



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades estructurales de las viviendas de albañilería para determinar la vulnerabilidad sísmica en el AA HH, Hiroshima Carabayllo Lima, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Pardo Ramos Néstor (ORCID: 0000-0002-7875-0755)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios con mucho amor y gratitud, por darme como madre a Josefa y como padre a Nicanor, ejemplo de honestidad, esfuerzo perseverancia y deseo de superación a la que debo lo que soy, por sus consejos y sacrificios abnegados le estaré agradecido eternamente

Agradecimiento

A mi familia y amigos por su apoyo. A mis docentes de esta alma máter por sus enseñanzas.

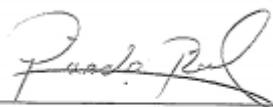
PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Néstor Pardo Ramos, identificado con DNI N° 42516712, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.



FIRMA

DNI: 42516712

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada evaluación de las propiedades estructurales de las viviendas de albañilería para determinar la vulnerabilidad sísmica en el aa hh, Hiroshima Carabaylo lima, 2019”.

Néstor Pardo Ramos

ÍNDICE

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	23
2.1. Diseño de investigación	24
2.2. Variables, operacionalización	26
2.3 Población y muestra	27
2.4 Técnicas de instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	27
2.5 Método de análisis de datos	28
2.6 Ensayos realizados	28
2.7 Aspectos éticos	39
III. RESULTADOS	41
IV. DISCUSIÓN	50
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	58
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Clase de unidad de albañilería	12
Tabla No. 2: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería	13

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen No. 1: Perforación para calicata	29
Imagen No. 2: Obtención de la muestra	33

RESUMEN

En la presente investigación titulada, evaluación de las propiedades estructurales de las viviendas de albañilería para determinar la vulnerabilidad sísmica en el aa hh, Hiroshima Carabayllo lima, 2019

se tuvo como objetivo general evaluar las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería.

Estudiar la vulnerabilidad sísmica en edificios tales como clínicas, hospitales, para esa investigación fue la clínica San Miguel, debiendo considerarse globalmente considerando su vulnerabilidad física (no estructural y estructural), además de vulnerabilidad funcional, (Vizconde, 2014), el diseño antisísmico para la Clínica San Miguel fue insatisfactorio, la amenaza sísmica máxima esperada (período de retorno de 475 años) teniendo en cuenta la distancia del foco y el lugar sería en escalas de $M_s = 8.17, 8.25, 9.04$ y/o $M = 8.6, 8.74, 10.14$. Valores que se han presentado ya en la zona de Piura.

La metodología de la investigación fue tipo aplicada, cuantitativa y experimental, ya que se manipuló las variables propiedades estructurales y vulnerabilidad, y viviendas de albañilería, que permitió determinar las dimensiones medibles para el desarrollo de la presente investigación mediante los objetivos trazados en base a ellos.

Palabras claves: Propiedades estructurales, vulnerabilidad sísmica, estructural, no estructural, vulnerabilidad funcional.

ABSTRACT

In the present investigation entitled "Structural properties and seismic vulnerability of masonry dwellings in the AA.HH. Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2018 ", the general objective was to evaluate the structural properties and seismic vulnerability of masonry dwellings. The study of the seismic vulnerability of buildings such as hospitals or clinics, as is the case of the San Miguel clinic, should be approached from a global point of view that considers physical vulnerability (structural, non-structural) and functional vulnerability, (Viscount, 2014), the seismic design of the San Miguel Clinic is not satisfactory, the maximum expected earthquake (return period of 475 years) depending on the distance between the focus and the site could be on scales of $M_s = 8.17, 8.25, 9.04$ and / or $M = 8.6, 8.74, 10.14$. Values that have already been presented in the Piura area. The methodology of the research was applied, quantitative and experimental type, since it was manipulated the variables structural properties and vulnerability, and masonry dwellings, which allowed to determine the measurable dimensions for the development of the present investigation by means of the objectives drawn on them

Keywords: Structural properties, seismic, structural, non-structural vulnerability, functional vulnerability.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

El orbe enfrenta los embates de la naturaleza y el inminente riesgo de desastres naturales, generando gran incertidumbre para que se pueda prevenir y predecir tales desastres.

Geográficamente el territorio del estado peruano está ubicado dentro del denominado “cinturón de fuego del pacífico” conocido además como el anillo de fuego del pacífico, que es una zona caracterizado por concentrar las más importantes zonas de subducción del planeta; se ubica a lo largo de las costas del continente sudamericano y las costas del territorio de México y Estados Unidos, lo que da como resultado que el territorio que abarca el cinturón de fuego tenga una gran actividad sísmica y volcánica. En el caso de nuestro país, las costas de nuestro territorio se encuentran en la zona de subducción de la placa sudamericana y la placa de nazca, lo que ha ocasionado que nuestro país sea altamente propenso a actividad sísmica.

Sin embargo, y a pesar de que nuestro país se encuentra en una zona altamente vulnerable ante sismos de gran magnitud, en la actualidad en el país la informalidad constructiva para la estructuración de casas llegó alcanzar de forma significativa sea en todo tipo de ciudades; esta práctica de la autoconstrucción genera negativas consecuencias, teniendo entre las de mayor importancia con referencia en la intensa actividad sísmica de nuestro país, es la alta pérdida de la capacidad de resistencia que se espera deben presentar las edificaciones en una situación de correcta planificación y ejecución, producto de la falta o escaso planeamiento y procesos constructivos erróneos.

Estos dos factores, la intensa actividad sísmica en el país y la informalidad del autoconstrucción de edificaciones, dan como resultado una situación actual que debería calificarse como situación de emergencia, en razón que dichas edificaciones no responderán adecuadamente frente a eventuales sismos de gran magnitud. Es un hecho patente que, de no formularse posibles soluciones al problema de las edificaciones autoconstruidas, los efectos de un eventual terremoto frente a la costa de la ciudad de Lima producirían una temible cifra en pérdidas humanas, no solo debido al colapso de las defectuosas edificaciones presentes en toda la ciudad, sino también que un número

significativo de dichas edificaciones han sido ejecutadas en suelos no aptos para la construcción

Ante esta situación la incidencia en el tema sobre la vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas son el centro de investigación de vital importancia en razón que arroja la información necesaria que se debe tener en cuanto con respecto al nivel preciso de riesgo que presentan estas edificaciones ante un eventual terremoto, cuantificar el tipo de daño estructural y el modo en el que se presenten dichos fallos; por ello el presente proyecto de investigación propone el estudio sobre el nivel vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas de albañilería en el distrito de Ventanilla, con la finalidad de poner a disposición de la población de las autoridades competentes los datos pertinentes que ayuden a tomar decisiones oportunas respecto a la mitigación y prevención de desastres, que se podrían originar en este tipo de viviendas.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes Nacionales

Ríos, (2018). En su tesis sobre evaluar riesgos sísmicos que se dan en las viviendas de albañilería A.H. San Martín, etapa II Mz. A10, Mz.B10y Mz.C10 en Piura 2018”, presentada para optar el título de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Objetivo: Evaluación de magnitud de riesgo sísmico en viviendas que son de albañilería confinada, AH. San Martín, Et. II Mz.A10, Mz.B10 y Mz.C10 - Piura, 2018.

Metodología: Diseño experimental, tipo aplicada y de campo, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo y cualitativo.

Conclusión: Estas casas construidas de albañilería confinada que se encuentran en el AH. San Martín, ET. II MZ.A10, Mz.B10 y Mz.C10, Piura están presentando hasta un 60% de riesgo sísmico el cual es alto, teniendo en cuenta este resultado, además que están presentando una alta vulnerabilidad sísmica

alta (60%), las causales son, no adecuada densidad en los muros, por no encontrarse arriostrados en sus lados que puedan formarse un bloque rígido conjuntamente a las columnas y vigas por sus elementos estructurales, así mismo, están presentando entre mala y regular mano de obra calificada, también la deficiencia de calidad de los materiales, por último, la mayor parte de los muros se encuentran sin estabilidad lo que ocasionaría que se volteen frente a cargas perpendiculares al plano, con lo que se determina la presentación de peligro sísmico medio (en un 100%), por la razón la muestra tomada de estas viviendas se construyeron sobre topografía plana.

Significativo: En su tesis Ríos y en base a sus resultados, pudo determinar el nivel alto en un 60% de riesgo sísmico.

Valverde (2017), en su investigación titulada: *“Riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas del distrito de Pueblo Nuevo – Lambayeque en el 2017”*, presentada en la Universidad César Vallejo, Perú.

Objetivo: Determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en el distrito de Pueblo Nuevo - Lambayeque en el 2017”.

Metodología: tipo no experimental y del nivel cualitativo porque describe la realidad sin alterarla; para los cálculos se utilizó el método de las áreas.

Conclusión: “Las viviendas del distrito de Pueblo Nuevo tienen un peligro sísmico medio, esto es debido a que las condiciones del suelo presentan una pendiente plana y además por pertenecer a la zona de alta sismicidad (Z4) según la actual Norma Sismo resistente E-030, señalando que el tipo de suelo donde se construyen estas viviendas es de tipo de arcillas arenosas”.

Significativo: en su tesis Valverde determina el riesgo sísmico mediante los resultados obtenidos de los ensayos de suelos, así como la zona considerada de alta sismicidad.

Flores, (2015), en la tesis *“Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, región Moquegua”*, presentada en la Universidad José Carlos Mariátegui para optar el título de ingeniero civil

Objetivo: Determinar el nivel de vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua.

Metodología: se procede a realizar las evaluaciones de fallas en su arquitectura, procedimientos constructivos, estructurales para viviendas de autoconstrucción por parte de personas sin contar con un asesor profesional. Mayormente estas viviendas informales resultan ser muy vulnerable frente a los sismos ocasionando su colapso.

Concluye: las viviendas presentan en un 56% nivel alto frente a un 44% nivel medio de su vulnerabilidad sísmica; identificándose como elementos que generan esta información los muros sin considerar su densidad, el uso de material con calidad de regular hasta con deficiencias, de la misma manera mano de obra no calificada en el proceso constructivo. Asimismo un 56% que se detecta de riesgo sísmico frente al 44% con nivel, viéndose estos resultados influencia por el peligro y vulnerabilidad sísmica.

Significativo: Flores en su investigación sobre riesgo, peligro sísmico, vulnerabilidad sísmica, en las viviendas que se autoconstruyeron en el distrito de Samegua, en base a sus resultados pudo determinar deficiencias estructurales, así como de los procesos de construcción y presentación (arquitectónico) sin asesoramiento técnico de un profesional de dichas viviendas autoconstruidas.

Vizconde (2014), en su tesis *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica San Miguel, Piura”*, para optar el título de ingeniero civil, presentado en la Universidad de Piura.

Objetivo: Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de la clínica San Miguel de Piura.

Metodología: Se utilizó fichas técnicas de supervisión, esto para conocer cómo se encontraba los elementos estructurales de la clínica.

Conclusión: Estudiar la vulnerabilidad sísmica para el caso de edificios, sean clínicas, además de hospitales, para la presentes investigación clínica San Miguel, debiendo considerar con óptica global considerando la vulnerabilidad física (estructural, no estructural) y la vulnerabilidad funcional. El diseño sísmico de la Clínica San Miguel es insatisfactorio por no cumplir los objetivos del nivel

solicitado en estas edificaciones. Concluyendo que el sismo máximo esperado (período de retorno de 475 años) que va a depender de la distancia foco y el lugar siendo en las escalas de $M = 8.6, 8.74, 10.14$, $M_s = 8.17, 8.25, 9.04$. Estos valores ya se presentaron en Piura.

Significativo: de los resultados de la presente tesis, el investigador pudo determinar que el diseño sísmico de la clínica San Miguel no cumple con los objetivos de un nivel de ocupación inmediata requerido para este tipo de edificaciones.

Vera, (2014), en la tesis “Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del Barrio el Estanco, Cajamarca”, presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el título de ingeniero civil.

Objetivo: determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas construidas con el sistema de albañilería confinada en el barrio el estanco. El problema principal de la mayoría de estas viviendas es que tienen problemas estructurales graves y son sísmicamente vulnerables.

Metodología: se encuestaron 30 viviendas.

Conclusión: Las viviendas de albañilería confinada del Barrio el Estanco, tienen un alto nivel de riesgo sísmico de 53.33%, lo cual indica que la mayoría de las viviendas tendrían problemas serios frente a un fenómeno sísmico.

