad de los materiales utilizados para la construcción		
PROBLEMAS ESTRUCTURALES					
Se evidenció la falta de junta de sísmica, y el mal proceso constructivo					
<b>NOTA:</b>					
Se visualizó que no sigue una continuidad de los ejes de las columnas					
Se visualizaron tubos de PVC en columnas de cableado eléctrico					
Posee un ligero grado de inclinación del terreno					
Se visualizaron cajas octogonales eléctricas en viguetas de losa aligerada					



GEO		EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA				REGISTRO DE CALICATA <b>C-1</b>						
SOLICITADO		ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO				NIVEL FREÁTICO		N.A.				
PROYECTO		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DTTO. DE VILLA EL SALVADOR, 2021				REGISTRADO POR		E.F.G.M.				
UBICACION		AV. 200 MILLAS, SECTOR 7, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA				REVISADO POR		G.G.A.				
PROFUNDIDAD		3.00 m		COORDENADAS		X: 0289504.317 Y: 8646749.180	COTA (m.s.n.m)	129.00		FECHA	MAYO - 2022	
PROF. (m)	SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA	HUMEDAD NATURAL Y LIMITES DE CONSISTENCIA			OCH (%)	MDS (g/cm3)	CBR(95%) (%)		
					LL (%)	I.P. (%)	W (%)					
	SM(Re)		Materiales de cobertura del tipo arena limosa, seco.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
0.50	SP		Depósito sedimentario de tipo eólico, sin plasticidad, ligeramente húmedo y tonalidad beige.	M-1	N.P.	N.P.	1.3	-----	-----	-----		
1.00												
1.50												
2.00												
2.50												
3.00												
3.50												
4.00												
4.50												
5.00												
5.50												
6.00												
6.50												
7.00												

  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima, Perú  
 RPC 997756409 - RPM #983951687

  
  
**Gustavo Gomez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442





GEO		EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA				REGISTRO DE CALICATA				
						<b>C - 2</b>				
SOLICITADO		ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO				NIVEL FREÁTICO		N.A.		
PROYECTO		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DTTO. DE VILLA EL SALVADOR, 2021				REGISTRADO POR		E.F.G.M.		
UBICACION		AV. 200 MILLAS, SECTOR 7, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA				REVISADO POR		G.G.A.		
PROFUNDIDAD		3.00 m		COORDENADAS		COTA		FECHA		
				X: 0289504.676 Y: 8648770.482		(m.s.n.m)		128.00		MAYO - 2022
PROF. (m)	SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA	HUMEDAD NATURAL Y LIMITES DE CONSISTENCIA			OCH (%)	MDS (g/cm3)	CBR(95%) (%)
					LL (%)	I.P. (%)	W (%)			
0.30	SM(Re)		Material de cobertura del tipo arena limosa con restos entrópicos.	----	----	----	----	----	----	----
0.50	SP		Depósito sedimentario de tipo eólico, sin plasticidad, ligeramente húmedo y tonalidad beige.	M-1	N.P	N.P	1.3	8.9	1.589	----
1.00										
1.50										
2.00										
2.50										
3.00										
3.50										
4.00										
4.50										
5.00										
5.50										
6.00										
6.50										
7.00										

  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima, Perú  
 RPC 997756409 - RPM #983951687





  
**Gustavo Gómez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442

GEO		EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA				REGISTRO DE CALICATA				
						C - 3				
SOLICITADO		ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO				NIVEL FREÁTICO		N.A.		
PROYECTO		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DTTO. DE VILLA EL SALVADOR, 2021				REGISTRADO POR		E.F.G.M.		
UBICACION		AV. 200 MILLAS, SECTOR 7, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA				REVISADO POR		G.G.A.		
PROFUNDIDAD		3.00 m		COORDENADAS		COTA		FECHA		
				X: 0289526.658 Y: 8646774.840		(m.s.n.m)		127.00		MAYO - 2022
PROF. (m)	SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA	HUMEDAD NATURAL Y LIMITE DE CONSISTENCIA			OCH (%)	MDS (g/cm3)	CBR(95%) (%)
					LL. (%)	I.P. (%)	W (%)			
0.20	SM(Re)		Material de cobertura del tipo arena limosa, seco.	----	----	----	----	----	----	----
0.50	SP		Depósito sedimentario de tipo eólico, sin plasticidad, ligeramente húmedo y tonalidad beige.	M-1	N.P.	N.P.	2.0	----	----	----
1.00										
1.50										
2.00										
2.50										
3.00										
3.50										
4.00										
4.50										
5.00										
5.50										
6.00										
6.50										
7.00										

  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima, Perú  
 RPC 997756409 - RPM #983951687

  
  
**Gustavo Gómez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442

**ENSAYO ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN**  
 ASTM D422 / NTP 339.128 - AASHTO M 147 - ASTM D4318 / NTP 339.129 - ASTM D1140 / NTP 339.132

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0051 **MUESTRA:** SUELO NATURAL

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr): 1799.0  
 PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr): 1737.0  
 PESO DE FINOS LAVADOS (gr): 62.0

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	(%) Parcial Retenido	(%) acumulado Retenido	(%) acumulado que pasa
3"	75.000				
2"	50.000				
1 1/2"	37.500				
1"	25.000				
3/4"	19.000				
1/2"	12.500				
3/8"	9.500				
1/4"	6.250				
Nº4	4.750	10.0	0.6	0.6	99.4
Nº10	2.000	60.0	3.3	3.9	96.1
Nº20	0.850	202.0	11.2	15.1	84.9
Nº40	0.425	538.0	29.9	45.0	55.0
Nº60	0.250	448.0	24.9	69.9	30.1
Nº100	0.150	344.0	19.1	89.0	11.0
Nº200	0.075	135.0	7.5	96.5	3.4
FONDO		62.0	3.4	100.0	0.0