Significativo: En la presente investigación se obtuvo los siguientes resultados vulnerabilidad sísmica alta, media y baja con un 43.33%, 30% y 26.67% respectivamente, el peligro sísmico alto y medio en un 23.33% y 76.67% respectivamente y el riesgo Sísmico alto y medio con un 53.33% y 46.67% respectivamente.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

Mercado, (2016), en la tesis “*Análisis la vulnerabilidad sísmica en edificaciones a porticadas de concreto reforzado en la ciudad de Cartagena*”, para optar el título de ingeniero civil, presentado en la Universidad de Cartagena.

Objetivo: Analizar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones a porticadas de concreto reforzado en la ciudad de Cartagena.

Metodología: tipo de investigación cualitativo, empleando la observación directa y análisis estadística de la composición de las sales o cristales de donde proviene la eflorescencia, siendo su método no experimental.

Conclusión: Aplicando el Pushover como método para analizar la vulnerabilidad, se pudo obtener cuál sería la respuesta de los elementos estructurales en este rango inelástico. Evaluando las rótulas, apreciamos que las primeras manifestaciones de fallas, estuvieron las vigas, pasando a segundo plano las columnas. Entiéndase como condicionante esperada la grieta en estructura cualquier, ya que se está esperando más resistencia de las columnas frente a las vigas. Empero, resulta imprescindible resaltar al instante de la validación para modelos de computación, aquellos tuvieron inconvenientes, la duración de análisis era demasiado, en consecuencia se obtuvo que para las edificaciones que tienen elevación menor a las investigadas su margen de error resultó mínimo, en tanto las edificaciones que tienen alturas mayor a 20 niveles, contaban con estas problemáticas dicho modelo; razón por la cual resultó útil el análisis estructural en alturas menores; determinando que el caso de edificaciones mayores a 20 niveles, la metodología está errada.

Significativo: en esta investigación se aplica el método Pushover para poder hacer el análisis de vulnerabilidad, con lo cual fue posible determinar cuál es la respuesta de cada uno de los elementos estructurales aun en el rango inelástico.

Chávez (2016), en la tesis *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida”*, para optar el título de Máster en Ingeniería Estructural, presentada a la Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador.

Objetivo: Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de Quito, Ecuador y su riesgo de pérdida.

Metodología: investigación de tipo aplicada, de nivel descriptivo con enfoque cuantitativo.

Conclusión: Los formatos empleados para calcular la vulnerabilidad, así como el daño porcentual de la investigación es valedero. Al ser bienes patrimoniales las edificaciones de mampostería portante, con el fin de determinar la

afectación o no de daño sísmico, debe asociarse estos resultados alcanzados aplicando el principio de la similitud.

Significativo: El investigador en base a sus resultados pudo determinar la validez en el cálculo de la vulnerabilidad.

Torres (2015), en su investigación titulada: “Estudio sobre Diseño Sísmico en Construcciones de Adobe y su Incidencia en la Reducción de Desastres, 2015”, presentada en la Universidad Central del Ecuador.

Objetivo: “Determinar las condiciones de habitabilidad de las construcciones de adobe ante amenazas sísmicas”.

Metodología: tuvo un enfoque cuantitativo y cualitativo, debido a que se realizó ensayos de laboratorio, pero de la misma manera observaciones en campo que ayudaron a verificar el estado de las viviendas en estudio.

Conclusión: “Se comprobó que el 100% de viviendas de adobe sin ningún tipo de norma o supervisión hace que sean débiles y con una vida útil menor a la que se tendría optimizando el material, además que existen materiales de la zona que se pueden implementar en el mejoramiento y refuerzo de las estructuras existentes, pero no son consideradas por los habitantes por desconocer sus propiedades”.

Significativo: En su tesis Torres, y mediante sus resultados comprueba que el 100% de viviendas de adobe sin ningún tipo de norma o supervisión hace que sean débiles y con una vida útil menor a la que se tendría optimizando el material.

Farfán y Díaz, (2014) en la tesis “*Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas en Guatemala*”, presentado en la Universidad de San Carlos de Guatemala, para optar el título de ingeniero civil.

Objetivo: Realizar un estudio técnico sobre la vulnerabilidad sísmica estructural en las diferentes viviendas de Guatemala.

Metodología: Tipo no experimental y del nivel cualitativo porque describe la realidad sin alterarla.

Conclusión: De un total de 1'131,813.74 m² de área construida en el borde determinado, similar al 43.80% del total del área construida en el borde determinado, sufrirá traumatismos exigentes por un fenómeno sísmico con

precipitaciones del pavimento del ucase de 0.3g en la ingrediente horizontal, cuya probabilidad de gracia es de, al salvo, una oportunidad en cincuenta años, con un costo de reposición semejante a Q.279, 486, 826,63.se calculan 10 defunciones y 6 golpeados potenciales por cada 100 habitantes en el área evaluada en el interior del borde en análisis, por colapsos parciales o totales de organizaciones, riesgos no estructurales y compromisos en colindancias, lo cual hace un total de 2,986muertos y 5,248 desaparecidos potenciales. De 3,849 organizaciones reales en el área evaluada interiormente del borde de estudiado, 983 son igualmente de mampostería no reforzada de baldosón, similar al 26% del total de confecciones evaluadas. El índice de vulnerabilidad estructural de las 3,849 áreas estructurales del área evaluada interiormente del borde en tratado se presenta en las subsiguientes musicalidades: mínima 53.29%, Significativa 34.78%, Alta 8.41%, Muy inscripción 3.51%. Significa que el 3.51% de 3,849 valoraciones corresponde a 135 con un grado de vulnerabilidad bastante alto. El 8.41% significa que 323 casas evaluadas manifiestan un abanico de vulnerabilidad Alto.

Significativo: En la presente investigación sobre estudio de vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas, y mediante sus resultados determinó que el índice de vulnerabilidad estructural de las 3,849 individualidades estructurales del área evaluada adentro del borde en despacho se presenta en las subsiguientes medidas: mínima 53.29%, Significativa 34.78%, Alta 8.41%, Muy entrada 3.51%. Significa que el 3.51% de 3,849 tasaciones corresponde a 135 con un viso de vulnerabilidad bastante alto. El 8.41% significa que 323 madrigueras evaluadas manifiestan un cargo de vulnerabilidad Alto.

Quiroga, (2014), en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad estructural de edificios del centro de Bogotá utilizando el método del Índice de Vulnerabilidad”, presentada en la Pontificia Universidad de Bogotá, Colombia, para optar por el título de ingeniero civil.

Objetivo: diagnosticar la vulnerabilidad sísmica de 8 edificios ubicados en la zona centro de la ciudad de Bogotá, los cuales fueron elegidos por su irregularidad en planta o altura, y por la cantidad de personas que estos

albergan, para lo cual la metodología empleada fue la del índice de vulnerabilidad planteado por la NSR-10.

Metodología: Aplicada, mixta, experimental.

Conclusión: El índice de vulnerabilidad pudo estimar su confiabilidad en la evaluación de la vulnerabilidad estructural, con un margen de error de 0.03%, lo cual permite considerar como un instrumento de medición.

Significativo: Quiroga en su tesis pudo determinar en base a sus resultados que el índice de vulnerabilidad arroja información confiable para poder evaluar el nivel de vulnerabilidad estructural de edificios del centro de Bogotá.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable independiente: Propiedad estructurales

Es la novedad y características físicas que presenta cada construcción, exigido para mando explicarse su clase resistente. (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda).

Son los factores que soportan los fardes y deformaciones que tiene una determinada preparación, son parte de la vía. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Mvcs, 2014).

Los inmuebles de albañilería confinada, sojuzgados a capacidades sísmicas, muestran casi siempre falta por corte como falta influyente, esto es porque las cabezas al tiempo de conquistar la valentía de poblar su residencia, acuden a un jornalero o maestro de manual y estos a su oportunidad construyen por la investigación acumulada, o por práctica, y en su generalidad es de albañilería confinada, y en un hecatombe si ocurre una equivocación por borde, pone en contratiempo la tranquilidad de los que ocupan la pajarera.

Generalmente en la locución de las moradas informales no se tiene en facturalas características del asfalto. (Pucp; Sencico, 2005) (Minke, 2005).

Viviendas sobre rellenos desnivel

Los rellenos de escalón son cálculos de calle pedantes. Se clasifican en rellenos moderados o de ingeniería y en rellenos no controlados.

Los filtros no controlados son los más comunes, ya que se realizan con cualquier tangible y sin una acondicionada compactación. (Pucp; Sencico, 2005) (Minke, 2005)

Viviendas sobre suelo con salitre

La apariencia del salitre no es bastante notoria en moradas del AAHH Ampliación A, Ventanilla Alta, Provincia Constitucional del Callao.

Según López J. (2012) este inconveniente se observa en originales circunscripciones y señala que, más o menos en 35% de las habitaciones, que por lo general tienen oasis en la parte frontal, de ahí que la humedad producto del riego permanente activa sales que afecta los sobrecimientos. Mirando se aprecia que el sobrecimientos de las casas, viene siendo, afectado por el salitre.

Viviendas en terrenos con pendiente

Las viviendas ubicadas en división de pendiente, se encuentran generalmente construidas en la parte incorporación de los cerros.

Los parapetos de algunas moradas ubicadas en las faldas del arbolado están enterrados, soportando el embate adyacente del dominio. (Pucp; Sencico, 2005) (Minke, 2005)

Características de los componentes

La Norma E.070, nos indica

A) se denomina ladrillo a aquella sección cuya calidad y desazón permite que sea trucada con una sola baza. Se denomina sillar a aquella individualidad que por su estatura y porcentaje requiere de ambas bazas para su manipuleo.

B) las unidades de albañilería a las que se refiere esta ordenanza son adobes y boques en cuya gestación se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

C) estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser químicas de guisa artesanal o artificial.

D) las unidades de albañilería de concreto serán explotadas seguidamente de lograr su resistencia específica y volumétrica estabilidad. En el caso de unidades de curadas con agua, el intervalo mínimo para ser aprovechadas será de 28 vencimientos, que se comprobará de acuerdo a la Ntp 399.602

Clasificación para fines estructurales

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la siguiente tabla:

Tabla No. 1. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Limitaciones en su aplicación

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la tabla No. 02. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sismo resistente.

Tabla No. 2: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

* Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que puede ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Estructura

“es un conjunto permanente de tipos resistentes de una construcción con la meta de afrontar opresiones y transmitir las para trasladar finalmente hacia el adoquinado; Es un conjunto eficiente de aceptar contribuciones externas, resistirlas en el interior y transmitir las a sus sostenes, adonde el suelo es quien recibe todos los alcances producidos por estas fuerzas” (Giordani, 2013, p.45).

Carga viva: “son aquellas cuya tesitura varía con el periodo. Dentro de estas contribuciones están las efectivas de dificultad que actúan sobre una factura y que no son permanentes, semejantes como: cualquieras, anaqueles, mercadería, y en general todo aquello que puede variar de espacio o faceta manual con relativa facilidad” (Abanto, 2007, p.113).

Carga muerta: “son aquellas cuya redundancia no varía con el periodo. Es una gabela permanente que incluye el peso razonable de todos los instrumentos de la edificación, semejantes como: edificación, muros portantes y no portantes, losas, tablas, series, umbrales, boqueras, plazas. En la descomposición estructural estas batallas se idealizan generalmente como tasas distribuidas uniformes o como energías puntuales” (Abanto, 2007, p.112).

Análisis Estático de un Cuerpo: “todo individuo permanece en estado de reposo o balanceo uniforme lineal a a salvo que sea obligado a transformarse ese estado debido a la valentía de cualquier tipo de decisión (García, 1998, p.4).

Movimiento de un Cuerpo: Está determinado por la segunda justicia de Newton “la eficacia que actúa sobre un organismo y cordura su argumento en clasificación a la hipoteca del cambio del momentum del comité. (García 1198 p.3).

Acción y Reacción de un Cuerpo: A toda influencia se opone una reacción de igual tamaño o dicho en caso contrario, las actividades mutuas entre dos gruesos son siempre correspondientes y opuestas” (García, 1998, p.5).

1.3.2. Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería

La vulnerabilidad sísmica permite la calidad de las construcciones según sus características y clase estructural, en un grado de en extremo indolente a nada indolente, ante un cataclismo. Para rendimiento verificar un examen a grado municipal, la metodología explotada tiene que ser papanatas para otorgamiento aplicarla a grandes áreas. Existen distintas metodologías por lo que se deberá de consagrar la que mejor se adapte a los objetivos del opúsculo. (Maldonado Rondón & Chío Cho, 2009).

La vulnerabilidad reflexiva la falta de reticencia de una arquitectura frente a las hecatombes y depende de las características del croquis de la obra, de la naturaleza de tangibles y de la vía de erección.

Evalúa el proceder estructural de las arquitecturas ante energías sísmicas (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)

La vulnerabilidad sísmica “es el grado de detrimento que pueden padecer las casas realizadas por el semental durante un cataclismo. La vulnerabilidad reflexiva la falta de reticencia de una arquitectura frente a los sismos” (Bommer et al. 1998) y “depende de las características del croquis de la casa, de la naturaleza de materiales y de la estructura de construcción” (Kuroiwa, Pando y Pando. 2010, p.28). Es la grosora de saber las características de la vulnerabilidad sísmica, lo cual afecta a una arquitectura o una casa, para luego acoger intrepideces de sobre que se debe de actuar en la morada y mejore la firmeza de las cabezas que lo habitan en la casa ante algún albur sísmico en el cual podemos estar inmersos.

Se pueden observar dos tipos de males sísmicos: el achaque estructural de una residencia y el daño no estructural de una vivienda, están en diligencia si el medio ambiente con el nivel de deterioro es parte o no del conjunto mordaz de la arquitectura. Estos deterioros se relacionan con la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad no estructural: Vulnerabilidad estructural. Es la eficiencia de resistora de los fundamentos estructurales ante azares sísmicos frente a las energías que se le apliquen y que al extremarse todo el sistema de instrumentos estructurales con sus determinadas gravas en satisfacción disposición. Entre los instrumentos de la organización de la residencia done tenemos la jamba, la leontina, los setos portantes o de corte y las inscripciones, son los que tienen la jerarquía de apencar y ceder las contribuciones a la consolidación. Al efectuar un despacho adecuado atrás de la locución y advertir si las organizaciones que se ha trazado van a resignarse los sismos y sobrevivan estos colmos, entonces la conejera no será indolente y Vulnerabilidad no estructural se da en aquellos factores que son parte de la casa, luego no se comportan como sujetos estructurales como la meta, la abertura, la tabiquería, cielo raso, etc. Además, la gasfitería, la calefacción, las

anillas eléctricas o los que se encuentran interiormente de la morada como los muebles, los equipos, etc.

1.3.2.1. Peligro sísmico

El compromiso es toda sede que nos rodea y que genera algún tipo de magullamiento, dependiendo de la severidad con la que se produce. Entonces se puede proponer que el compromiso sísmico es el maltrato que querella el seísmo a las disposiciones de una morada y este riesgo varía dependiendo de la rigidez con la que se da este fenómeno natural.

La vulnerabilidad sísmica se puede dar en desiguales partes de la organización, como se manifiesta a continuación:

- elementos estructurales - elementos no estructurales
- contenidos (máquinas, roperos, efectos y demás integrantes que formen el menaje de la estructura).

La vulnerabilidad sísmica de una disposición se define como el valor de traumatismo debido a la gracia de un bono sísmico del ámbito de una pedantería determinada.

De acuerdo al Indeci:

A partir de prácticas de sismos demodés se ha adivinado que ciertas charpas, en el interior de la misma tipología estructural, experimentan un mal más solemne que otras, a pesar de estar ubicadas en la misma área. Si al valor de acceso que sufre una red, llevado por una hecatombe de determinadas características, se le denomina Vulnerabilidad, se puede entonces en garrapatear los edificios en más indolentes o excepto indolentes frente a un mismo peligro sísmico. (2014, p.56).

El ser más o a salvo indolente frente a un seísmo con propiedades específicas es aún una hacienda interior de cada factura, es decir, independiente de la peligrosidad del lado de lugar. Esto quiere opinar, que una norma puede ser

indolente, empero no estar en peligro, a aparte que se encuentre en un lugar con cierta peligrosidad sísmica.

La vulnerabilidad sísmica de una charpa, cohorte de organizaciones o de un área urbana completa, se define entonces, como su predisposición intrínseca a afligir agravio ante la gracia de un bono sísmico y está asociada a las amenazas con sus características físicas y estructurales de diseño.

Metodología de la vulnerabilidad sísmica

Los procedimientos cuantitativos se basan en los análisis que no por completos son necesariamente más precisos. Típicamente son áreas propias de los usos de descomposiciones y programas antisísmicos aconsejados por las normas.

Barbier, al respecto:

Tienen su principio en un modelo calibrado que tiene en cuenta los análisis dinámicos inelástico del bloque, que permite asimilar el progreso de plastificación tranco a ataque y el posterior colapso de la organización. La aplicabilidad de estos usos ha sido enormemente discutida, dado que requieren una entrada diversidad en el estereotipo utilizado y la evaluación del acto de las construcciones ante la factible genialidad de energía sobre la técnica. Entre los procedimientos más manoseados, están el sistema Fema 178, el Método Atc14 y el razonamiento Fema-273. (1994, p.24).

Vulnerabilidad o Peligro estructural

Está se encuentra asociada a lo susceptible de los componentes o elementos estructurales en un edificio, causarle peligro por causa de sismos, denominándose “daño sísmico estructural”.

La magnitud de daño en su estructura y su naturaleza se podría detallar cuantitativa y cualitativamente, por constituir el elemento primordialmente importante en la verificación de la magnitud del daño ocasiona a una edificación, además relativamente como se encuentra en relación al síncope estructural, representado

para situaciones límite, que se encuentre comprometida el sistema en su estabilidad.

Factores que propician la vulnerabilidad sísmica

Camacho:

Tenemos un número variado de elementos que perturban la vulnerabilidad que presenta toda estructura. Estas están comportándose de forma diferente debido a la acción sísmica por causa de materiales usados en sus procesos constructivos, el sistema estructural, los elementos estructurales en su disposición, la forma, configuración del edificio y geometría, la calidad de la construcción, los códigos o criterios de diseño, así como otros factores que determinan el empleo de cada edificación. (2011, p.16).

Diseño-Comportamiento Estructural

La conclusión de una obra se alcanza posterior a los correctivos dispuestos por especialistas diversos. Este procedimiento, el especialista que se encarga de parte de la obra brinda importancia únicamente a los aspectos de la obra que competen, dejando de lado que se solucione con dicha propuesta es no admisible en cumplir funciones variadas.

Indica Piralla:

Los proyectos no son construidos para que tengan resistencia. Se realizan para funciones determinadas, siendo consecuente en mantener durante su vida útil las condiciones y la forma. Es esencial su resistencia, no significando que se ésta únicamente, así como su finalidad principal. (2014, p.31).

1.3.2.2. Características estructurales

Las viviendas que no cuentan con asesoramiento profesional de ingenieros, donde los procesos constructivos son realizada por maestros de obra o en su defecto albañiles, quienes desconocen las Normas necesarias para tal actividad constructiva.

1.3.2.3. Cálculo de esfuerzos internos

Los esfuerzos internos se calculan desde el peso de la losa y como este transmite la carga a las vigas para luego transmitir a las columnas de la edificación, a los muros portantes de la edificación y a las placas, para luego transmitir a suelo. Estos esfuerzos internos van a ser calculados con el programa computacional Etabs V, 16.2, si se encuentran fallas en corte, en torsión; se le comunicara al propietario para que realice un reforzamiento a su vivienda y no tenga fallas luego ante un evento sísmico.

1.4 Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera influye la evaluación de las propiedades estructurales de la vivienda de albañilería en la vulnerabilidad sísmica en el AAHH Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2019?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la configuración geométrica en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AAHH, Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2019?
- ¿Cómo influyen las características estructurales en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA HH. Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2019?
- ¿Cómo influye el cálculo de esfuerzos internos en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA HH. Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2019?

1.5 Justificación del estudio

Justificación teórica

(Borja Suárez, 2012) Este tipo de investigación surge cuando el motivo de la investigación es producir una reflexión y un debate escolar sobre el aprendizaje existente. Fomenta el desarrollo de la ciencia, la hipótesis del diseño estructural

y, en este sentido, extiende las metodologías hipotéticas a partir de análisis contextuales.

Defensa a la tierra

(Borja Suárez, 2012) existe para resolver un problema, a pesar de sugerir el inicio de la conversación de por qué es importante transmitir la investigación. Es imperativo incorporar lo que dice la hipótesis, cuál es el límite presente del modelo. Este tipo de concentrados se debe hacer para resolver los problemas de ausencia de lugares de estacionamiento en las estructuras.

Soporte metodológico

(Borja Suárez, 2012) La investigación ayudará a hacer otro aparato de composición de información. La extensión metodológica establece la base del desarrollo. Permite ejecutar un procedimiento que puede ser conectado por diferentes encuentros y, por lo tanto, aprobarlo, por lo que establece una instancia de utilización en el campo del diseño estructural.

Defensa social

(Borja Suárez, 2012) La investigación tendrá una calidad sorprendente para el público y habrá una ventaja para ella. El tema de estudio es significativo a la luz del hecho de que permitirá a más personas explotar los lugares de estacionamiento.

1.6 Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

Las propiedades estructurales de la vivienda de albañilería para determinar la vulnerabilidad sísmica en el AA.HH. Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2019.

1.6.2. Hipótesis específicas

- La configuración geométrica influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.
- Las características estructurales influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.
- El cálculo de esfuerzos internos influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de las propiedades estructurales de la vivienda de albañilería y la vulnerabilidad sísmica en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la influencia de la configuración geométrica en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.
- Evaluar la influencia de las características estructurales en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.

- Evaluar la influencia del cálculo de esfuerzos internos en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.

.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Creswell (2009), “los experimentos son denominados como aprendizajes de intervención, porque un sabueso genera una situación para tratar de arrojar luz cómo afecta a quienes participan en ella en parábola con quienes no lo hacen. Es opcional acostumbrar con organismos afectuosos, entes vivos y ciertos objetivos. Los test manipulan enfoques, engolosinamientos, obras o intervenciones (denominadas variables independientes) para percatarse sus aperos sobre otras variables (las drogodependientes) en una situación de examen”.

En consecuencia, la presente investigación será experimental, ya que dependiendo del método de verificación es posible determinar que la variable propiedades estructurales y su influencia en la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería.

2.1.1 Fases del proceso de investigación

2.1.1.1 Enfoque

Gómez (2006:121) señala que, bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a medir.

Esta investigación se centra en un enfoque cuantitativo pues se busca optimizar la capacidad de carga del muestreo, que se pretende lograr a través de la recolección de datos, el cual nos permitirá hacer un estudio minucioso de las variables que van a ser medidas por medio de información cuantificada.

2.1.1.2. Tipo de estudio

Según el alcance de la investigación, el estado de los problemas y los objetivos que se definieron en el trabajo exploratorio adjunto es de tipo descriptivo.

Castellanos (2009) afirma que:

Como lo indicó Carlos Méndez: "Un informe gráfico reconoce los atributos del universo de investigación, demuestra los tipos de conducta y los comportamientos del universo examinado, comprende las prácticas, encuentra y confirma la relación entre los factores de investigación. Se utilizan sistemas explícitos en la recopilación de datos. , por ejemplo, percepción, reuniones y encuestas. (p.21)

Artículo: aplicado y según Valderrama (2013, p.165) especifica:

"Trata de mejorar la circunstancia actual de personas o reuniones de personas, y para eso necesita interceder. La investigación conectada impulsada por el alma de la investigación central se ha centrado en el cuidado de los problemas en lugar de definir hipótesis [...] Alude a los resultados inmediatos y está interesado en la mejora de las personas asociadas con el procedimiento de investigación "

Carácter: La exploración explicativa "es la que tiene conexión causal; su propósito es la descripción y estar en relacionado con el problema para así describir sus causas. [...] Su rango investigativo es cuantitativo y su último fin es el descubrimiento de los orígenes" (Valderrama, 2013, p. 157).

Naturaleza: el estudio cuantitativo, es consecutiva y decisiva. Cada etapa va antes de la siguiente y no podemos esquivar los medios, la solicitud completa, en cualquier caso, obviamente, podemos decidir alguna etapa. Parte de una idea, que está delimitada y, cuando se decide, continúan las preguntas y los destinos de la investigación, se analiza la escritura y se anticipa una estructura o un ángulo hipotético.

Alcance: Transversal, a la luz del hecho de que la información se recopiló en una estimación solitaria, en un tiempo solitario o decidido.