ASTM D2487 - ASTM D3282

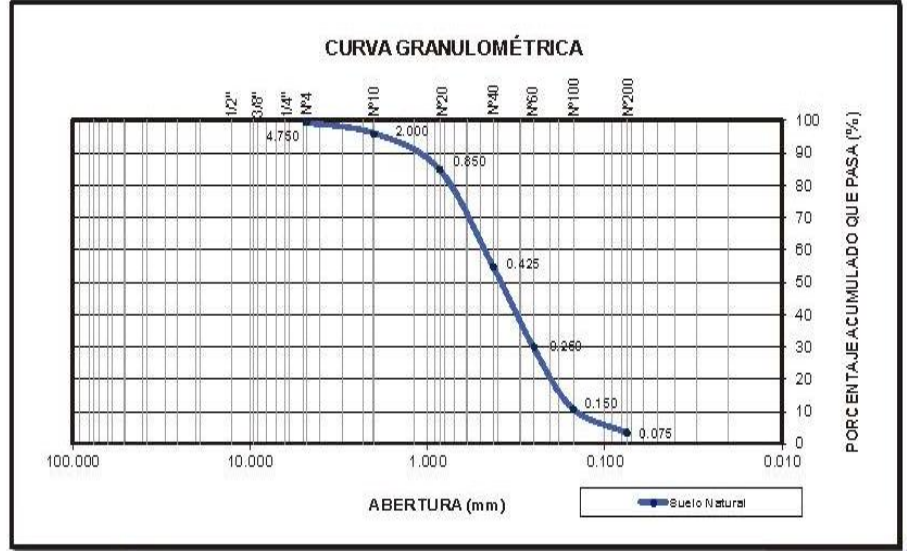
Clasificación (SUCS)	SP
Clasificación (AASHTO)	A-3
Descripción (AASHTO)	BUENO

Descripción :  
 ARENA MAL GRADADA  
 Índice de Grupo: 0

ASTM D2216

Contenido de Humedad (%)	1.3
Límite Líquido (LL) (%)	NP
Límite Plástico (LP) (%)	NP
Límite Contracción (LC) (%)	---
Índice Plástico (IP) (%)	NP

% GRAVA	0.6	Gruesa	0.0	D10 (mm)	0.141
		Fina	0.6		
% ARENA	96.0	Gruesa	3.3	D30 (mm)	0.250
		Media	41.1	D60 (mm)	0.496
		Fina	51.5		
% FINOS	3.4			CU=	3.533
				Cc=	0.893



Realizado: EFGM  
  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Aylón #1501 Chaclacayo, Lima, Lima  
 RPC 997756409 - 983951687

Revisado:  
  
**Gustavo Gómez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442



**ENSAYO ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN**  
 ASTM D422 / NTP 339.128 - AASHTO M 147 - ASTM D4318 / NTP 339.129 - ASTM D1140 / NTP 339.132

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0052 **MUESTRA:** SUELO NATURAL

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr): 580.3  
 PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr): 557.8  
 PESO DE FINOS LAVADOS (gr): 22.5

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	(%) Parcial Retenido	(%) acumulado Retenido	(%) acumulado que pasa
3"	75.000				
2"	50.000				
1 1/2"	37.500				
1"	25.000				
3/4"	19.000				
1/2"	12.500				
3/8"	9.500				
1/4"	6.250				
Nº4	4.750				
Nº10	2.000	2.5	0.4	0.4	99.6
Nº20	0.850	3.0	0.5	0.9	99.1
Nº40	0.425	4.5	0.8	1.7	98.3
Nº60	0.250	116.0	20.0	21.7	78.3
Nº100	0.150	387.8	66.8	88.5	11.5
Nº200	0.075	44.0	7.6	96.1	3.9
FONDO		22.5	3.9	100.0	0.0

ASTM D2487 - ASTM D3282

Clasificación (SUCS)	SP
Clasificación (AASHTO)	A-3
Descripción (AASHTO)	BUENO
Descripción:	ARENA MAL GRADADA
Índice de Grupo:	0

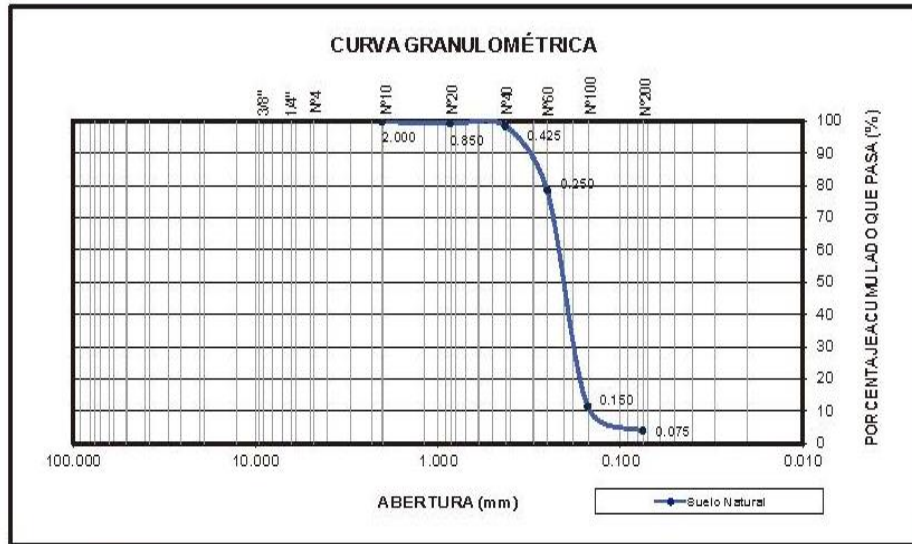
ASTM D2216

Contenido de Humedad (%)	1.3
Límite Líquido (LL) (%)	NP
Límite Plástico (LP) (%)	NP
Límite Contracción (LC) (%)	---
Índice Plástico (IP) (%)	NP