Orientación. Investigación ordenada por la solicitud. En la estructura y el avance de la teoría de la investigación, se dan respuestas al plan de los problemas recientemente expuestos.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Propiedades estructurales

Es la información y características físicas que presenta cada edificación, necesario para poder comprender su calidad resistente. (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)

2.2.2 Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería

Evalúa el comportamiento estructural de las edificaciones ante acciones sísmicas (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)

2.2.3. Operacionalización de las variables

“La operacionalización es el proceso de llevar una variable desde un nivel abstracto a un plano más concreto, su función es especificar al máximo el alcance que se le otorga a una variable en un determinado estudio. Para ello las variables deben ser susceptibles de mediciones, para lograrlo las variables principales se deben descomponer en otras más específicas llamadas dimensiones, asimismo, es necesario interpretar estas dimensiones a indicadores”, (Calderón y Alzamora, 2010, 32 p.).

2.3 Población y muestra

2.3.1. Población

“La población es el conjunto de elementos que son tema de estudio; desde el punto de vista estadístico”, (Borja S., 2012 pág. 30).

La población está dada por las viviendas del AA.HH. Hiroshima, Carabayllo.

.

.

2.3.2. Muestra

Para Arias (2012, p.82) menciona que un subconjunto específico y limitado que se separa de la población es definido con una muestra.

En la presente investigación teniendo en cuenta el perfil estratigráfico de la población se realizará tomas de muestra de 2 viviendas de albañilería del AA.HH. Hiroshima, Carabayllo, con lo cual se determinará la influencia de sus propiedades estructurales en su vulnerabilidad sísmica.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos se obtuvieron a través de la redacción y utilización de dos instrumentos de asignación para transmitir el manejo e investigación de las consecuencias de la investigación.

2.4.2. Validez

"La legitimidad caracteriza el estudio de la introducción de sustancias. El encuentro de los marcadores con las consultas que miden los factores. Del mismo modo, garantiza que los efectos posteriores de la investigación no estén viciados ni contaminados". (Hernández [et al.], 2010, p.174).

La validez de la presente investigación será medida mediante los instrumentos utilizados para determinar la influencia de las propiedades estructurales y su vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería, lo cual será validado por trabajos previos o similares.

2.4.3. Confiabilidad

Valarino et al. (2015), sostiene que: “La confiabilidad se refiere a que el instrumento mida lo mismo cada vez que se emplea o que diferentes observadores midan lo mismo en condiciones similares y puedan llegar a acuerdos”. (p.229).

En la presente investigación la confiabilidad se basa en la experiencia de consultores y especialistas en el área, los cuales colaborarán en la elaboración de la tesis.

2.5 Método de análisis de datos

Para la presente investigación se empleará software como Microsoft Office, Auto CAD, usando los datos obtenidos a través de un estudio del contenido de sales en los suelos de las viviendas autoconstruidas que sirvieron de muestra.

2.6 Ensayos realizados

2.6.1. Ensayo para determinar la granulometría del agregado

2.6.1.1. Objetivo:

- Hallar la granulometría de la muestra, con una progresión de coladores en partes de dimensión decreciente.

- Hallar la circulación de la dimensión de la molécula de la muestra.

- Dibujar la curva de tamaño de grano

- Clasificar la muestra mediante la técnica SUCS y AASHTO.

Con la investigación de granulometría, se puede resolver muy bien que la muestra de la tierra es un suelo de grano grueso hecho de un toque de roca de tierra limosa, lo que demuestra que es una muestra de bajo límite de obstrucción.



Imagen No. 1. Secado de los agregados.

2.6.1.2. Indicadores que aplican: ASTM D-422

Esta técnica de prueba da la garantía cuantitativa de la apropiación de la medida de la molécula en los terrenos. El transporte de estimación de moléculas de más de 75 micrómetros (mantenido en el tamiz No. 200) se controla por tamizado, por otro lado la estimación de moléculas de más de 75 micrómetros se halla mediante un procedimiento de sedimentación a través de métodos para un hidrómetro. Se indican las paridades, el montaje mecánico desestabilizador, los hidrómetros, las cámaras de sedimentación, el termómetro, los tamices, la ducha de agua o la habitación a una temperatura constante, el recipiente y el dispositivo de planificación utilizado en la estrategia. El examen por tamizado, la investigación del hidrómetro y el examen de la humedad ligroscópica se realizan en la muestra del ejemplo.

Esta técnica de prueba da la garantía cuantitativa de la apropiación de la medida de la molécula en los terrenos. El transporte de estimación de moléculas de más de 75 micrómetros (mantenido en el tamiz No. 200) se controla por tamizado, por otro lado, la estimación de moléculas de más de 75 micrómetros se halla mediante un procedimiento de sedimentación a través de métodos para un hidrómetro. Se indican las paridades, el montaje mecánico desestabilizador, los hidrómetros, las cámaras de sedimentación, el termómetro, los tamices, la ducha de agua o la habitación a una temperatura constante, el recipiente y el dispositivo de planificación utilizado en la estrategia. El examen por tamizado, la investigación del hidrómetro y el examen de la humedad ligroscópica se realizan en la muestra del ejemplo.

2.6.1.3. Instrumentos y equipos

- Juego de tamices de ensayo (3, 2 ½, 1 ½, 1, ¾, ½, 3/8, 4, 10, 20).
- Balanza 0.1 gr de precisión.
- Horno cap. 110°C ± 5°C.

2.6.1.4. Procedimiento

- Separar la tierra hasta obtener una prueba de delegado como lo indica el rock TM.
- Secar en la parrilla a 110 ° C ± 5 ° C de 16 a 24 horas.
- Una vez enfriado el indicador de muestra y pasar por el tamiz n. ° 200.
- Secado del material de 16 a 24 horas a 110 ° C ± 5 ° C.
- Tamizar individualmente.
- Conseguir la información y estimaciones individuales.

Siguiendo una guía similar, el sistema se realiza mediante el cual el material se aísla por las celosías, el retenido se incluirá de forma gruesa que se encuentra en el trabajo No. 4 y la multa será la que pase ese tamiz.

El ejemplo, antes de ser cribado, se lavó y se secó en la estufa durante 24 horas y una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Cuando el material está seco y libre de degradaciones, se vierte el conjunto de colador y se inicia el procedimiento con movimientos suaves y girando el conjunto hasta que se obtiene un peso constante en cada tamiz.

Cualquier suma adquirida fue calibrada, tal como la que quedó en la base, todo el material debe ser pesado hasta ahora, para luego contrastarlo y la suma obtenida en los retenidos de las celosías, cuya distinción no debe superar el 0,3%.

- Separar la tierra hasta obtener una prueba de delegado como lo indica el rock TM.
- Secar en la parrilla a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ de 16 a 24 horas.
- Una vez enfriado el indicador de muestra y pasar por el tamiz n. ° 200.
- Secado del material de 16 a 24 horas a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Tamizar individualmente.
- Conseguir la información y estimaciones individuales.

Siguiendo una guía similar, el sistema se realiza mediante el cual el material se aísla por las celosías, el retenido se incluirá de forma gruesa que se encuentra en el trabajo No. 4 y la multa será la que pase ese tamiz.

El ejemplo, antes de ser cribado, se lavó y se secó en la estufa durante 24 horas y una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Cuando el material está seco y libre de degradaciones, se vierte el conjunto de colador y se inicia el procedimiento con movimientos suaves y girando el conjunto hasta que se obtiene un peso constante en cada tamiz.

Cualquier suma adquirida fue calibrada, tal como la que quedó en la base, todo el material debe ser pesado hasta ahora, para luego contrastarlo y la suma obtenida en los retenidos de las celosías, cuya distinción no debe superar el 0,3%.

2.6.2. Puntos de confinamiento de Atterberg.

Son pruebas de centros de investigación institucionalizados que permiten adquirir los puntos de ruptura de la adherencia dentro de la cual la muestra se conserva en un estado plástico. Con estos, se puede ordenar la muestra en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS).

Para adquirir estos puntos de corte, es necesario remoldear (controlar) el ejemplo de muestra que aplasta su estructura única y, en consecuencia, es que una representación de la muestra en sus condiciones características es completamente fundamental e integral.

Para hacer que los puntos de ruptura de Atterberg trabaje con todo el material más pequeño que el trabajo # 40 (0.42 mm). Esto implica que no solo se trabaja la pieza fina de la muestra (<trabajo # 200), sino que además se incorpora parte arena fina



Imagen No. 2: Balanza para pesar la muestra.

2.6.2.1. Objetivo

Una vez que se ha realizado la investigación granulométrica, nos permite contemplar el tamaño de las partículas y mesurar la gravedad que tendrán en cuanto a la porción de suelo a la que hablan (grueso, roca, arena, residuos y lodos). A pesar del hecho de que un examen granulométrico es adecuado para rocas y arenas, con respecto al lodo y los residuos, la turba y la marga, la investigación debe terminarse con pruebas que caracterizan la versatilidad del material.

Unos pocos suelos cambian su consistencia dependiendo del contenido de humedad. Cuatro estados se caracterizan en el terreno: fuerte, semi-fuerte, plástico y fluido. El punto más lejano entre estos estados se llama límites de consistencia y se tratan de: límite de contracción (LC, W_s), límite de plástico (LP, W_p) y límite de líquido (LL, W_l). Simplemente decidiremos el L. plástico y el fluido L., debido a que L. constriction, es una prueba cada vez más complicada y puede ser venenosa debido a que incluye mercurio.

2.6.2.2. Materiales de

- Máquina de Casagrande (referencia: norma ASTM N ° D-4318-95a)

- Cordaje (misma referencia)

- Escala de sensibilidad 0,1 g.
- Espátula de acero flexible.
- Casos de porcelana.
- Plato de vidrio
- Asador a 110 ° personalizable.
- Agua destilada

2.6.2.3. Procedimiento

Solo se utiliza la pieza del piso que experimenta el trabajo # 40 (0,42 mm). Continúe incluyendo o evacue el agua como sea esencial y mezcle el ejemplo para adquirir un pegamento semifluido homogéneo hasta la humedad.

Para los residuos y los suelos arenosos con poco contenido de lodo, la prueba se puede completar después de incluir el agua. Para los suelos de tierra será importante mantener el pegamento durante aproximadamente 4 horas en un soporte asegurado. Para las muestras, este tiempo debe ampliarse a por lo menos 15 horas para garantizar una humedad uniforme del ejemplo.

Las pruebas se completan en el centro de investigación y miden la fijación de la muestra y su grado de humedad, para lo cual son formadas pequeñas cámaras de grosor con la muestra. Si se siguen estos métodos, se caracterizan tres Límites Atterberg:

1. Punto de ruptura del fluido: cuando la muestra se transforma de un estado plástico a un estado fluido. Para decidir este punto de confinamiento, se usa la cuchara Casagrande.

2. Punto de confinamiento de plástico: cuando la muestra se transforma de un estado semi-fuerte a un estado de plástico.

3. Punto de confinamiento de extracción o constricción: cuando la muestra se transforma de un estado semi-fuerte a un estado fuerte y se contrae cuando se pierde humedad.

2.6.3 Límite de consistencia

2.6.3.1 Objetivo:

- Determinar la sustancia húmeda de una muestra para examinar su consistencia.
- Hallar el grado de humedad en el límite plástico
- Calcular la medida del contenido de humedad en el límite de fluido.
- Investigar la conexión entre lo más lejos posible y lo más lejos posible es el efecto secundario del indicativo de flexibilidad.

2.6.3.2. Normas que aplican: ASTM D-4318

2.6.3.3. Procedimiento

Dos métodos se adaptan a la disposición de los ejemplos para las pruebas y dos sistemas para afectar en la medida de lo posible:

- Prueba multipunto utilizando un sistema de disposición húmeda.
- Prueba multipunto utilizando una estrategia de preparación en seco.
- Prueba de un punto utilizando un método de planificación húmeda.
- Probar un punto utilizando un método de planificación en seco.

2.6.4 Punto más lejano del líquido

En el punto en que la muestra se transforma de un estado semifluido a un estado plástico y se puede conformar. Para decidir este punto de ruptura, se usa la cuchara Casagrande.



Imagen No. 3. Instrumentos para ensayo.

En este punto máximo, el grado de humedad (PW) en la película del líquido resulta ser espeso hasta el punto de que el acoplamiento disminuye y la masa de corrientes de suelo por la actividad de la gravedad. Este procedimiento se realiza en la olla y se hace un pegamento de cemento con agua.

- Se filtran 5000 g de terreno (seco al aire), por el trabajo No. 40 al que se realizó el acuartelamiento para tomar una prueba de delegado de 500 gr. en ese punto se dejó sumergir durante 24 horas con el objetivo de que el agua consumiera todos los espacios sin rellenar en la tierra. Cuando la tierra esté empapada, continuar.

- La copa de Casagrande está alineada, comprobando que el grado de la máquina en la medida de lo posible sea de 1 cm de altura. Un gr de tierra

sumergida en el soporte de porcelana, incluya una cantidad limitada de agua, y mezclar con cuidado la muestra para tener una prueba de sombreado pálido y uniforme ya que estos atributos son marcadores de que el ejemplo se encuentra en un estado razonable para la prueba

- Colocar un ejemplo del pegamento en la taza de Casagrande con la espátula para tener una superficie de 10 mm de espesor.

- Luego se hizo el surco y se giró la llave al registrar la cantidad de golpes importantes para cerrar en un largo inexacto de 10 mm.

- Tomar un ejemplo para medir la humedad de la descomposición de la muestra en un surco, asegurándose de que se relaciona con la zona donde se cerró la sección y el resto del pegamento se devolvió a la placa de dispersión para la siguiente redundancia.

- La sucesión se repite para tres pruebas adicionales con varios hits en algún lugar del rango de 25 y 30, en algún lugar del rango de 20 y 25 y en algún lugar del rango de 15 y 20 individualmente

2.6.5. Límite Plástico

Eso demuestra la intensidad de la humedad en que la muestra tiene una consistencia plástica, y la lista de líquidos, que demuestra la cercanía del suelo común en la medida de lo posible, son atributos del suelo particularmente valiosos.

- De la pasta dispuesta para la prueba anterior, se tomaron pequeños segmentos formando círculos (alrededor de 6) que se pusieron en la placa de vidrio con la finalidad de comenzar la prueba lo antes posible una vez que se terminó la prueba



Imagen No. 4: Límite plástico.

- Se tomaron dos círculos y se movieron encima de la placa de vidrio aplicando la necesaria tensión para dar forma a una barra en forma de tubo, cuando la distancia a través de la cámara del piso alcanzó 3 mm y aún no se rompió en pequeñas piezas, se forma nuevamente un camino similar hasta el descanso pasa En el caso de que la cámara caiga a una distancia de más de 3 mm, esta condición se puede caracterizar en la medida de lo posible.
- La sustancia húmeda se resuelve en el ejemplo que ha sufrido rotura. El valor adquirido será alcanzado en el punto medio con el que se obtuvo en diferentes reiteraciones.

2.6.5.1. Objetivo:

- Caracterizar la conducción de suelos finos.
- Medir la protección contra la desfiguración de un suelo de granulo fino (lodos y residuos), comunicado en su nivel de unión y adhesión.

2.7. Aspectos éticos

Debido a problemas morales, no se hizo referencia a los nombres de las personas que han participado en las unidades de esta investigación. Esta

información es de la seguridad del analista, además, fue importante exponer los archivos de las personas de acuerdo con cada individuo estudiado, donde aprueban su conocimiento sobre el trabajo analítico como: los objetivos del examen, la utilización que se hará de la información que recopilan. dar, la estructura en la que se dispersarán los resultados y las cualidades fundamentales para que sumen y se establecerán en decisiones estudiadas cuando estén de acuerdo o no a interesarse en la investigación y se declaren inequívocamente como una copia impresa de su acuerdo de participar, donde no se obtuvo ninguna reacción y se reconoció la realización de revisiones a dichos propietarios. Del mismo modo, antes de supervisar la prueba, se consideró que podían modificar su perspectiva para afirmar que el barrido no coordina sus intereses e inclinaciones y se retira deliberadamente. Del mismo modo, se hizo referencia a los encuestados que, hacia el final del procedimiento de examen, serán educados sobre los efectos posteriores de la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Geología y geomorfología

La ubicación del área de estudio es en depósitos fluvio-aluviales, los mismos están formados por materiales traídos por los ríos que discurren por la vertiente occidental andino cortando las rocas terciarias, tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y una parte mayor a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales.

3.2. Normatividad

En las perforaciones se registró el perfil del suelo cuidadosamente y se clasificaron visualmente los estratos de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E-050 y las Normas NTP 339.162, NTP 339.134 y NTP 339.150, extrayéndose muestras representativas en los suelos, las que debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para su análisis.

3.3. Condición climática

El clima característico de la zona de Lima corresponde al de la zona de vida Desierto-Subtropical (dd-S), que se extiende a lo largo del litoral, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costaneros, desde el nivel del mar hasta los 1800m. de altura.



Imagen No. 1. Perforación del piso para calicata.

3.4. Prospección y muestreo disturbado

Se tomaron muestras alteradas del material predominante en la zona, así mismo no se detectó el nivel de la napa freática a la profundidad prospectada 1.50 m. Se tomaron muestras del único estrato de suelos encontrado, las que fueron identificadas y etiquetadas para su posterior análisis en laboratorio.



Imagen No. 2. Obtención de la muestra.

3.5. Ensayos de laboratorio

Peso Específico del Suelo NTP 339.131

Proyecto	*PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HILHOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*		
Ubicación	: AA. HIL Horishima	Solicitante	: Nestor Pardo Ramos
Localidad	: Distrito de Carabaylo	Técnico Laboratorista	: Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto
Calicata	: C-1	Jefe de Laboratorio	: Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
Pto. Muestreo	: AA. HIL Horishima	Fecha de Recepción	: 01/07/2019
Muestra	: M-1	Fecha de Ensayo	: 04/07/2019
Profundidad	: 1.50 metros	Nº de Ensayo	: 195 - 2017-LAB INGEOTOP/EMS
Material	: SC		

PESO ESPECIFICO DEL SUELO - NTP 339.131				
Nº de Ensayos		1	2	Promedio
1. Capacidad de la Fiola	cm ³	250.000	250.000	
2. Peso del Suelo Seco	gr	90.000	90.000	
3. Peso de la Fiola + Peso del Suelo Seco + Peso del Agua	gr	394.840	388.200	
4. Temperatura	°C	21.00	21.00	
5. Peso de la Fiola + Peso del Agua	gr	340.180	334.340	
6. Corrección de Temperatura	K	0.99799	0.99799	
7. Peso Especifico del Suelo (Gs)	gr/cm ³	2.542	2.485	2.513

Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422

Proyecto de Tesis	*PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBANILERIA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*		
Ubicación	: AA. HH. Horishima		
Localidad	: Distrito de Carabayllo		
Calicata	: C-1		
Pto. Muestreo	: AA. HH. Horishima		
Muestra	: M-1		
Profundidad	: 1.50 metros		
Material	: SC		
Solicitante	: Nestor Pardo Ramos		
Técnico Laboratorio	: Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto		
Jefe de Laboratorio	: Ing. Roselyn L. Samillana Rivero		
Fecha de Recepción	: 01/07/2019		
Fecha de Ensayo	: 04/07/2019		
N° de Ensayo	: 192 - 2019-LAB INGEGOTOP/EMS		

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	Descripción	
							Clasificación	
5"	127.000						H. Natural	7.5
4"	101.600						L. Líquido	32.5
3"	76.200						L. Plástico	21.1
2 1/2"	63.500						Ind. Plástico	11.0
2"	50.800						Clas. SUCS	SC
1 1/2"	38.100						Clas. AASHTO	A-6 (4)
1"	25.400						Características	
3/4"	19.050				100.0		T. Máximo	3/4"
1/2"	12.700	62.00	0.6	0.6	99.4		T. M. Nominal	1/2"
3/8"	9.525	278.00	2.8	3.46	96.5		Grava (%)	18.9
1/4"	6.350	1315.00	13.4	16.8	83.2		Arena (%)	36.6
Nº4	4.760	205.00	2.1	18.91	81.1		Finos (%)	44.5
Nº10	2.000	48.28	0.5	19.4	80.6		Datos de Ensayo	
Nº20	0.840	121.45	1.2	20.6	79.4		P.M. Húmedo (gr)	9838.0
Nº40	0.420	380.56	3.9	24.5	75.5		P.M. Seca (gr)	9279.5
Nº60	0.250	571.64	5.8	30.3	69.7		Fracción (gr)	448.0
Nº100	0.150	1134.19	11.5	41.8	58.2		Método de Compactación - Proctor	
Nº200	0.074	1342.90	13.7	55.5	44.5		Dímetro de Molde	4" 6" C
PASA		4379.00	44.5	100.0			Método	A B C



Interpretación:

Según los resultados de análisis granulométrico por tamizado ASTM – D422 de la calicata (C-1), muestra (M-1), Se logró determinar su clasificación SUCS como SC arena arcillosa, arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz No. 200. Suelo granular grueso más del 50% retenido en el tamiz No. 200 (0.075mm), el cual tiene 18.9% de grava, 36,6% de arena y 44,5% de finos. Tiene un 7,5% de humedad, Presenta un límite líquido de 32.5%, Límite plástico 21.1%, y un índice de plasticidad de 11.0%.

Límites de Consistencia NTP 339.129

Proyecto de Tesis	*PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH. HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*		
Ubicación	: AA. HH. Horoshima	Solicitante	: Nestor Pardo Ramos
Localidad	: Distrito de Carabayllo	Técnico Laboratorista	: Ing. Huch Luis Enrique Espiritu Jacinto
Conten	: C-1	Jefe de Laboratorio	: Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
Pto. Muestreo	: AA. HH. Horoshima	Fecha de Recepción	: 01/07/2019
Muestra	: M-1	Fecha de Ensayo	: 04/07/2019
Profundidad	: 1.50 metros	N° de Ensayo	: 193 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS
Material	: SC		

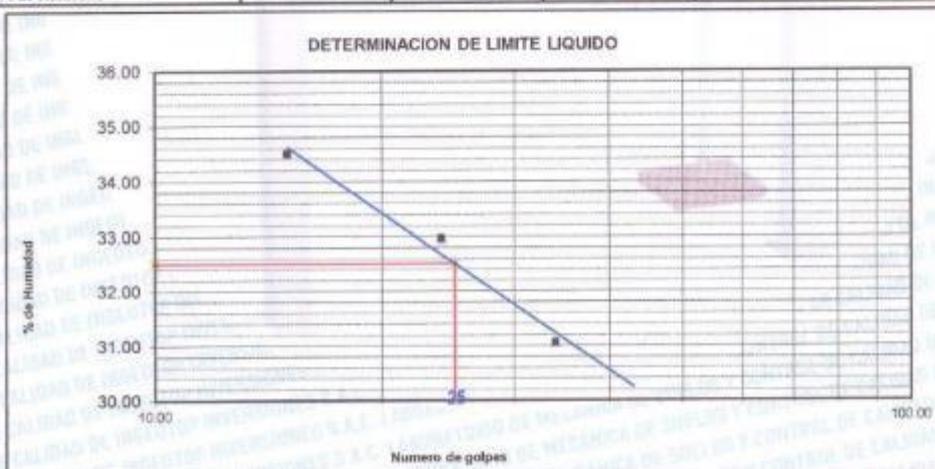
LÍMITES DE CONSISTENCIA

Limite Líquido del Suelo - NTP 339.129

ENSAYO N°	1	2	3	
N° Tarro	47	44	39	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	29.73	30.76	31.72	
Peso de Tarro + Suelo Seco	27.55	28.38	29.22	
Peso de Tarro	21.23	21.16	21.17	
Peso de agua	2.18	2.38	2.5	
Peso de Suelo Seco	6.32	7.22	8.05	
% de Humedad	34.49	32.96	31.06	Limite Líquido
Número de Golpes	15.00	24.00	34.00	32.50

Limite Plástico del Suelo - NTP 339.129

ENSAYO N°	1	2		
N° de Tarro	43	12		
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	22.64	22.68		
Peso de Tarro + Suelo Seco	22.41	22.41		
Peso de Tarro	21.33	21.12		
Peso de Agua	0.23	0.27		
Peso de Suelo Seco	1.08	1.29		Limite Plástico
% de Humedad	21.30	20.93		21.10