% GRAVA	0.0	Gruesa	0.0
		Fina	0.0
% ARENA	96.1	Gruesa	0.4
		Media	1.3
		Fina	94.4
% FINOS	3.9		3.9

D10 (mm)	0.135
D30 (mm)	0.178
D60 (mm)	0.223

Cu= 1.643  
Cc= 1.047



Realizado: EFGM

Revisado:

EDGARD FRANCISCO GINES MILLA  
JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Ayllón #1501 Chaclacayo, Lima, Lima  
RPC 997756409 - 983951687



Gustavo Gómez Alcarraz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

ENSAYO ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN  
ASTM D422 / NTP 339.128 - AASHTO M 147 - ASTM D4318 / NTP 339.129 - ASTM D1140 / NTP 339.132

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0053 **MUESTRA:** SUELO NATURAL

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr): 628.4  
PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr): 598.3  
PESO DE FINOS LAVADOS (gr): 30.1

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	(%) Parcial Retenido	(%) acumulado Retenido	(%) acumulado que pasa
3"	75.000				
2"	50.000				
1 1/2"	37.500				
1"	25.000				
3/4"	19.000				
1/2"	12.500				
3/8"	9.500				
1/4"	6.250				
Nº4	4.750				
Nº10	2.000	30.7	4.9	4.9	95.1
Nº20	0.850	17.4	2.8	7.7	92.3
Nº40	0.425	36.7	5.8	13.5	86.5
Nº60	0.250	158.2	25.2	38.7	61.3
Nº100	0.150	306.2	48.7	87.4	12.6
Nº200	0.075	49.0	7.8	95.2	4.8
FONDO		30.1	4.8	100.0	0.0

ASTM D2487 - ASTM D3282

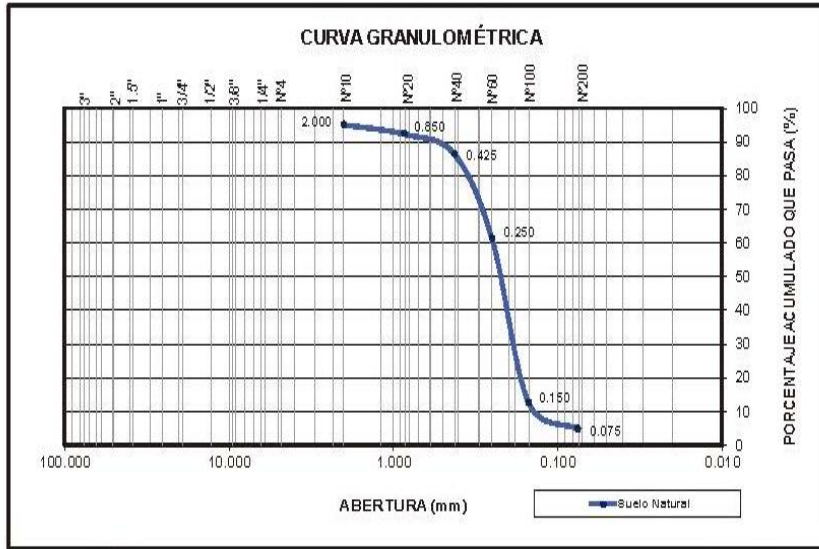
Clasificación (SUCS)	SP
Clasificación (AASHTO)	A-3
Descripción (AASHTO)	BUENO

Descripción :  
ARENA MALGRADADA  
Índice de Grupo: 0

ASTM D2216

Contenido de Humedad (%)	2.0
Límite Líquido (LL) (%)	NP
Límite Plástico (LP) (%)	NP
Límite Contracción (LC) (%)	----
Índice Plástico (IP) (%)	NP

% GRAVA	0.0	Gruesa	0.0	D10 (mm)	0.125
		Fina	0.0	D30 (mm)	0.186
% ARENA	95.2	Gruesa	4.9	D60 (mm)	0.247
		Meda	8.6		
		Fina	81.7		
% FINOS	4.8		4.8	CU =	1.978
				Co =	1.116



Realizado: EFGM  
  
EDGARD FRANCISCO GINES MILLA  
JEFE DE LABORATORIO

Av. Nicolás Ayllón #1501 Chaclacayo, Lima, Lima  
RPC 997756409 - 983951687

Revisado:  
  
GUSTAVO GÓMEZ ALCARRAZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

**PROCTOR MODIFICADO  
ASTM D1557 / NTP 339.141**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO

**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021

**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

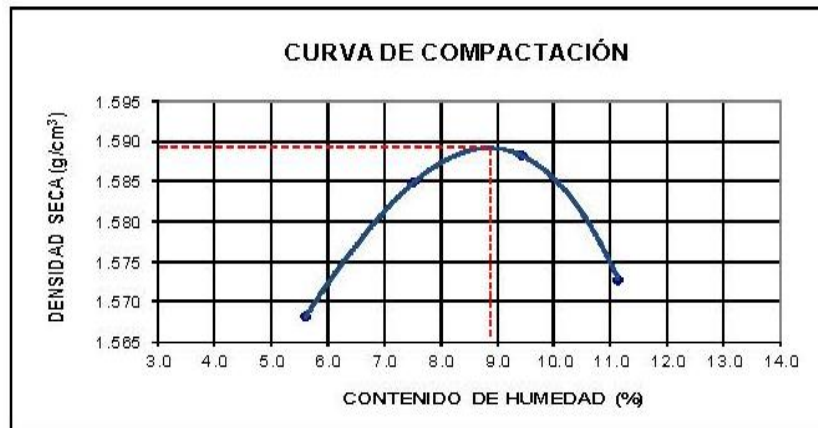
**FECHA:** 03-May-2022

**MUESTRA:** SUELO NATURAL

**REGISTRO:** EMS 2022-05-0054

**IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1

VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	944	944	944	944
PESO DEL MOLDE + SUELO HÚMEDO (g)	5996	6044	6078	6088
PESO DEL MOLDE (g)	4433	4435	4437	4438
PESO DEL SUELO HÚMEDO (g)	1563	1609	1641	1650
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	1.656	1.704	1.738	1.748
RECIPIENTE	1	2	3	4
PESO SUELO HÚMEDO + RECIPIENTE (g)	764.1	966.5	891.4	931.1
PESO SUELO SECO + RECIPIENTE (g)	728.0	905.0	822.0	846.0
PESO DEL RECIPIENTE (g)	84.0	87.0	86.0	82.0
PESO DEL AGUA CONTENIDA (g)	36.1	61.5	69.4	85.1
PESO DEL SUELO SECO (g)	644.0	818.0	736.0	764.0
CONTENIDO HUMEDAD (%)	5.6	7.5	9.4	11.1
DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.568	1.585	1.588	1.573



MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>):  
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

1.589  
8.9

*Nota: muestra proporcionada por el solicitante*

Realizado: EFGM  
  
EDGARD FRANCISCO GINES MILLA  
JEFE DE LABORATORIO

Revisado:   
  
GUSTAVO GÓMEZ ALCARRÁZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442



**CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS  
ASTM D3080**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.  
**IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0055  
**CONDICIÓN:** REMOLDEADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO			
DESCRIPCIÓN	50 KPa	100 KPa	200 KPa
Área (cm <sup>2</sup> ):	30.0	30.0	30.0
Altura Inicial (cm):	2.00	2.00	2.00
Altura Final (cm):	1.91	1.87	1.78
Volumen Inicial (cm <sup>3</sup> ):	60.0	60.0	60.0
Volumen Final (cm <sup>3</sup> ):	57.3	56.1	53.4
Peso húmedo Inicial (g):	91.84	91.84	91.84
Peso húmedo final (g):	105.59	105.47	105.27
Peso seco (g):	90.63	90.63	90.63
Humedad Inicial (%):	1.34	1.34	1.34
Humedad final (%):	16.52	16.38	16.16
Densidad humedad Inicial (g/cm <sup>3</sup> ):	1.531	1.531	1.531
Densidad humedad final (g/cm <sup>3</sup> ):	1.843	1.880	1.971
Densidad seca Inicial (g/cm <sup>3</sup> ):	1.510	1.510	1.510
Densidad seca final (g/cm <sup>3</sup> ):	1.582	1.615	1.697

V. C. (mm/mlm)	0.05	ESF. NORMAL (KPa):		50	ESF. NORMAL (KPa):		100	ESF. NORMAL (KPa):		200
		Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)		Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)		Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)	
Tiempo (mlm)	Desplaz. horizontal (mm)	Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)	Esfuerzo de Corte (KPa)	Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)	Esfuerzo de Corte (KPa)	Lectura dlal fuerza (0.01mm)	Fuerza (N)	Esfuerzo de Corte (KPa)
0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	0.01	0.2	1.2	0.4	0.4	2.4	0.8	0.9	4.7	1.6
0.3	0.02	0.5	2.4	0.8	0.9	4.8	1.6	1.8	9.5	3.2
0.5	0.03	0.9	4.9	1.6	1.7	9.6	3.2	3.5	18.9	6.3
0.8	0.04	1.8	9.8	3.3	3.4	19.2	6.4	7.0	37.8	12.6
1.0	0.05	3.7	19.5	6.5	6.8	38.3	12.8	14.0	75.6	25.2
2.0	0.10	7.4	39.0	13.0	13.7	76.6	25.5	28.0	151.3	50.4
4.0	0.20	10.8	57.0	19.0	20.8	116.8	38.9	45.0	242.8	80.9
8.0	0.40	12.6	67.0	22.3	24.1	135.0	45.0	52.1	281.5	93.8
15.0	0.75	13.7	72.5	24.2	26.7	149.6	49.9	56.0	302.6	100.9
30.0	1.50	14.5	77.0	25.7	28.0	156.9	52.3	58.6	316.6	105.5
45.0	2.25	14.5	77.0	25.7	29.2	163.5	54.5	59.2	319.8	106.6
60.0	3.00	14.5	77.0	25.7	29.2	163.5	54.5	59.3	320.2	106.7
75.0	3.75	14.5	77.0	25.7	29.2	163.5	54.5	58.6	316.3	105.4

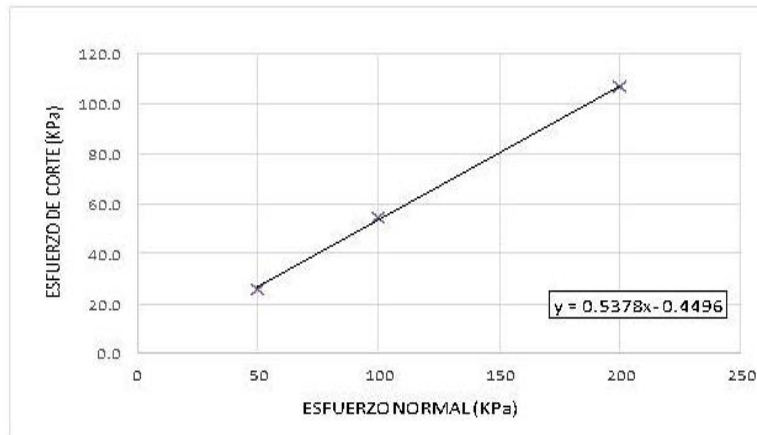
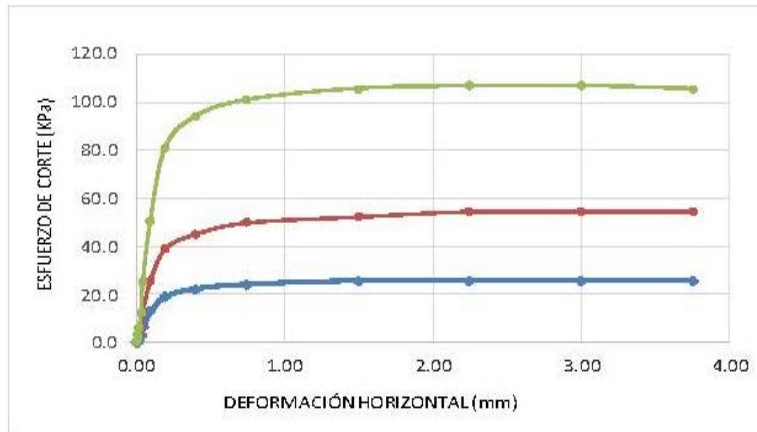
Observaciones:  
 Muestra tomada e identificada por orden del solicitante.  
 Alterada y tamizada por la malla N°4

REALIZADO POR: EFGM  
  
 EDGARD FRANCISCO GINES MILLA  
 JEFE DE LABORATORIO

REVISADO POR:  
  
  
 Gustavo Gómez Alcarraz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442

**CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS  
ASTM D3080**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAMD MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE MLLAEL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE MLLAEL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA  
**IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0055  
**ESTADO:** REMOLDEADO



RESULTADO DEL ENSAYO	
COHESION (kPa): 0.000	ÁNGULO DE FRICCIÓN (Phi): 28.27

REALIZADO POR: EFGM  
  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

REVISADO POR:  
  
 **Gustavo Gomez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES  
EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS  
ASTM D516-16 / AASHTO T 290 / NTP 339.178-2002**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0056 **IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1

	MUESTRA	
	1	2
Volumen de agua destilada (ml)	300	300
Peso de suelo seco (g)	102.2351	103.5628
Número de crisol	1	2
Peso del crisol (g)	32.0215	33.5241
Peso de crisol + residuo de sulfato (g)	32.0336	33.5362
Peso de residuo de sulfato (g)	0.0121	0.0121
Volumen de la solución tomada (ml)	50	50
Peso de la muestra en volumen de solución (g)	17.0392	17.2605
Concentración de ión sulfato (ppm)	292	288
Contenido de Sulfatos (%)	0.0292	0.0288
Promedio (%)	0.0290	

*Nota: muestra identificada y proporcionada por el solicitante*

**Realizado:** EFGM  
  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
 JEFE DE LABORATORIO

**Revisado:**  
  
  
**Gustavo Gomez Alcarraz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 181442

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES  
EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS  
NTP 339.152:2002**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0057 **IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1

	MUESTRA	
	1	2
Relación de mezcla suelo : agua destilada	1:3	1:3
Número de Beaker	1	1
Peso de Beaker (g)	32.1566	32.9651
Peso de Beaker + residuo de sales (g)	32.1788	32.9874
Peso de residuo de sales (g)	0.0222	0.0223
Volumen de solución tomada (mL)	60	60
Constituyentes de SS en alícuota (ppm)	370	372
Constituyentes de SS en muestra (ppm)	1110	1115
Constituyentes de SS en peso seco (%)	0.1110	0.1115
Promedio (%)	0.1113	

*Nota: muestra identificada y proporcionada por el solicitante*

**Realizado: EFGM**  
  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
**JEFE DE LABORATORIO**

**Revisado:**  
  
  
**Gustavo Gomez Alcarraz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 181442**



**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE  
CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS  
NTP 339.177:2002**

**SOLICITANTE:** ENYEL DAVID MONTERO CASTILLO  
**PROYECTO:** VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2021  
**UBICACIÓN:** AV. 200 MILLAS, SECTOR 7 DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA  
**FECHA:** 03-May-2022  
**REGISTRO:** EMS 2022-05-0058 **IDENTIFICACIÓN:** C-2 / M-1

	MUESTRA	
	1	2
Volumen de agua destilada (mL)	300	300
Peso de suelo seco (g)	102.3466	102.8596
Volumen de solución tomada (mL)	15	15
Titulación de la solución de nitrato de plata (T)	1.04	1.04
Consumo de solución de nitrato de plata (mL)	3.52	3.50
Peso de muestra en volumen de solución (g)	5.1173	5.1430
pH de ensayo	6.53	6.53
Concentración de ión cloruro (ppm)	675	667
Contenido de cloruros (%)	0.0675	0.0667
Promedio (%)	0.0671	

*Nota: muestra identificada y proporcionada por el solicitante*

**Realizado: EFGM**  
  
**EDGARD FRANCISCO GINES MILLA**  
**JEFE DE LABORATORIO**

**Revisado:**  
  
 **Gustavo Gómez Alcarráz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 181442**






CALICATA #1  
Av. 200 Millas  
0289504.317 E  
8646749.180 N

  
*Gustavo*  
Gustavo Gómez Alcarraz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442



  
*Gustavo Gómez Alcarraz*  
Gustavo Gómez Alcarraz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

CALICATA #2  
Av. 200 Millas  
0289504.676 E  
8646770.482 N







CALICATA #3  
Av. 200 Millas  
0289526.658 E  
8646774.840 N

  
*Gustavo*  
**Gustavo Gómez Alcarraz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

## Anexo mapa de zonificación sísmica



Constructora, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto para la Ingeniería Civil



Figura N° 2:  
Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según RNE E-030

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 2. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