Resultados	
Límite Líquido	32.50
Límite Plástico	21.10
Ind. Plástico	11.00

OBSERVACIONES

Contenido de humedad de un suelo ASTM D-2216

Proyecto de Tesis	"PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HHHOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"		
Ubicación	AA. HH. Horishima		
Localidad	Distrito de Carabayllo	Solicitante	: Nestor Pardo Ramos
Cantera	: C-1	Técnico Laboratorista	: Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto
Pto. Muestreo	: AA. HH. Horishima	Jefe de Laboratorio	: Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
Muestra	: M-1	Fecha de Recepción	: 01/07/2019
Profundidad	: 1.50 metros	Fecha de Ensayo	: 04/07/2019
Material	: SC	Nº de Ensayo	: 194 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO - ASTM D-2216

1.- HUMEDAD NATURAL DEL SUELO FINO

Descripción	Nº de Ensayo			Observaciones
	1	2	3	
Número Recipiente (gr)	1	2		
Peso de Tara (gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	500.00	500.00		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	465.00	465.00		
Peso del Agua (gr)	35.00	35.00		
Peso del Suelo Seco (gr)	465.0	465.0		
Contenido de Humedad (%)	7.5	7.5		
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.5			

2.- HUMEDAD NATURAL DEL SUELO GRUESO

Descripción	Nº de Ensayo			Observaciones
	1	2	3	
Número Recipiente (gr)	1	2		
Peso de Tara (gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo (gr)	507.00	995.00		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco (gr)	474.00	977.00		
Peso del Agua (gr)	33.00	18.00		
Peso del Suelo Seco (gr)	474.0	977.0		
Contenido de Humedad (%)	7.0	1.8		
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.4			

Interpretación:

Conforme los resultados obtenidos del análisis granulométrico por tamizado ASTM – D422 de la calicata (C-1), muestra (M-1), se corrobora la información con los ensayos de Límite de Consistencia y Contenido de Humedad, arrojando como resultado: Presenta un límite líquido de 32.5%, Límite plástico 21.1%, y un índice plástico de 11.0%; y en cuanto al contenido de Humedad natural del suelo fino 7.5% y en el caso de humedad natural del suelo grueso en promedio 4.4%.

Corte Directo NTP 339.171 / ASTM D3080

ENSAYO N° 196-2019-LAB INGEOTOP/EMS				
SOLICITANTE	:	Nestor Pardo Ramos		
TESIS	:	VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"		
UBICACIÓN	:	Distrito de Carabayllo		
FECHA	:	04 de Julio del 2019		
ENSAYO DE CORTE DIRECTO - (NTP 339.171 / ASTM D3080)				
Estado	:	Remoldeado (material < Tamiz N° 4)		
Calicata	:	C-1		
Muestra	:	M-1		
Prof.(m)	:	1.00 - 1.50 m		
SUCS	:	SC		
Especimen N°		I	II	III
Diametro del anillo (cm)		6.354	6.354	6.354
Altura Inicial de muestra (cm)		2.540	2.540	2.540
Area del Anillo (cm ²)		31.709	31.709	31.709
Volumen (cm ³)		80.541	80.541	80.541
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)		1.242	1.242	1.242
Densidad seca inicial (gr/cm ³)		1.155	1.155	1.155
Cont. de humedad inicial (%)		7.53	7.53	7.53
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)		2.539	2.536	2.527
Altura final de muestra (cm)		2.538	2.533	2.520
Densidad húmeda final (gr/cm ³)		1.242	1.307	1.376
Densidad seca final (gr/cm ³)		1.155	1.158	1.164
Cont. de humedad final (%)		7.53	12.90	18.28
Esfuerzo normal (kg/cm ²)		0.5	1.0	2.0
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)		0.214	0.416	0.713
Angulo de fricción interna :		18.1 °		
Cohesion (Kg/cm ²) :		0.07		
<i>Muestra remitida e identificada por el solicitante</i>				
<i>Realizado por:</i>		<i>Ing. Bacon. Luis E. Espíñu Jacinto</i>		
<i>Revisado por:</i>		<i>Ing. Roselyni Liliana Santillana Rivero</i>		

Interpretación:

Según el ensayo de corte directo, y de acuerdo con los parámetros de Angulo de fricción 18.1° y Cohesión 0.07kg/cm² se calculó la capacidad portante del suelo en el área de estudio; determinándose que presenta un suelo bueno, y de acuerdo a la normatividad un suelo es bueno cuando es mayor a 1.00 kg/cm².

ENSAYO N° 196-2019-LAB INGEOTOP/EMS

SOLICITANTE : Nestor Pardo Ramos

TESIS : "PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH. HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"

UBICACIÓN : Distrito de Carabayllo

FECHA : 04 de Julio del 2019

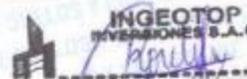
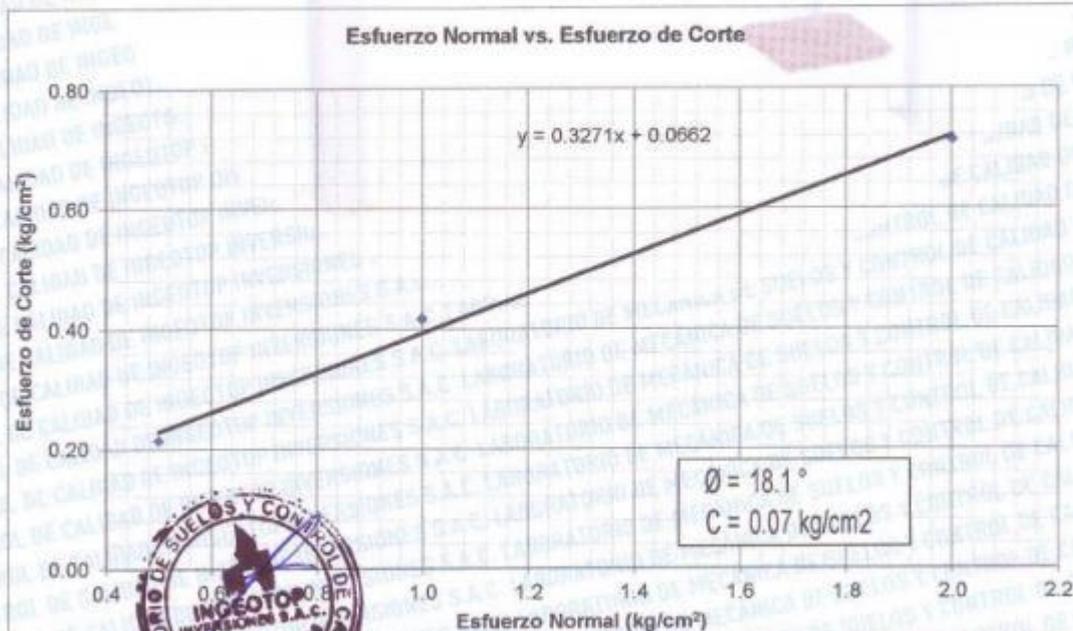
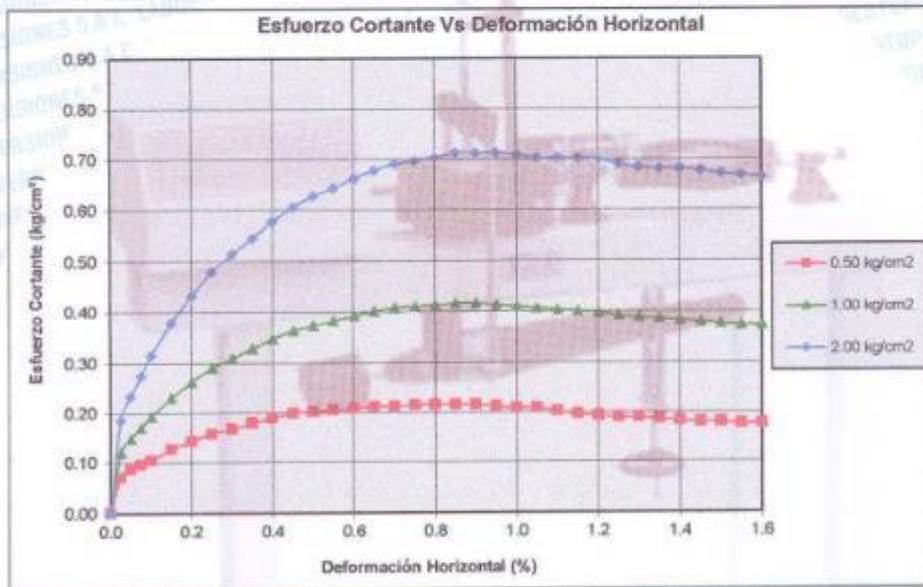
ENSAYO DE CORTE DIRECTO - (NTP 339.171 / ASTM D3080)

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)

Calicata : C-1

Muestra : M-1

Prof. (m) : 1.00 - 1.50 m



Resistencia a la Compresión

ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO NORMA ASTM C - 39

SOLICITANTE : Nestor Pardo Ramos

TESIS : "PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"

UBICACIÓN : Distrito de Carabayllo
FECHA : 04 de Julio del 2019

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Testigos Diamantinos

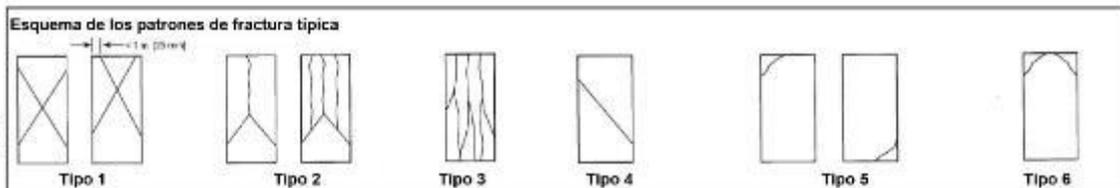
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Identificación de la Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/ Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
IEVP-CD-1	5.80	12.0	26.4	1886	1.0	73	7.2	3

PANEL FOTOGRÁFICO



Observaciones: Se observa un material de grava subangulosa con arena color gris verdoso.



Interpretación: Del ensayo realizado, se observa, material de grava subangulosa con arena color gris verdoso, presentando un tipo de fractura 3, grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.

IV. DISCUSIÓN

Discusión No. 1

Objetivo General

Evaluar las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería en el AA.HH. Ampliación A, Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.

En su investigación Ríos (2018), sobre evaluar los riesgos sísmicos en viviendas de albañilería del asentamiento humano San Martín en Piura, llegó a la conclusión, que las viviendas de albañilería confinada objeto de investigación presentan una vulnerabilidad sísmica alta con un 60%, debido a que, tiene una inadecuada estructura como la densidad de muros, puesto que, los muros no se encuentran arriostrados por sus cuatro lados para formar un solo bloque rígido juntamente con los elementos estructurales vigas y columnas, además, presentan una regular y mala calidad de mano de obra y materiales muy deficientes, finalmente, en su gran mayoría los muros son inestables que voltearían ante cargas perpendiculares a su plano; coincidiendo con nuestra investigación donde en base a los estudios realizados, con el análisis de los resultados obtenidos mediante las pruebas de laboratorio, para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería, éstas deben ser objeto de evaluación de sus propiedades estructurales que determinen el cumplimiento de Normas Técnicas y estándares de construcción.

Discusión No. 2

Objetivo Específico 1

Evaluar la influencia de la configuración geométrica en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2018.

Flores, (2015), en su investigación sobre vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas, realizó una evaluación de las fallas arquitectónicas, procesos constructivos y estructurales de 25 edificaciones autoconstruidas de pobladores y maestros de obra, sin asesoramiento técnico de un profesional, obteniendo como conclusión que la vulnerabilidad sísmica hallada en las viviendas,

el 56% tiene un nivel alto y el 44% presenta un nivel medio; siendo los factores determinantes su configuración geométrica, como la densidad de muros, los materiales empleados son regulares a deficientes y la deficiente mano de obra durante la etapa de construcción; en el caso de la presente investigación se obtuvo mediante el ensayo de resistencia la compresión en la fractura fue de tipo 3, grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados; necesitando ser evaluada por especialistas técnicos para considerar su nivel de vulnerabilidad sísmica.

Discusión No. 3

Objetivo Específico 2

Evaluar la influencia de las características estructurales en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabayllo, Lima, 2018.