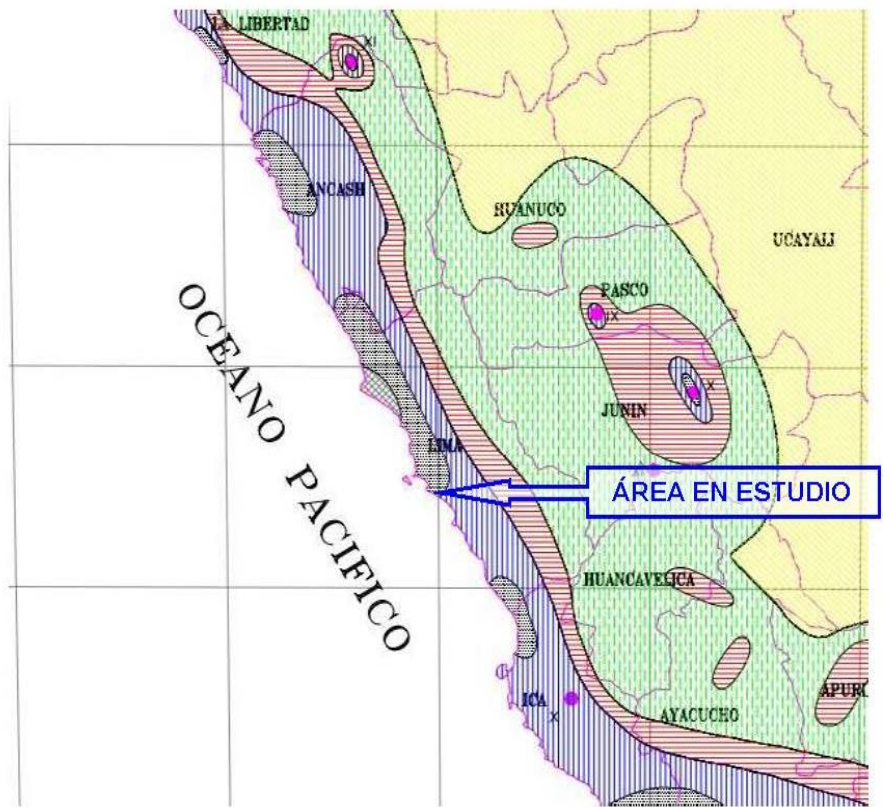
  
Gustavo Gómez Alcarraz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima  
Teléfonos: 997756409 - 983951687

Anexo Mapa de distribución de máxima intensidad sísmica



Constructora, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto para la Ingeniería Civil

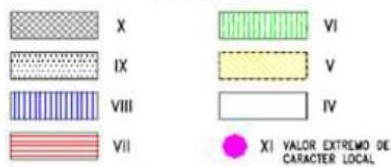


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CISMID

MAPA N°1  
MAPA DE DISTRIBUCION DE MAXIMAS  
INTENSIDADES SISMICAS OBSERVADAS

Ref. JORGE ALVA HURTADO et al (1974)

LEYENDA



Gustavo Gómez Alcarráz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

Figura N° 3:  
Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas, según RNE E-030

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima  
Teléfonos: 997756409 - 983951687



## Anexo de resultados del laboratorio

### Resumen de Exploración de Campo

Sondeo	Identificación	Profundidad (m)
Calicata	C1	3.00
	C2	3.00
	C3	3.00

9.2 Se desarrollaron los siguientes ensayos de laboratorio:

### Resumen de Ensayos de Laboratorio

Ensayos de Laboratorio	Cantidad
Análisis Granulométrico	3
Límites de Consistencia	3
Contenido de Humedad	3
Proctor Modificado	1
Corte Directo	1
Sulfatos	1
Sales Solubles Totales	1
Cloruros	1

9.3 El resumen de los resultados de laboratorio se indica en las siguientes tablas:

### Resumen de Ensayos Estándar de Suelos

Identificación	Profundidad (m)	SUCS	W (%)	LL (%)	IP (%)
C-1 / M-1	0.50 – 3.00	SP	1.3	N.P.	N.P.
C-2 / M-1	0.30 – 3.00	SP	1.3	N.P.	N.P.
C-3 / M-1	0.20 – 3.00	SP	2.0	N.P.	N.P.

  
*Gustavo Gómez Alcarraz*  
Gustavo Gómez Alcarraz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

Av. Nicolás Ayllón #1501, Chaclacayo, Lima  
Teléfonos: 997756409 - 983951687

**Resumen del Ensayo de Proctor Estándar**

Identificación	Profundidad (m)	MDS (g/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)
C-2 / M-1	0.30 – 3.00	1.589	8.9

**Resumen de Ensayos Especiales**

Identificación	Profundidad (m)	c <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	⊖ Ángulo de fricción
C-2 / M-1	0.30 – 3.00	0.00	28.3

**Resumen de Ensayos Químicos**

Identificación	Profundidad (m)	SST (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-2 / M-1	0.30 – 3.00	1,113	290	671

**Tipo y Profundidad de Cimentación**

Tipo de Cimentación	Desplante (m)	Ancho (m)	Peso Volumétrico (T/m <sup>3</sup> )	Q <sub>A</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Asentamiento Inmediato (cm)
Zapata cuadrada	1.50	1.00	1.531	1.52	0.3
Corrida	1.50	0.60	1.531	1.43	0.3

<b>Tipo de Cimentación:</b> Zapatas de cimentación
<b>Estrato de apoyo a la cimentación:</b> SP
<b>Profundidad de la Napa Freática:</b> N.A.
<b>Parámetros de Diseño de la Cimentación</b> Profundidad de la Cimentación: 1.50 m Peso Volumétrico del Suelo de Fundación: 1.531 Kg/cm <sup>3</sup> Presión Admisible Estático: 1.52 Kg/cm <sup>2</sup> Factor de Seguridad por Corte (Estático): 3.0 Asentamiento Diferencial Estático: 0.3 cm
<b>Parámetros Sísmicos del Suelo (de acuerdo a la Norma E. 030)</b> Zona Sísmica: 4 Tipo de Perfil de Suelo: Suelo blando S <sub>3</sub> Factor de suelo (S): 1.10 Periodo TP (s): 1.0 Periodo TL (s): 1.6
<b>Agresividad del Suelo a la Cimentación:</b> Exposición insignificante a los sulfatos - Uso de cemento Portland Tipo I
<b>Problemas Especiales de Cimentación:</b> Licuación: No Colapso: No. Expansión: No
<b>Indicaciones Adicionales:</b> ---



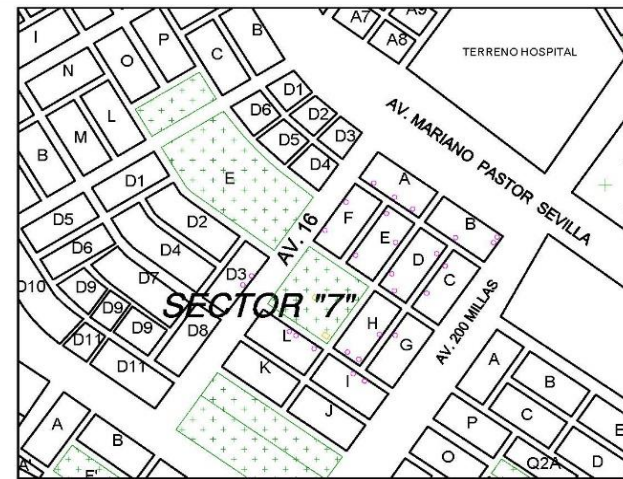
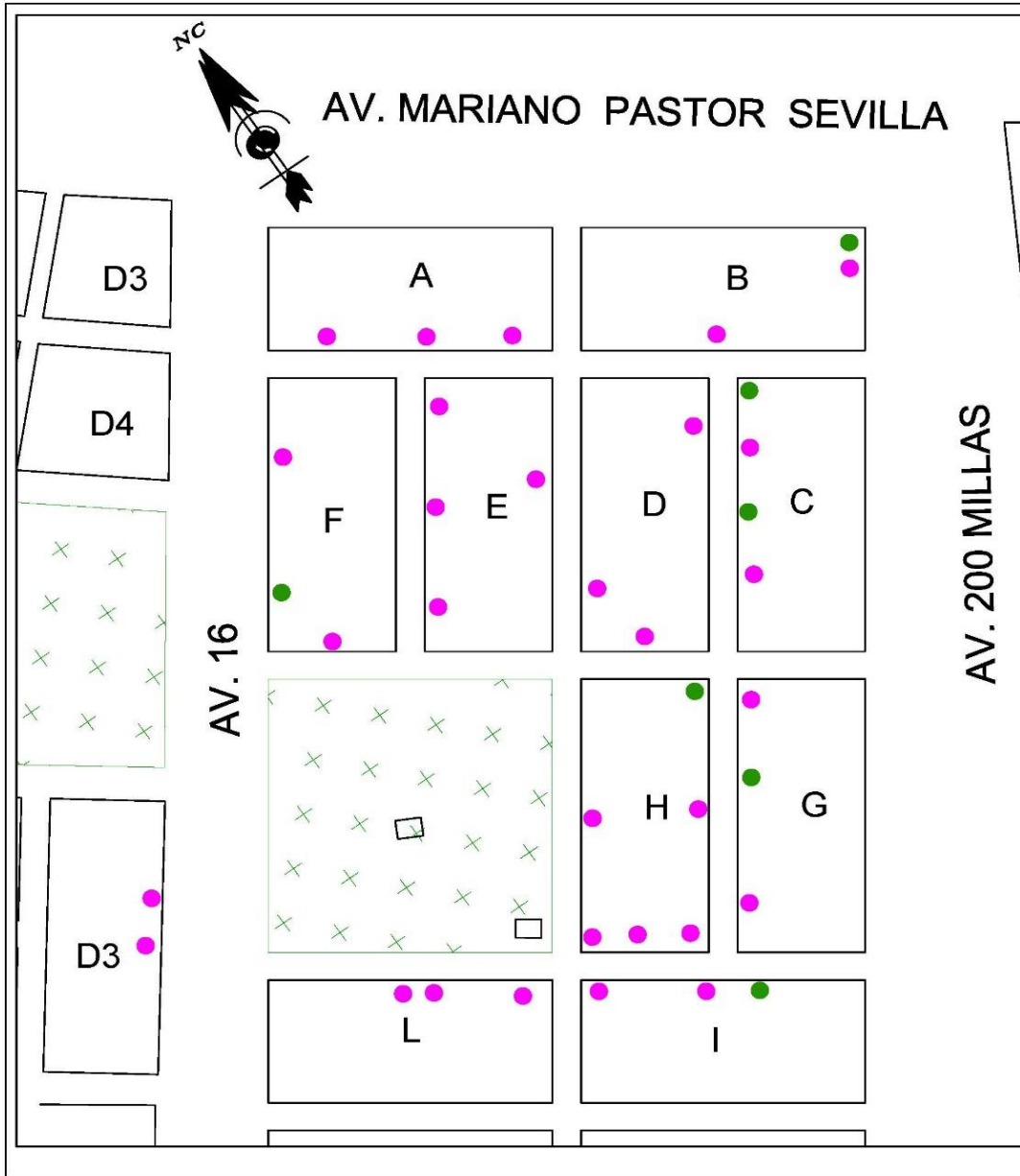
*Gustavo Gómez Alcarráz*  
Gustavo Gómez Alcarráz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442

<b>Tipo de Cimentación:</b> Corrida
<b>Estrato de apoyo a la cimentación:</b> SP
<b>Profundidad de la Napa Freática:</b> N.A.
<b>Parámetros de Diseño de la Cimentación</b> Profundidad de la Cimentación: 1.50 m Peso Volumétrico del Suelo de Fundación: 1.531 Kg/cm <sup>3</sup> Presión Admisible Estático: 1.43 Kg/cm <sup>2</sup> Factor de Seguridad por Corte (Estático): 3.0 Asentamiento Diferencial Estático: 0.3 cm
<b>Parámetros Sísmicos del Suelo (de acuerdo a la Norma E. 030)</b> Zona Sísmica: 4 Tipo de Perfil de Suelo: Suelo blando S <sub>3</sub> Factor de suelo (S): 1.10 Periodo TP (s): 1.0 Periodo TL (s): 1.6
<b>Agresividad del Suelo a la Cimentación:</b> Exposición insignificante a los sulfatos - Uso de cemento Portland Tipo I
<b>Problemas Especiales de Cimentación:</b> Licuación: No Colapso: No. Expansión: No
<b>Indicaciones Adicionales:</b> ---



*Gustavo Gómez Alcarráz*  
Gustavo Gómez Alcarráz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 181442





LEYENDA	
	VIVIENDAS CON VULNERABILIDAD SISMICA BAJA
	VIVIENDAS CON VULNERABILIDAD SISMICA ALTA

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TESIS:</b> VULNERABILIDAD SISMICA EN EDIFICACIONES AUTOCONSTRUIDAS SOBRE SUELOS ARENOSOS EN EL SECTOR VII DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2022		
DEPARTAMENTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITO: VILLA EL SALVADOR	ALUMNO: MONTERO CASTILLO ENYEL DAVID CODIGO DEL ALUMNO: 6700248056	
PLANO: <b>VULNERABILIDAD SISMICA</b>	FECHA: JUNIO 2022 CICLO: 2022-I ESCALA: 1 / 1000	PLANO N°: <b>PV-01</b>



**FIGURA DE TOPOGRAFIA DEL SUELO**



G

**FIGURA DE TOPOGRAFIA DEL SUELO**





**FIGURA DE ENCUESTA EN CAMPO**

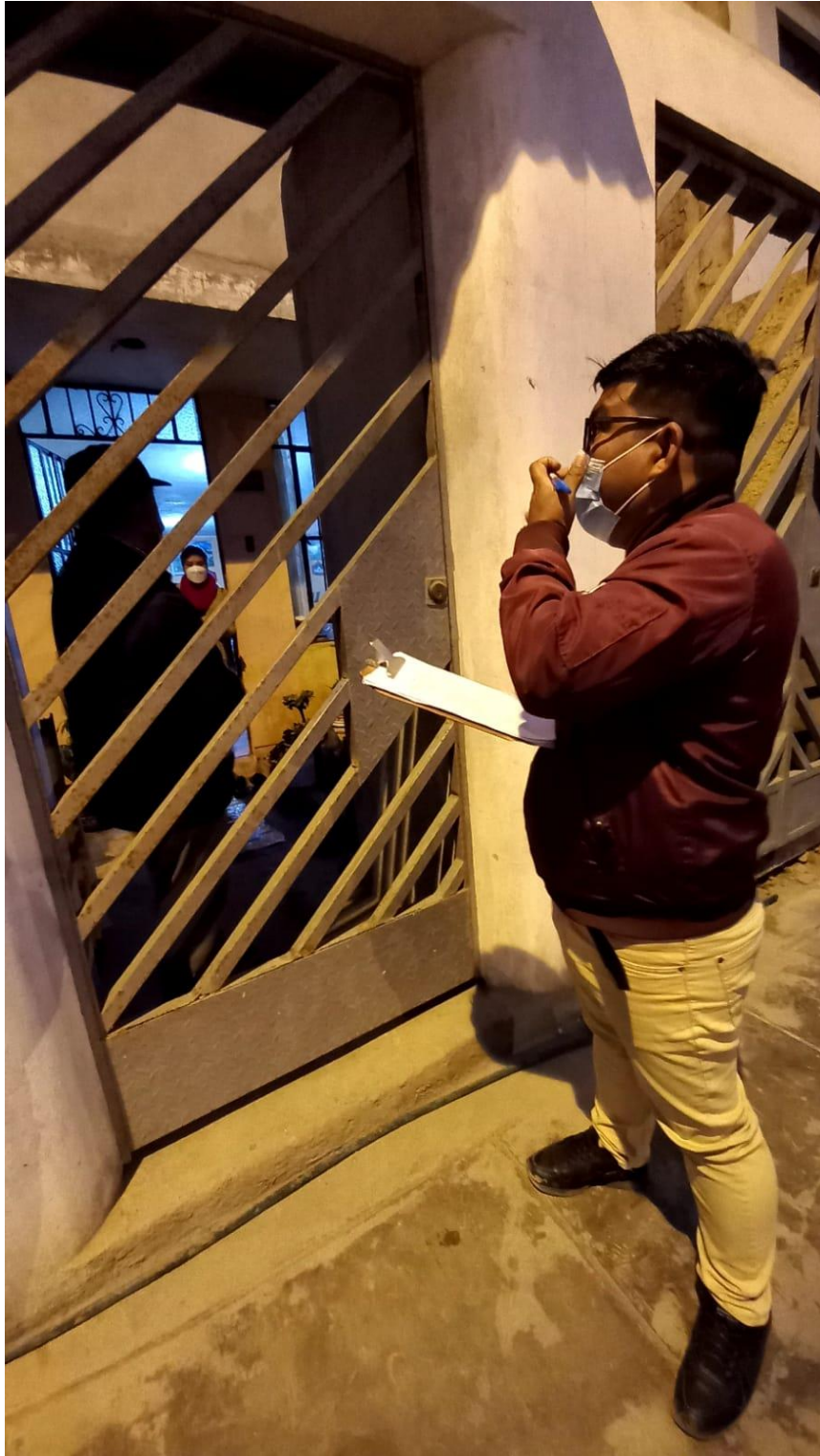


**FIGURA DE ENCUENTA EN CAMPO**





**FIGURA DE ENCUENTRA EN CAMPO**



**FIGURA DE ENCUENTA EN CAMPO**





**FIGURA DE ENCUENTA EN CAMPO**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022", cuyo autor es MONTERO CASTILLO ENYEL DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 24 de Junio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE <b>DNI:</b> 07239759 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 18-07-2022 20:12:20

Código documento Trilce: TRI - 0310350