En la investigación de Vizconde (2014), sobre evaluar la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica San Miguel en Piura, empleó la metodología utilizando fichas técnicas de supervisión, para conocer cómo se encontraba los elementos estructurales de la clínica, para lo cual llegó a concluir que el estudio de la vulnerabilidad sísmica de edificios como hospitales o clínicas, como es el caso de la clínica San Miguel, debe abordarse desde un punto de vista global que considere la vulnerabilidad física (estructural, no estructural) y la vulnerabilidad funcional. El diseño sísmico de la clínica San Miguel no es satisfactorio pues no cumple con los estándares requeridos de construcción por sus características estructurales que se obtuvo del informe técnico y el Registro Nacional de Edificaciones. Finalmente se concluye que el sismo máximo esperado (período de retorno de 475 años) dependiendo de la distancia entre el foco y el sitio podría ser en escalas de $M_s = 8.17, 8.25, 9.04$ y/o $M = 8.6, 8.74, 10.14$. En la presente investigación, de los ensayos realizados: granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad, que se encuentran detallados en el capítulo de resultados se obtuvo que el suelo presenta un comportamiento plástico, es decir, acepta deformaciones sin romperse, tipo de suelo SC de clasificación SUCS.

Discusión No. 4

Objetivo Específico 3

Evaluar la influencia del cálculo de esfuerzos internos en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2018.

Coincidimos con la investigación de Torres (2015), sobre el estudio del diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres en Ecuador, mediante el cual comprobó que el 100% de viviendas de adobe sin ningún tipo de norma o supervisión hace que sean débiles y con una vida útil menor a la que se tendría optimizando el material, además que existen materiales de la zona que se pueden implementar en el mejoramiento y refuerzo de las estructuras existentes, pero no son consideradas por los habitantes por desconocer sus propiedades; en la presente investigación se obtuvo al realizar el ensayo de resistencia la compresión fractura de tipo 3, grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados; requiriendo evaluación técnica de sus propiedades estructurales para medir su vulnerabilidad sísmica.

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos mediante los ensayos de laboratorio, apoyado con información especializada, se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. El suelo del área de estudio según la clasificación SUCS, es de tipo SC “arena arcillosa” arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz No. 200, suelo granular grueso con más del 50% retenido en el tamiz No. 200 (0.075mm).
2. Asimismo, presentó un límite líquido de 32.5%, Límite plástico 21.1%, y un índice plástico de 11.0%; y en cuanto al contenido de Humedad natural del suelo fino 7.5% y en el caso de humedad natural del suelo grueso en promedio 4.4%.
3. El suelo presentado es bueno, en base al ensayo de corte directo y de acuerdo con los parámetros de ángulo de fricción 18.1° y cohesión 0.07kg/cm^2 se calculó la capacidad portante del suelo en el área de estudio.
4. En cuanto a la compresión, del ensayo realizado se concluye que el material es grava subangulosa con arena color gris verdoso, presentando un tipo de fractura 3, grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados

VI. RECOMENDACIONES

En base al estudio de la presente investigación y conclusiones obtenidas, hago llegar las siguientes recomendaciones:

1. El tipo de viviendas como las del área de estudio, deben ser evaluadas sus estructuras para contar con asesoramiento técnico y realizar los correctivos oportunos que mejoren su vulnerabilidad sísmica.
2. En ningún caso la presión de contacto debe ser mayor a la presión admisible del suelo.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de cimientos, en especial a los agregados (piedra y arena).

REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 2da.ed. Perú. San Marcos. 2017. pp. 373. ISBN. 978-612-315-410-3
- Choquehuanca Mamani Kevin (2017), en la tesis titulada “Análisis y diseño estructural de una edificación en concreto armado de 5 pisos y semisótano” Tesis Pre-Grado Universidad Nacional de San Agustín - Perú
- Cristancho Araque Yarely del Rocio (2015) en la tesis titulada “Guía de cálculo de la fuerza horizontal equivalente y derivas según Título A4-A6 NSR-10”. Tesis de Pre-Grado Universidad Militar Nueva Granada – Ecuador
- Cruz Barreto Ivan y Dieguez Mendoza Valia (2015), en la tesis titulada “Análisis y diseño estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismo resistente en la urbanización Soliluz-Trujillo”. Tesis Pre-Grado Universidad Privada Antenor Orrego – Peru
- GARCÍA, Luis E. Dinámica estructural aplicada al diseño sísmico. Fondo editorial universidad de los Andes Bogotá, Colombia. 1998. pp. 548. ISBN: 958-33-0768-8
- Gonzales Alvares Guillermo (2015), en la tesis titulada Análisis Estructural del edificio de laboratorio de materiales de la facultad de Ingeniería, boca de rio”. Tesis de Pos-Grado Universidad Veracruzana - Mexico
- MARTÍNEZ, Enrique. Diseño de estructuras sismo resistentes. México. Miembro de la cámara nacional de la industria. 1990. pp.409. ISBN. 968-422-098-7
- Mercado Ruiz Carlos y Lorduy Sabogal Andres (2016) en la tesis titulada “Análisis de vulnerabilidad sísmica en edificaciones a porticadas de concreto reforzado en la ciudad de Cartagena”. Tesis Pre-Grado Universidad de Cartagena– Colombia
- Palomino Bendezú Samuel y Tamayo Ly Eduardo (2016) en la tesis titulada “Evaluación Probabilística del Riesgo Sísmico de los Hospitales de Lima con plataforma CAPRA”. Tesis Pre-Grado Pontificia Universidad Católica del Perú – Perú

- RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones. 2da. ed. Perú.2018.pp.791.
- VALLECILLA, Carlos. Fuerzas Sísmicas principios y aplicaciones. Editorial Kimpres LTDA. Bogotá Colombia. 2003. pp. 328. ISBN: 958-33-4572-5

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2027/mendozacarvajal.pdf?sequence=1>

ANEXOS

Anexo N° 01: Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Propiedades estructurales	Es la información y características físicas que presenta cada edificación, necesario para poder comprender su calidad resistente. (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)	Las propiedades estructurales serán evaluadas con el análisis estático de un cuerpo, el movimiento y la acción y reacción de un cuerpo, cuyos indicadores son; fuerza en equilibrio X, Y y fuerza resultante, Momentum de un cuerpo, intensidad sísmica y masa de cuerpo, diagrama de un cuerpo libre, fuerzas resultantes y rigidez del cuerpo. Los cuáles serán medidos con los ensayos de laboratorio así como la ficha de recolección de datos.	Análisis Estático de un cuerpo	- Fuerza en equilibrio X - Fuerza en equilibrio Y - Fuerza resultantes	Ficha de recolección de datos, ETABS	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: experimental Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos de laboratorio de suelos, ETABS
			Movimiento de un Cuerpo	- Momentum de un cuerpo -Intensidad sísmica - Masa de cuerpo	Ficha de recolección de datos, ETABS	
			Acción y Reacción de un Cuerpo	-Diagrama de un cuerpo libre -Fuerza Resultantes -Rigidez del cuerpo	Ficha de recolección de datos, ETABS	
Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería	Evalúa el comportamiento estructural de las edificaciones ante acciones sísmicas (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)	La vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería, será evaluada con su configuración geométrica, características estructurales y el cálculo de esfuerzos internos; cuyos indicadores son simetrías en planta, separación entre edificios y dimensiones de elementos resistentes; albañilería sin confinamiento, concentración de masas y junta de separación sísmica; columna, viga y muro. Los cuáles serán medidos con los ensayos de laboratorio y la ficha de recolección de datos.	Configuración geométrica	-Zonificación -Configuración estructural	Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
			Características estructurales	-Albañilería sin confinamiento -Concentración de masas -Junta de separación sísmica	Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
			Cálculo de esfuerzos internos	-Columna -Viga -Muro	Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
¿De qué manera influye la evaluación de las propiedades estructurales de la vivienda de albañilería en la vulnerabilidad sísmica en el AAHH Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019?	Evaluar la influencia de las propiedades estructurales de la vivienda de albañilería y la vulnerabilidad sísmica en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.	Las propiedades estructurales influye en la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019.	Propiedades estructurales	Es la información y características físicas que presenta cada edificación, necesario para poder comprender su calidad resistente. (Reglamento Nacional de Edificaciones)	Las propiedades estructurales serán evaluadas con el análisis estático de un cuerpo, el movimiento y la acción y reacción de un cuerpo, cuyos indicadores son; fuerza en equilibrio X, Y y fuerza resultante, Momentum de un cuerpo, intensidad sísmica y masa de cuerpo, diagrama de un cuerpo libre, fuerzas resultantes y rigidez del cuerpo. Los cuáles serán medidos con los ensayos de laboratorio así como la ficha de recolección de datos.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	Evalúa el comportamiento o estructural de las edificaciones ante acciones sísmicas (Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda)	La vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería, será evaluada con su configuración geométrica, características estructurales y el cálculo de esfuerzos internos; cuyos indicadores son simetrías en planta, separación entre edificios y dimensiones de elementos resistentes; albañilería sin confinamiento, concentración de masas y junta de separación sísmica; columna, viga y muro. Los cuáles serán medidos con los ensayos de laboratorio y la ficha de recolección de datos.
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo influye la configuración geométrica en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AAHH, Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019? - ¿Cómo influyen las características estructurales en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019? - ¿Cómo influye el cálculo de esfuerzos internos en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la influencia de la configuración geométrica en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. - Evaluar la influencia de las características estructurales en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. - Evaluar la influencia del cálculo de esfuerzos internos en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> - La configuración geométrica influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. - Las características estructurales influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. - El cálculo de esfuerzos internos influye en las propiedades estructurales y la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el AA.HH. Hiroshima, Carabaylo, Lima, 2019. 	Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería		

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

Fuente: Elaboración propia.

DIMENSIONES VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Análisis Estático de un cuerpo	Fuerza en equilibrio X	Ficha de recolección de datos, ETABS	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: analítico experimental
	Fuerza en equilibrio Y	Ficha de recolección de datos, ETABS	
	Fuerza resultante	Ficha de recolección de datos, ETABS	
Movimiento de un Cuerpo	Momentun de un cuerpo	Ficha de recolección de datos, ETABS	
	Intensidad sísmica	Ficha de recolección de datos, ETABS	
	Masa de cuerpo	Ficha de recolección de datos, ETABS	
Acción y Reacción de un Cuerpo	Diagrama de un cuerpo libre	Ficha de recolección de datos, ETABS	
	Fuerza Resultantes	Ficha de recolección de datos, ETABS	
	Rigidez del cuerpo	Ficha de recolección de datos, ETABS	
DIMENSIONES VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES		
Configuración geométrica	Zonificación	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
	Configuración estructural	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
Características estructurales	Albañilería sin confinamiento	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
	Concentración de masas	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
	Junta de separación sísmica	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	

Cálculo de esfuerzos internos	Columna	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
	Viga	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	
	Muro	Ficha de recolección de datos, Ensayos mecánica de suelos, resistencia a la compresión	

Fuente: Elaboración propia.

Ensayos realizados



Proyecto de Tesis : PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH. HORSISIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*
 Ubicación : AA. HH. Horsisima
 Localidad : Distrito de Carabayllo
 Calcuta : C-1
 Pto. Muestra : AA. HH. Horsisima
 Muestra : M-1
 Profundidad : 1,50 metros
 Material : SC

Solicitante : Nestor Pardo Ramos
 Técnico Laboratorio : Ing. Dach Luis Enrique Espino Lucimo
 Jefe de Laboratorio : Ing. Roselyn L. Sutilana Rivero
 Fecha de Recepción : 01/07/2019
 Fecha de Ensayo : 04/07/2019
 N° de Ensayo : 192 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Familias ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	Descripción Clasificación
5"	127.000						IL Natural : 7.5
4"	101.600						L. Líquido : 32.5
3"	76.200						L. Plástico : 21.1
2 1/2"	63.500						Ind. Plástico : 11.0
2"	50.800						Clas. SUCS : SC
1 1/2"	38.100						Clas. AASHTO : A-6 (4)
1"	25.400						Características
3/4"	19.050				100.0		T. Máximo : 3/4"
1/2"	12.700	62.00	0.6	0.6	99.4		T. M. Nominal : 1/2"
3/8"	9.525	278.00	2.8	3.46	96.5		Grava (%) : 18.9
1/4"	6.350	1315.00	13.4	16.8	83.2		Arena (%) : 36.6
Nº4	4.750	205.00	2.1	18.91	81.1		Fino (%) : 44.5
Nº10	2.000	48.20	0.5	19.4	80.6		Datos de Ensayo
Nº20	0.840	121.45	1.2	20.6	79.4		P.M. Húmedo (gr) : 9838.0
Nº40	0.425	389.56	3.9	24.5	75.5		P.M. Seca (gr) : 9279.5
Nº60	0.250	571.64	5.8	30.3	69.7		Fracción (gr) : 448.0
Nº100	0.150	1134.19	11.5	41.8	58.3		Método de Compactación - Proctor
Nº200	0.075	1342.00	13.7	55.5	44.5		Díametro de Molde : 4" 6"
PASA		4379.00	44.5	100.0			Método : A B C



OBSERVACIONES :



INGEOTOP Inversiones S.A.C.
 ROSELYN UZUMA SUTILANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "15" Urb. Los Pinos
 (01) 341 - 7003 - Rpm.: 9568 529 831
 ingeotop_ssa@outlook.com - esan@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

Proyecto de Tesis : *PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*

Ubicación : AA. HH. Horishima
Localidad : Distrito de Carabayllo
Cantera : C-1
Pto. Muestreo : AA. HH. Horishima
Muestra : M-1
Profundidad : 1.50 metros
Material : SC

Solicitante : Nestor Pardo Ramos
Técnico Laboratorista : Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto
Jefe de Laboratorio : Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
Fecha de Recepción : 01/07/2019
Fecha de Ensayo : 04/07/2019
N° de Ensayo : 193 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

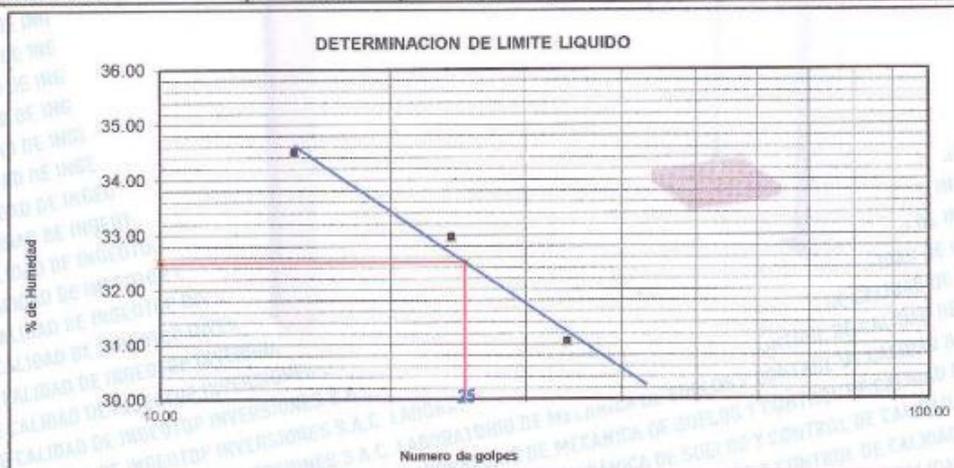
LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido del Suelo - NTP 339.129

ENSAYO N°	1	2	3	
N° Tarro	47	44	39	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	29.73	30.76	31.72	
Peso de Tarro + Suelo Seco	27.55	28.38	29.22	
Peso de Tarro	21.23	21.16	21.17	
Peso de agua	2.18	2.38	2.5	
Peso de Suelo Seco	6.32	7.22	8.05	
% de Humedad	34.49	32.96	31.06	Límite Líquido
Número de Golpes	15.00	24.00	34.00	32.50

Límite Plástico del Suelo - NTP 339.129

ENSAYO N°	1	2	
N° de Tarro	43	12	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	22.64	22.68	
Peso de Tarro + Suelo Seco	22.41	22.41	
Peso de Tarro	21.33	21.12	
Peso de Agua	0.23	0.27	
Peso de Suelo Seco	1.08	1.29	Límite Plástico
% de Humedad	21.30	20.93	21.10



Resultados	
Límite Líquido	32.50
Límite Plástico	21.10
Ind. Plástico	11.00

OBSERVACIONES :



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LUJANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
(01) 341 - 7033 - Rom.: #969 529 831
ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
R.U.C. N° 20601770408

Proyecto de Tesis : "PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"

Ubicación : AA. HH. Horishima
Localidad : Distrito de Carabayllo
Cantera : C-1
Pto. Muestreo : AA. HH. Horishima
Muestra : M-1
Profundidad : 1.50 metros
Material : SC

Solicitante : Nestor Pardo Ramos
Técnico Laboratorista : Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto
Jefe de Laboratorio : Ing. Roselyn L. Santillana Rivero
Fecha de Recepción : 01/07/2019
Fecha de Ensayo : 04/07/2019
N° de Ensayo : 194 - 2019-LAB INGEOTOP/EMS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO - ASTM D-2216

1.- HUMEDAD NATURAL DEL SUELO FINO

Descripción		N° de Ensayo			Observaciones
		1	2	3	
Número Recipiente	(gr)	1	2		
Peso de Tara	(gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo	(gr)	500.00	500.00		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco	(gr)	465.00	465.00		
Peso del Agua	(gr)	35.00	35.00		
Peso del Suelo Seco	(gr)	465.0	465.0		
Contenido de Humedad	(%)	7.5	7.5		
Contenido de Humedad Promedio	(%)	7.5			

2.- HUMEDAD NATURAL DEL SUELO GRUESO

Descripción		N° de Ensayo			Observaciones
		1	2	3	
Número Recipiente	(gr)	1	2		
Peso de Tara	(gr)				
Peso de la Tara + Peso del Suelo Húmedo	(gr)	507.00	995.00		
Peso de la Tara + Peso del Suelo Seco	(gr)	474.00	977.00		
Peso del Agua	(gr)	33.00	18.00		
Peso del Suelo Seco	(gr)	474.0	977.0		
Contenido de Humedad	(%)	7.0	1.8		
Contenido de Humedad Promedio	(%)	4.4			



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD



INGEOTOP S.A.C.

CONSULTORÍA - CONSTRUCCIÓN - GEOTECNIA - GEOMÁTICA

Proyecto : "PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HILIOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"

Ubicación : AA. HH. Horishima

Localidad : Distrito de Carabayllo

Calicata : C-1

Pto. Muestreo : AA. HH. Horishima

Muestra : M-1

Profundidad : 1.50 metros

Material : SC

Solicitante : Nestor Pardo Ramos

Técnico Laboratorista : Ing. Bach. Luis Enrique Espiritu Jacinto

Jefe de Laboratorio : Ing. Roselyn L. Santillana Rivero

Fecha de Recepción : 01/07/2019

Fecha de Ensayo : 04/07/2019

N° de Ensayo : 195 - 2017-LAB INGEOTOP/EMS

PESO ESPECIFICO DEL SUELO - NTP 339.131

N° de Ensayos		1	2	Promedio
1. Capacidad de la Fiola	cm ³	250.000	250.000	
2. Peso del Suelo Seco	gr	90.000	90.000	
3. Peso de la Fiola + Peso del Suelo Seco + Peso del Agua	gr	394.840	388.200	
4. Temperatura	°C	21.00	21.00	
5. Peso de la Fiola + Peso del Agua	gr	340.180	334.340	
6. Corrección de Temperatura	K	0.99799	0.99799	
7. Peso Especifico del Suelo (Gs)	gr/cm ³	2.542	2.485	2.513



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.

Roselyn L. Santillana Rivero

ROSELYN L. SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 341 - 7033 - Rpm.: #969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

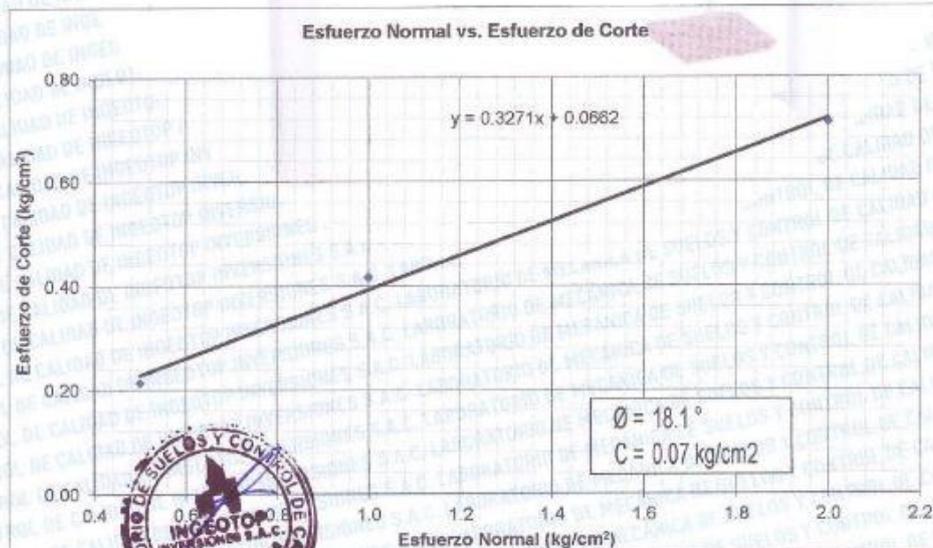
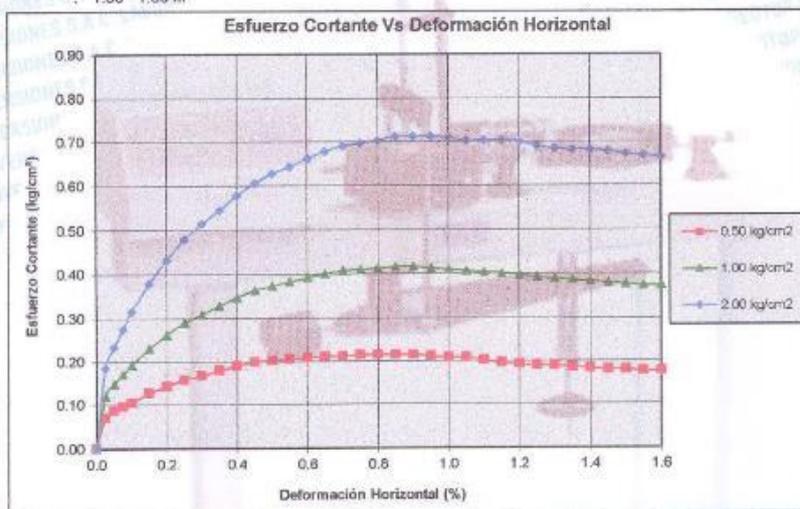
Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

ENSAYO N° 196-2019-LAB INGEOTOP/EMS

SOLICITANTE : Nestor Pardo Ramos
TESIS : "PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019"
UBICACIÓN : Distrito de Carabayllo
FECHA : 04 de Julio del 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO - (NTP 339.171 / ASTM D3080)

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Calicata : C-1
Muestra : M-1
Prof. (m) : 1.00 - 1.50 m



INGEOTOP
INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTILLANA RIVERO
ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD

Av. Juan Velasco Alvarado Mza. "D" Lote "18" Urb. Los Pinos
 (01) 341 - 7033 - Rpm. #969 529 831
 ingeotop_esa@outlook.com - esantisteban@ingeotop.net.pe
 www.ingeotop.net.pe

Razón Social: INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
 R.U.C. N° 20601770408

ENSAYO N° 196-2019-LAB INGEOTOP/EMS

SOLICITANTE : Nestor Pardo Ramos
TESIS : VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL AA. HH.HOROSHIMA, CARABAYLLO - LIMA, 2019*
UBICACIÓN : Distrito de Carabayllo
FECHA : 04 de Julio del 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO - (NTP 339.171 / ASTM D3080)

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)
Calicata : C-1
Muestra : M-1
Prof.(m) : 1.00 - 1.50 m
SUCS : SC

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.354	6.354	6.354
Altura Inicial de muestra (cm)	2.540	2.540	2.540
Area del Anillo (cm ²)	31.709	31.709	31.709
Volumen (cm ³)	80.541	80.541	80.541
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.242	1.242	1.242
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.155	1.155	1.155
Cont. de humedad inicial (%)	7.53	7.53	7.53
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.539	2.536	2.527
Altura final de muestra (cm)	2.538	2.533	2.520
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	1.242	1.307	1.376
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.155	1.158	1.164
Cont. de humedad final (%)	7.53	12.90	18.28
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	2.0
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.214	0.416	0.713

Angulo de friccion interna : 18.1 °
Cohesion (Kg/cm²) : 0.07

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Ing. Becc. Luis E. Espitru Jacinto

Revisado por: Ing. Roselyn Liliana Santitana Rivero

OBSERVACIONES :

El laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra



INGEOTOP INVERSIONES S.A.C.
ROSELYN LILIANA SANTITANA RIVERO
 ING. CIVIL - LAB. SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD