

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Evaluación del desempeño sísmico de una vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bravo Huaranga, Frank Kevin (ORCID: 0000-0002-3436-6524)

ASESORA:

Mg. Andia Arias, Janet Yessica (ORCID: 0000-0002-6084-0672)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado a mis familiares que fueron el motor y motivo del impulso de cada ellos me enseñaron a no caer y seguir con mis sueños ya luchar cada día para poder ser el mejor así mismo dedico a tres amigos que partieron al más allá fueron la alegría de mi vida, sin ellos no hubiese concretado este camino de cumplir mis metas.

Agradecimiento

En agradecimiento a Dios, a mi familia, así mismo a todas las personas que estuvieron conmigo durante mi vida universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Contenidos	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA.....	38
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	38
3.2. Variables y operacionalización.....	39
3.3. Población, muestra y muestreo.....	40
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
3.5. Procedimiento.....	43
3.6. Método de análisis de datos.....	46
3.7. Aspectos éticos.....	46
IV. RESULTADOS.....	48
V. DISCUSIÓN.....	69
VI. CONCLUSIONES.....	73
VII. RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS	75
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 01. <i>Se muestra los parámetros de sismo para el desempeño</i>	18
Tabla N° 02. <i>Se muestra los niveles de desempeño establecidos</i>	18
Tabla N° 03. <i>Se muestra los niveles de desempeño de las estructuras</i>	19
Tabla N° 04. <i>Valores para el factor zona</i>	28
Tabla N° 05. <i>Valores que asumirán el factor de suelo está en relación del tipo de suelo y la zonificación</i>	28
Tabla N° 06. <i>Valores para T_p y T_l</i>	29
Tabla N° 07. <i>Variable y operacionalización</i>	31
Tabla N° 08. <i>Materiales</i>	32
Tabla N° 09. <i>Espécimen 1, c1</i>	41
Tabla N°10. <i>Espécimen 2, c1</i>	41
Tabla N° 11. <i>Espécimen 3, c1</i>	41
Tabla N° 12. <i>Angulo de fricción y cohesión del suelo</i>	42
Tabla N° 13. <i>Espécimen 1, c2</i>	43
Tabla N° 14. <i>Espécimen 2, c2</i>	43
Tabla N° 15. <i>Espécimen 3, c2</i>	43
Tabla N° 16. <i>Angulo de fricción y cohesión del suelo</i>	44
Tabla N° 17. <i>Espécimen 1, c3</i>	44
Tabla N° 18. <i>Espécimen 2, c3</i>	44
Tabla N° 19. <i>Espécimen 3, c3</i>	45
Tabla N° 20. <i>Angulo de fricción y cohesión del suelo</i>	46
Tabla N° 21. <i>Análisis granulométrico</i>	46
Tabla N° 22. <i>Clasificación</i>	46
Tabla N° 23. <i>Clasificación sucs</i>	46
Tabla N° 24. <i>Resumen</i>	47
Tabla N° 25. <i>Puntos para la gráfica de curva de capacidad del muro ensayado</i>	47
Tabla N° 26. <i>Condiciones geométricas del sistema de muros primer piso</i>	48
Tabla N° 27. <i>Deformación p. Axial y carga axial muro de primer nivel</i>	48
Tabla N° 28. <i>Condiciones geométricas del sistema de muros del segundo piso al último piso</i>	49

Tabla N° 29. <i>Deformación p. Axial y carga axial muro del segundo al último nivel.....</i>	<i>49</i>
Tabla N° 30. <i>Parámetros para el análisis.....</i>	<i>52</i>
Tabla N° 31. <i>Nivel de desempeño X-X.....</i>	<i>56</i>
Tabla N° 32. <i>Resultado de desplazamiento último X-X.....</i>	<i>57</i>
Tabla N° 33. <i>Nivel de desempeño Y-Y.....</i>	<i>57</i>
Tabla N° 33. <i>Resultado de desplazamiento último Y-Y.....</i>	<i>57</i>
Tabla N°34. <i>Niveles obtenidos del desempeño de la estructura.....</i>	<i>58</i>

Índice de figura

<i>Figura 1.</i> Se muestra la vivienda señalada en la realidad problemática.....	3
<i>Figura 2.</i> Se muestra los muros portantes a base de ladrillo panderetas.....	3
<i>Figura 3.</i> Muros de albañilería confinada.....	15
<i>Figura 4.</i> Se muestra el punto de desempeño formado por el espectro de capacidad y demanda.....	17
<i>Figura 5.</i> Se muestra el esquema de la metodología Pushover.....	21
<i>Figura 6.</i> Se muestra el espectro de diseño.....	22
<i>Figura 7.</i> Se presenta la definición de C.C.....	23
<i>Figura 8.</i> Curva de capacidad.....	24
<i>Figura 9.</i> Se presenta la conversión del espectro de respuesta.....	26
<i>Figura 10.</i> Espectro bilineal de capacidad.....	26
<i>Figura 11.</i> Se presenta el mapa de zonas sísmicas.....	27
<i>Figura 12.</i> Se muestra la curva de los rangos T_p y T_l	29
<i>Figura 13.</i> Zona de estudio para el proyecto.....	34
<i>Figura 14.</i> Se muestra comportamiento y estado último de la estructura.....	38
<i>Figura 15.</i> Se muestra la vivienda de 4 niveles.....	40
<i>Figura 16.</i> Idealización de muro de albañilería con interacción pórtico.....	47
<i>Figura 17.</i> Modelo de vista en planta y 3D de la estructura.....	53
<i>Figura 18.</i> Modelo estructural visto en planta.....	54
<i>Figura 19.</i> Curva de capacidad ultima de la estructura sentido "X".....	62
<i>Figura 20.</i> Curva de capacidad ultima de la estructura sentido "Y".....	62
<i>Figura 21.</i> Sectorización de los niveles de desempeño.....	63
<i>Figura 22.</i> Desplazamiento obtenido de etabs para el puntal 1 y 2. Fuente (Elaborado por el investigador).....	65

Índice de gráfica

Gráfica N° 1. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c1.....	42
Gráfica N° 2. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c1.....	42
Gráfica N° 3. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c2.....	43
Gráfica N° 4. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c2.....	44
Gráfica N° 5. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c3.....	45
Gráfica N° 6. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c3.....	45
Gráfica N° 7. Fuerza y deformación del muro del primer nivel.....	48
Gráfica N° 8. Fuerza y deformación del muro del segundo al último nivel.....	50
Gráfica N° 9. Fuerza y deformación del muro modelo numérico y ensayo de calibración.....	50
Gráfica N° 10. Espectro de diseño.....	52
Gráfica N° 11. Se muestra la curva de capacidad para el sentido x-x.....	55
Gráfica N° 12. Se muestra la curva de capacidad para el sentido Y-Y.....	55
Gráfica N° 13. Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal X-X.....	56
Gráfica N° 14. Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal Y-Y.....	58
Gráfica N° 15. Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal Y-Y.....	59

RESUMEN

Para este estudio se realizó mediante el planteamiento del siguiente objetivo evaluar el desempeño sísmico de la vivienda con interacción pórticos y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco siguiendo la siguiente metodología, el tipo de estudio de esta investigación fue aplicada de tipo descriptivo y el diseño fue no experimental teniendo como población no probabilística por lo que se tuvo como muestra una edificación de 4 niveles, así mismo la técnica que se empleo fue observación directa y se usó el instrumento fichas de recolección de datos, dentro del resultado que se obtuvo respecto a la curva de capacidad de la estructura para las direcciones “X” y “Y” (98.39 tonf, 0.027 m), (290.39 tonf, 0.027 m) estos fueron representado a través de una curva, así mismo se obtuvo el nivel de desempeño de la estructura la cual fue un nivel de desempeño funcional para el sentido “Y” y para el sentido “X” un nivel de pre colapso, concluyendo que estructura se encuentra en los niveles de desempeño establecido por la normativa ASCE 41-13, en cuanto a la curva de capacidad presenta buena capacidad de resistencia en el sentido “Y” y poca en el sentido “X” ya que no se presenta buena densidad de muro.

Palabras clave: análisis no lineal, Pushover, desempeño sísmico, análisis inelástico.

ABSTRACT

For this study, it was carried out by means of the following objective to evaluate the seismic performance of the house with the interaction of porticoes and masonry wall in the district of Huayllay - Pasco following the following methodologist, the type of study of this investigation was applied descriptive and The design was non-experimental, taking as a non-probabilistic population, so a 4-level building was taken as a sample, likewise the technique that was used was direct observation and the instrument data collection sheets was used, within the result that was obtained Regarding the capacity curve of the structure for the directions "X" and "Y" (98.39 tonf, 0.027 m), (290.39 tonf, 0.027 m) these were represented through a curve, likewise the level of performance of the structure which was a level of functional performance for the sense "Y" and for the sense "X" a level of pre-collapse, concluding that the structure is in the levels performance established by the ASCE 41-13 standard, in terms of the capacity curve, it shows good resistance capacity in the "Y" direction and little in the "X" direction since there is no good wall density.

Keywords: nonlinear analysis, pushover, seismic performance, inelastic analysis.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

En los últimos años los fenómenos de eventos sísmicos han generado daños como pérdidas de vidas así mismo perjuicios económicos por el mal desempeño sísmico de las edificaciones de albañilería confinada y en otros casos con interacción muros de albañilería y pórticos. “El desempeño de una estructura dependerá de su capacidad para poder resistir una demanda sísmica, y de su concordancia con los objetivos de diseño” (Bach y Purca, 2015, p.1). uno de los eventos sísmicos recientes en el Perú tuvo lugar en el año 2019 de magnitud 8 ocurrió en lagunas, en la región Loreto, el cual dejó un muerto y cerca de 2500 afectados. (Instituto Geofísico del Perú, 2019).

Una de las actividades sísmicas más recientes y de gran relevancia ocurrió en el país de México en el año 2017 cuya magnitud fue de 7.1 teniendo de profundidad de 57 km. A causa de su magnitud y la cercanía se presentaron daños importantes en las edificaciones cercano al epicentro, estas estructuras no llegaron a tener un buen desempeño sísmico a causa de las estructuras en algunos casos son modificadas por los propietarios, edificios en esquina, en algunos casos por el cambio de uso así mismo influye el autoconstrucción del mismo. (UNAM, 2017).

En países en vía de desarrollo como el Perú, las edificaciones con interacción muros de albañilería y pórticos de las cuales estas no presentan un estudio adecuado de suelos al momento de edificar. Así mismo se puede notar a diferentes rasgos que las edificaciones carecen de una adecuada estructuración, así como también el análisis y diseño del mismo que no garantizan el adecuado comportamiento estructural. Los factores que constante se muestran en nuestro entorno es el ámbito informal en la ejecución y construcción de una vivienda con en muchos casos tiene que ver el factor económico y sin considerar los daños que se puedan ocasionar en las estructuras a tiempo futuro. (INEI, 2017).

En el centro poblado de Huayllay ubicado en la región de Pasco se presentan edificaciones con interacción muros de albañilería y pórticos que no presentan un diseño satisfactorio ya que estas estructuras no tienen criterios de estructuración como por ejemplo en los muros de confinamiento están hechos

de ladrillos tubulares o común mente conocido como ladrillos panderetas, El ladrillo tubular no satisface los requisitos que rigen las normativas peruanas en el uso de muros portantes, ya que esta tiene una relación de vacíos de 52% y la norma E.070 permite no mayor a un 30% de tal modo que sus longitudes internas y externas son ligeramente menores que los de un ladrillo macizo o sus similares para muros portantes. (Zalinas y Lazaro, 2007, p.12). Así mismo estas estructuras se encuentran sobre suelos que tienen un gran contenido de nivel freático haciéndolo en algunos casos inestables esto a causa de las lagunas y puquiales que se encuentra a su alrededor El nivel de napa freática es un punto geométrico donde se posee una presión similar a la atmosfera. Al momento de realizar el análisis y diseño de las cimentaciones, tenemos que considerar el suelo como si estuviera saturado y tomando condiciones más desfavorables posibles. (Mora, 2015, p.22).

Esta realidad se refleja en los sismos ocurridos a lo largo de los últimos años las cuales dejaron gran incertidumbre en los pobladores de las diferentes zonas del Perú así mismo se puede resaltar que el Perú se encuentra en el cinturón de fuego por ello esta propenso a sismos y el distrito de Huayllay ubicada en la región de Pasco según la zonificación que establece la Norma E.030 diseño sismo resistente se encuentra en la zona 3 con un factor de aceleración de 0.35. De seguir utilizando materiales inadecuados y no contar con una asesoría adecuada, así mismo no considerando un estudio adecuado de mecánica de suelos podrían llegar a tener fallas estructurales. Por esta razón se pretende realizar la evaluación del desempeño sismorresistente de una vivienda con interacción muro de albañilería y confinado mediante pórtico en el distrito de Huayllay sabiendo que las edificaciones se encuentran en suelo blando con un contenido de nivel freático considerable y en gran cantidad las viviendas de albañilería con confinamiento están construidas en base de los ladrillos tubulares. Por eso observando la realidad problemática se aplicará el análisis no lineal PUSHOVER con la cual podremos determinar las primeras rotulas que se generaran en la estructura sometida a una determinada demanda, se aplicará la evaluación por desempeño de acuerdo a las metodologías y procedimientos de la norma ATC-40 y FEMA.



Figura 1. Se muestra la vivienda señalada en la realidad problemática. Fuente (elaboración propia).



Figura 2. Se muestra los muros portantes a base de ladrillo panderetas. Fuente (elaboración propia).

Desplegado la problemática, se describe la siguiente interrogante, como **problema general** ¿Cuál es el desempeño sísmico de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro del albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?, así mismo como **problemas específicos**; ¿Cuál es la curva de capacidad de La

Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?; ¿Cuál es el nivel de desempeño de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?; ¿Cuál será la curva de la calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?

Así mismo, se tiene como **Justificación** para poder dar cumplimiento con la presente investigación, considerando el aspecto teórico, práctico y social: la justificación **teórica** se da porque el análisis no lineal o también conocido como análisis Pushover no se encuentra implementada actualmente en las normativas al momento de realizar una evaluación, diseño, análisis de estructuras existentes, por lo que nace la necesidad de poder aplicar la teoría que se tiene respecto a esta variable y de su influencia para evaluar el comportamiento sísmico de las edificaciones de con interacción muros de albañilería y pórticos. Del mismo modo, se realizará un análisis de las teorías que hay hasta la actualidad y aplicar en la evaluación del desempeño ante un sismo de las edificaciones para poder generar el nivel de desempeño de las edificaciones de albañilería confinada del distrito de Huayllay ubicado en la región de Pasco.

En cuanto al aspecto **práctico** porque se pretende dar como propuesta a la población del distrito de Huayllay en la prevención de los problemas que puedan tener las edificaciones de albañilería confinada así mismo poder mostrar las condiciones reales de las estructuras de tal modo de pronosticar desempeño frente a un sismo así mismo dar a conocer el peligro y riesgo a las cuales estaría expuestas las edificaciones de albañilería confinada.

Con respecto al justificación **social** se pretende garantizar la seguridad de las familias del distrito de Huayllay ubicado en la región de Pasco, realizando la evaluación del desempeño sísmico de las edificaciones de albañilería confinada, se podrán determinar el comportamiento de la estructura y poder determinar los niveles de su desempeño empleando los criterios basados en normativa ATC-40 y el Fema, las cuales clasifican a los daños producidos por el sismo como; operacional, Ocupación inmediata, seguridad y estabilidad estructural.

En cuanto a la justificación **técnico** podemos decir que el ámbito nacional se encuentra en zona con mayor probabilidad de sismo por hecho de estar en cinturón de fuego o también conocido como anillo de fuego del pacífico y con respecto a la zona de estudio se encuentra en la zona 3 con un factor de sismicidad de 0.35 considerándose zona sísmica, por ello se consideró evaluar las edificaciones de albañilería confinada de distrito de Huayllay mediante el análisis estático no lineal, el cual en últimos años ha cobrado mayor relevancia, ya que las normativas peruanas vigentes no consideran este tipo de análisis. Para el proceso de evaluación del desempeño sísmico de las edificaciones se realizará mediante análisis no lineal (Pushover). La cual este método de análisis está basado en aplicar fuerzas laterales de manera incremental a toda la estructura llegando a obtener una deriva máxima producida por una cortante máxima de tal modo de obtener una gráfica donde se muestre la curva de capacidad esto se obtendrá con la ayuda del software Etabs V19.0.0, luego determinado la curva de capacidad se realizará la determinación del punto de desempeño mediante la normativa ATC-40 y el Fema.

Los **objetivos** planteados para el siguiente proyecto de investigación están divididos en general y específicos, teniendo como **objetivo general**; Evaluar el desempeño sísmico de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco, así mismo se tiene los **objetivos específicos**; Determinar la curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco; Establecer el nivel de desempeño de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco; Evaluar la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco.

Las hipótesis planteadas para esta investigación son la siguiente, teniendo como **hipótesis general**; El análisis del desempeño sísmico no lineal estático (PUSHOVER) permitirá evaluar una vivienda con interacción Pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco **hipótesis específicas**; La curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco, presenta desplazamientos similares en las dos direcciones,

El nivel de desempeño de la vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco se encuentra dentro de los parámetros favorables del modelo sectorizado de la normativa ASCE 41-13, la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco presentan una semejanza aproximada.

II. MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de estudio se encontró antecedentes de estudios que se presenta a manera de referencia como:

Antecedentes internacionales:

Lora (2018), En su proyecto titulada *Evaluación del desempeño de un edificio de vivienda de 3 niveles construido con mampostería reforzada en Santiago de Cuba*. La cual planteo como objetivo de su proyecto de investigación. Evaluar el desempeño de una configuración estructural de un edificio de mampostería con refuerzo en el interior de zonas con peligro sísmico alta, aplicando diversos niveles de peligro sísmico para el mismo lugar. Fue un estudio aplicado no experimental ya que el autor se basó en la problemática tal cual ocurría en la zona, los instrumentos aplicados fueron la observación directa, antecedentes históricos lógicos, la muestra fue una edificación de mampostería, el muestre fue no probabilístico no hizo uso de fórmulas pirobalísticas. Los principales resultados fueron que la curva de capacidad en el sentido X y sentido Y nos dan información que cuando se incrementa las fuerzas los resultados de desplazamiento no son conformes. La investigación concluye en que la compresión de la curva de capacidad para el sentido X y sentido Y al momento de poder determinar el punto de desempeño existe una condición de la edificación la cual tiende a tener un comportamiento elástico para los sismos ordinarios, de acuerdo a su proceso del fallo frágil en los elementos estructurales estas tienden a experimentar un comportamiento cuasi elástico de la estructura. Los procedimientos de análisis que emplearon a la presente investigación nos servirán de apoya la elaboración del presente estudio.

Marín (2018), en su estudio *Evaluación del desempeño estructural de una edificación de muros de concreto mediante métodos simplificados*. Cuyo objetivo planteado para el estudio fue determinar el desempeño ante un sismo de una edificación de 18 niveles con sistema estructural de muros de concreto reforzado mediante métodos simplificados. Con características de estudio de tipo Aplicada con un diseño no experimental, La población y muestra fue un edificio de 18 niveles con una configuración de muros de concreto, el instrumento usado fue la ficha de recolección de datos así mismo la observación directa en campo. Los resultados más resaltantes fueron que en el caso de los modos de vibración estas se dieron en el modo uno y modo dos, ambos fueron de manera trasnacional teniendo como periodo de la estructura de 0.9 y 2 segundos, en cuanto a la masa en participación oscila entre el 55% y 60%, considerando la seccione no fisurada en relación al elemento, de tal caso se considera que la estructura se comporta de manera regular ante fuerzas laterales de sismo. De acuerdo a los desplazamientos obtenidos se calcula las derivas de entrepiso en este caso para el análisis modal espectral en sentidos X y sentido Y no excede el 0.75%. de los resultados es resaltante decir que en edificaciones con muros de concreto no se excede en las derivas esto a causa de se posee buena rigidez. De este estudio se concluye que, para el caso de sistemas con muros de concreto, normalmente los elementos que resístete las fuerzas sísmicas están de acuerdo a la distribución arquitectónica. Así mismo queda en criterio del ingeniero estructural estimar para los cálculos las dimensiones geométricas de los elementos de tal modo que tengan un buen comportamiento en los estados lineales y no lineales, para poder garantizar un buen funcionamiento estructural. El marco teórico que se empleó en este proyecto nos ayudaran en el proceso de elaboración del presente estudio.

Guano y Lavayen (2019), cuyo título fue *Evaluación del desempeño sísmico de una edificación de 9 pisos de hormigón armado, ubicado en la provincia de Manabí (bahía de caráquez)*. El cual planteo como objetivo de investigación, evaluar el comportamiento sísmico y con ello el desempeño de un edificio de nueve niveles, mediante un análisis inelástico Pushover, teniendo en cuenta las normas actuales del país y del mismo modo normativas internacionales

para evaluar el nivel de seguridad ante un evento sísmico. La cual tenía como diseño de investigación de acuerdo al fin que sigues es aplicada y con el fin de demostrar la hipótesis fue no experimental. La muestra es 1 edificio de 9 pisos de tal modo que los muestreos al no ser probabilístico a la hora de escoger los elementos no se basan en la probabilidad por lo contrario solo dependerá de sus características y propiedades que requiera la investigación. De los resultados obtenidos, en el análisis dinámico que se llevó a cabo a la estructura, se concluye que están fuera de los parámetros de análisis y diseño con son los desplazamientos de entrepiso de manera que supera parámetros establecidos en la normativa NEC – 2015. Los periodos de vibraciones obtenido fueron de 2.133 seg, de donde se realizó movimiento trasnacional en la dirección Y esto considerando el primer modo de vibración de igual modo traslacional en la dirección X, a diferencia de Y en X se consideró el segundo modo de vibración así mismo el tercer modo de vibración en el sentido rotacional. El marco teórico que se empleó en este proyecto nos ayudaran en el proceso de elaboración del presente estudio.

Jiménez y Jovel (2017), *Evaluación del diseño por Desempeño basado en desplazamientos aplicado a sistema de marcos de concreto Reforzado Combinados con paredes de Corte*. Cuyo objetivo de investigación fue, establecer los criterios técnicos básicos que pueden ser utilizada por cualquier profesional de la ingeniería estructural con el propósito de saber aplicar el método de diseño por desempeño basado en desplazamientos. Aplicado a marcos de concreto reforzado y combinados con muros de corte, fue un estudio de tipo aplicada y experimental. La muestra es 1 sistema de marco reforzado de tal modo que los muestreos al no ser probabilístico a la hora de escoger los elementos no se basan en la probabilidad por lo contrario solo dependerá de sus características y propiedades que requiera la investigación. Según los resultados determinados se tiene que, para poder iniciar el análisis se debe iniciar por fuerzas laterales ya que estos serán nuestros valores iniciales, teniendo como resultado los desplazamientos, las cuales debemos comparar con los parámetros de las normativas, mediante estos procesos serán un ciclo iterativo de las verificaciones que cumplan con el diseño, de tal modo que luego se realice un análisis no lineal con el objetivo de comprobar

las derivas reales a la cual está sometida la estructura y así no necesariamente realizar el diseño directo por desempeño, de tal modo empezar de un desplazamiento de diseño y ver de qué manera se comporta la estructura a ese desplazamiento. De este modo el ingeniero estructural controle desde el comportamiento inicial de la estructura, mencionando el posible comportamiento que tendrá la estructura, de manera que los resultados ya no sean un valor desconocido, por lo contrario, es un valor inicial para el diseño y el resultado final nos llevara al comportamiento que se espera de la estructura.

Palma (2019), en su *estudio Desempeño sísmico de edificaciones de acero de mediana y gran altura*. El cual planteo como objetivo de investigación evaluar el desempeño sísmico de estructuras medianas y gran altura de acero con métodos de marcos arriostrados concéntricamente (SCBF) usando métodos no lineales. Con características de estudio de tipo Aplicada y un diseño no experimental, la población y muestra fue un edificio de un edificio de acero de gran altura, el instrumento empleado fue la observación directa y fichas de observación. Teniendo como resultados principales del estudio lo siguiente se determinó el desplazamiento y a partir de ello se determinó las derivas en este caso se tiene una deriva de techo de 0.009 esto del edificio de 8 niveles para la estructura de 12 niveles se tiene de 0.01 y en el modelo de 12 niveles de 0.08. con el incremento de las derivas de los niveles de 8 y 12, la deriva de estos pisos está en función a las fuerzas incrementales de sismo en un sentido. El marco teórico que se empleó en este proyecto nos ayudara en el proceso de elaboración del presente estudio.

Antecedentes nacionales:

Calcina (2017), la cual tuvo como título *Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de once pisos utilizando análisis estático y dinámico no-lineal*. La cual planteo como finalidad, cotejar en qué medida el análisis inelástico y dinámico no lineal en una edificación permitiendo evaluar el desempeño sísmico de la estructura de once pisos. El cual tuvo como diseño de investigación causal explicativo. Teniendo como objeto de estudio edificaciones de concreto armado con un sistema dual cuya muestra fue

referenciada en el estudio de una edificación de 11 niveles con un factor de zona de 3. Para el caso de recolección de datos se precedió mediante las informaciones existentes sobre el tema de estudio. Llegando a la conclusión de que la aplicación del análisis Pushover y análisis dinámico incremental en la aplicación de estructuras de modelo no lineal nos ayudara a simular las formas de falla y predecir con exactitud las respuestas de la estructura, de tal modo que estos tipos de análisis se conviertan de uso cotidiano en la ingeniería estructural de acuerdo a como se abra paso la aplicación del diseño por desempeño y evaluación por desempeño de las estructuras. Mediante el no lineal y el dinámico, nos ayudará a determinar la magnitud de daño que tendrá la estructura, por medio de la observación de las deformaciones del desempeño que incluye el desplazamiento y el giro de cada elemento estructural podemos clasificar los niveles de daños que pueden ser aceptados o no, esto será de acuerdo al nivel y rango de desempeño. La metodología y el marco teórico que se emplearon en esta investigación servirán de manera de base ya que en el presente proyecto de plan de investigación se hará el uso del análisis no lineal para poder determinar el desempeño de las edificaciones.

Rosario (2019), cuyo título fue *Evaluación del desempeño sismo-resistente de edificaciones de albañilería confinada autoconstruidas en el distrito de Chancay – Lima 2019*. El cual tenía como objetivo, determinar el desempeño sismo – resistente de edificaciones de albañilería confinada autoconstruidas en el distrito de Chancay – Lima 2019. Se basó en el diseño no experimental. Teniendo como población 20 edificaciones de albañilería confina que fueron auto-construidas con niveles de 3 pisos, y cuya muestra fue de 1 cuya característica fueron mencionados anteriormente. Para la cogida de datos al no ser probabilístico no se necesita de elementos basados en la probabilidad por lo contrario solo depende de las características y propiedades que se requiere el estudio. En medida que se obtuvo los resultados, se realizó la curva de capacidad tal que se concluye que por los factores de sismo en la dirección X, llegando a obtener un desplazamiento de máximo de 14.34 cm producido por la cortante fuerza basal de 568.80 tn es aquí donde la edificación consigue la capacidad máxima. Del mismo modo en la dirección Y,

se tiende a alcanzar un desplazamiento de 5.90 cm producida a causa de la cortante basal de 342.99 Ton cuando la estructura alcanza el desplazamiento máximo. Llegando a determinar que en la dirección X muestra mejor comportamiento sísmico. El marco teórico y el proceso práctico que se empleó en esta investigación nos ayudaran en el cumplimiento y el desarrollo del presente proyecto con el fin de poder evaluar el nivel de su desempeño ante un sismo que tendrá las edificaciones en estudio.

Pérez (2019), en su proyecto de investigación que fue titulada *Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico por desplazamiento*. El cual planteo como objetivo evaluar el desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico basado en el desplazamiento, teniendo como base de estudio aplicada descriptiva con un diseño descriptivo simple con propuesta, cuya población de estudio se basó en 32 instituciones educativas estos incluyendo inicial, primaria, secundaria y nivel superior para el estudio se tomó como muestra una estructura de tipo A2 que clasifica como una institución educativa cuyo diseño de base en las normativas peruanas E.030 de diseño sismorresistente se escogió esta estructura basado en la metodología aleatoria, resultando como objeto de estudio la institución de nivel secundario N° 821201 Pampa de Chamaní; en el estudio se emplearon instrumentos como la observación directa y fichas de observación. Los resultados que se obtuvieron entre los más resaltantes fueron los siguiente en este caso el nivel de desempeñase baso en la normativa del FEMA 440, teniendo como resultado que en el sentido X la estructura tiene un nivel de funcional esto cuando la estructura está cuando la aceleración es de 1 g, de lo que se puede rescatar que la edificación sufrió daños que no son considerables ya que se puede ocupar de manera inmediata, por el sentido contrario Y, con la misma aceleración la edificación pasa al estado de seguridad de vida, esto significa que la estructura sufrió daños considerables, pero sin embargo la edificación no genera daños a sus habitantes. De esta investigación se concluye que la edificación basada en diseño convencional de la normativa E. 030 si cumple con los parámetros de control, así mismo el desempeño de la edificación es de resultados favorables en el caso haya sismos de manera frecuente. El

marco teórico y el proceso práctico que se empleó en esta investigación nos ayudaran en el cumplimiento de la elaboración del presente proyecto de tal modo que se determinara los cumplimientos de la normativa E.030.

Sumillán (2019), en su estudio *Análisis del desempeño sísmico no lineal estático Pushover en una edificación de 8 pisos Chiclayo – Lambayeque*, el cual planteó como objetivo de estudio evaluar el desempeño de la estructura haciendo el uso del análisis sísmico no lineal estático Pushover de la edificación de 8 pisos, el cual el estudio usó la metodología de tipo Aplicada con un diseño no experimental, la población y muestra está dada por una infraestructura de ocho niveles; la técnica que se empleó para la investigación fue la observación directa y así mismo la guía de observación lo cual tuvo como función recolectar datos. Las respuestas resaltantes fueron que el desplazamiento de la edificación en el estado elástico tuvo valor de 3.54 cm y 1.59 cm esto con referencia en los sentidos X y el sentido Y, así mismo se tiene que la estructura sometida al análisis no lineal esto en relación de cortante y el desplazamiento del último nivel los resultados del punto de desempeño para el sentido X fue de (0.1077 m, 1689.71 Tn) y en el sentido contrario Y se tiene los siguientes valores en referencia a punto de desempeño de (0.1889 m, 951.083 Tn). De este estudio se concluye que por efecto de aplicar cargas monotonías incrementales se generó desplazamientos en el techo por efecto del análisis no lineal dando como valores de desplazamientos máximos para sentido X de 58 cm y análogamente para el sentido Y de 31 cm, así mismo se tiene como conclusión que al someter a la estructura cargas incrementales se generan las primeras rotulas plásticas en los elementos vigas, por lo que se estaría cumpliendo el criterio de columna fuerte y la viga débil.

Villanueva (2018), es su estudio *Desempeño sísmico del edificio dual de la facultad de ingeniería civil de la UNASAM, Huaraz – 2014*. El cual tuvo como objetivo de investigación determinar el nivel de desempeño sísmico del edificio dual de la facultad de ingeniería civil de la UNASAM, cuyo estudio fue de tipo aplicada con un diseño no experimental, la población y muestra para este estudio fue un edificio con sistema dual; los instrumentos usados para la investigación fue la observación directa y fichas de recolección de datos. De

lo que rescata los siguientes resultados para el caso del punto de desempeño esta ocurre cuando la cortante tiende a tener el valor de 20002.855 tn y un desplazamiento de 6.643 cm teniendo como nivel de desempeño de prevención del colapso, así mis haciendo el uso de los procedimientos de análisis inelásticos espectrales de la edificación, se tiene como valores de respuesta ante un sismo ocasional provocando una cortante en la base de 412.8 Tn y con ello se genera el desplazamiento de techo de 4.16 cm. Del estudio se concluyó que la edificación analizada no cumple con los niveles de desempeño para el sismo de diseño establecido y recomendado por VISION 2000.

Sáenz (2017), en su investigación titulada *Comportamiento sísmico de tabiques contruidos con ladrillos panderetas, Lima-2016*. Cuyo objetivo del proyecto fue evaluar de manera experimental el comportamiento que tendrá ante un sismo los muros de tabiques contruidos a base de ladrillos panderetas, bordeado por pórticos de concreto armado y el muro de tabiquería no son aislados esto en una mesa vibratoria, el estudio fue de tipo aplicada experimental, cuya muestra fue un muro de tabiquería bordeada con pórtico concluyendo que los ladrillos panderetas es usable en tabiquerías, sin dar uso como muro portante ya que en los ensayos de los ensayos de muretes y prisma esta llega a obtener baja resistencia a los esfuerzos de compresión.

Artículos científicos

Hidalgo, Pujades y Díaz (2018), en su estudio que llevo como título *Comportamiento no lineal de estructuras de mampostería de concreto con refuerzo integral*. Emplear las curvas de capacidad y la curva de daño para poder determinar el punto de su desempeño de la edificación a diferentes niveles de cargas esto en base a las al espectro de aceleración y así mismo el espectro de respuesta, la población y muestra fue una edificación de mampostería con refuerzo, llegando a la conclusión que luego de a ver precisado la curva de capacidad a partir de esta se determinó las curvas de fragilidad así mismo el daño medio estas tenían como base bilineal el espectro de capacidad, asi mismo se pudo dar como conclusión que la edificación

cumple con los niveles de desempeño esperado de tal modo que su nivel de daño se encuentra en el leve y moderado.

Medina y Music (2018), en su investigación titulada *Determinación del nivel de desempeño de un edificio habitacional estructurado en base a muros de hormigo armado y diseñada según normativa chilena*. Como objetivo de la ingeniería sismorresistente teniendo como fundamento el desempeño lo que plantea y busca es que los daños a los que somete la estructura durante un sismo estén en el rango pre establecido de los niveles de acuerdo a la confiabilidad para diversos sismos de diseños, para el estudio se usó una edificación de 22 plantas cada piso con un área de 256 m² cuya estructura se basó en un sistema de muros estructurales. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes al aplicar las fuerzas laterales o también conocido como Pushover hasta que el último nivel del techo alcance su desplazamiento máximo que esta es representada en la curva de capacidad, se obtuvieron tracción de 84% en el sentido X y en el sentido Y 126.3% la curva de capacidad se basó en los sismos más desfavorables (los sismos raros).

Compbell y Durán (2017), en su investigación titulada *Modelo numérico para el análisis no lineal de muros de albañilería*. En las décadas actuales la ingeniería sísmica ha optado por hacer el uso de nuevas metodologías con el fin de implementar métodos de análisis no lineales con el fin de garantizar la seguridad estructural cabe rescatar que para su empleo es fundamental el cálculo de la curva de empuje. Del tal modo que se defina la curva de empuje así mismo la demanda en espectro de demanda, con ello podemos obtener el punto de desempeño de la edificación esto se puede realizar por los diversos pasos que existen en la actualidad. El punto de desempeño de la edificación está definido por la demanda de cizallamiento en la base y el desplazamiento máximo del techo esto ocasionado por las fuerzas de sismo.

Bases Teóricas;

Albañilería confinada.

Para San Bartolome (2019), la albañilería se define como al cuerpo que esta o se encuentra normalmente bordeado en sus cuatro lados por elementos estructurales reforzados como viga y columna excepto en las cimentaciones que en algunos casos pueden ser de concreto ciclópeo, y en el proceso constructivo primero se construyen los muros para posteriormente ser vaciado las vigas y columnas (p. 20).



Figura 3. Muros de albañilería confinada. Fuente (San Bartolome, 2019).

Para Santana (2013, p. 18), la albañilería confinada “son aquellos edificios donde las fuerzas horizontales producidas por el sismo principalmente las absorben esta energía los muros así mismo las cargas de gravedad”.

Unidad de albañilería

Se denomina unidad de albañilería a aquel elemento la cual se puede manipular con una sola mano ya que su peso y sus dimensiones nos permiten, y cuando se usa las dos manos se denomina bloques cuyas características no permite la manipulación con una sola mano (NTP E.0.70, p. 19).

Ductilidad

La ductilidad de un elemento está definida como la capacidad que tiene a soportar en rango o estado no lineal, también conocido como el estado inelástico esta se puede calcular usando el esfuerzo último aplicado entre esfuerzo donde empieza a no ser lineal. (Hassoun, 2015, p. 588).

Resistencia

“Es la capacidad que tiene un cuerpo de soportar solicitaciones de cargas sin colapsar ni presentar fisuras” (Morales, 2016, p. 11).

Rigidez

“Es la capacidad que tiene un cuerpo o elemento de oponerse a la deformación tales como desplazamiento o rotación” (Morales, 2016, p. 12).

Desempeño sísmico

El desempeño sísmico se basa principalmente en determinar la curva de capacidad y así mismo tener bien definido las derivas de entrepiso producidos por la demanda sísmica, luego de obtener estos parámetros se puede evaluar el comportamiento de la estructura sometida al análisis. El análisis de estos datos que es el desempeño verifica a los elementos estructurales de la edificación cuyo objetivo es ver que no estén dañados de tal modo de cumplir con los parámetros aceptados del desempeño objetivo las cuales se pueden encontrar en normativas como el ATC – 40 y el FEMA. (Purca, 2015, p.2).

Punto de desempeño

Al intersectar el espectro de demanda y el espectro de capacidad se puede llegar a obtener los valores máximos que se generan en la estructura, esto ocurre generalmente en el punto en la confluencia de los espectros. Tal punto de intersección es conocido con el nombre de punto de desempeño de la estructura o también llamado como performance point. Este punto de desempeño nos muestra los valores del desplazamiento máximo de la superestructura que a principios son los esperados de acuerdo a la demanda del sismo. (Moreno, 2016, p.101).

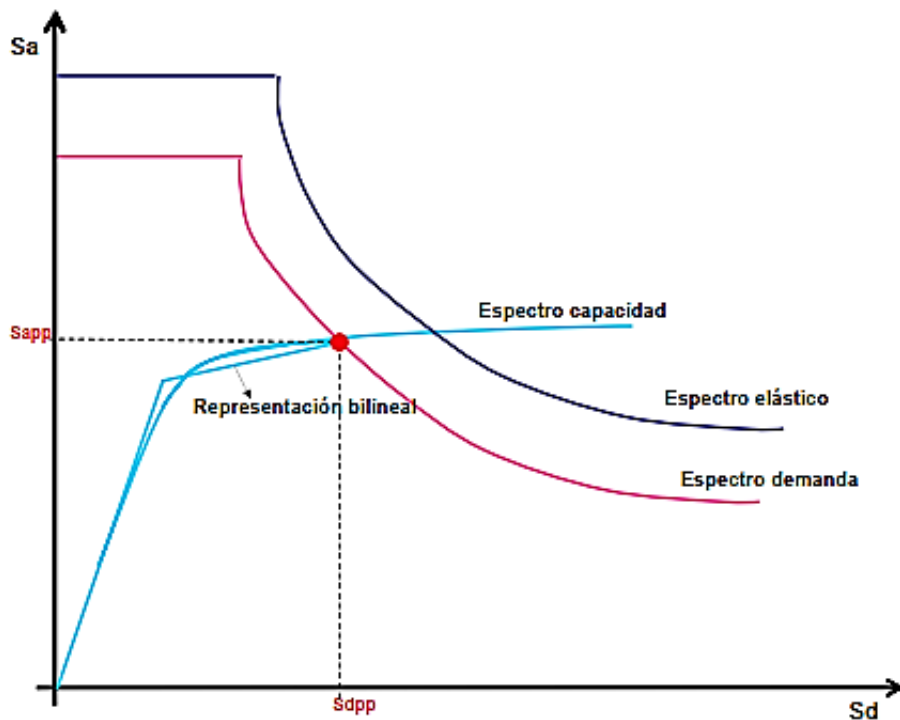


Figura 4. Se muestra el punto de desempeño formado por el espectro de capacidad y demanda, fuente (Moreno,2016).

Nivel de desempeño

El nivel de desempeño se puede dar como la parte final del detrimento a la cual se somete la estructura, representa un momento determinado o soportable en situaciones donde la estructura está sometida a daños críticos cuyo temor de los peligros y pueda intervenir en el bienestar de los moradores de las edificaciones producto de su operatividad y estas tendrán daños de construcción extrema en algunos casos y algunos producidos por los eventos sísmicos. (ATC-40, 1996, p.243).

“El nivel de desempeño es la condición final a la cual se somete la estructura producida por una demanda sísmica, las cuales generan un peligro muy alto de pérdida de vidas y la funcionalidad de las edificaciones”. (ATC-40, 1996, p.249)

Para Comité VISION 2000 (Niveles de desempeño)

Según el comité VISION 2000 se establecen como peligro sísmico las cuales se clasifican en lo siguiente:

Tabla N° 1. *Se muestra los parámetros de sismo para el desempeño.*

Nivel de movimiento sísmico	Periodo medio de retorno	Probabilidad de excedencia
Frecuente	43 años	50% en 30 años
Ocasional	72 años	50% en 50 años
Raro	475 años	10% en 50 años
Muy raro	970 años	10% en 100 años

Fuente: comité VISION 2000.

De igual modo se tiene los niveles de desempeño establecidos según el comité VISION 2000.

Tabla N° 2. *Se muestra los niveles de desempeño establecidos.*

		Nivel de Desempeño Sísmico			
		Totalmente operacional	Operacional	Seguridad	Colapso
Nivel del Movimiento Sísmico	1. Instalaciones básicas				
	2. Instalaciones esenciales/riesgosas				
	3. Instalaciones de seguridad crítica				
	0. Desempeño inaceptable				
	Frecuente (T = 43 años)	1	0	0	0
	Ocasional (T = 72 años)	2	1	0	0
	Raro (T = 475 años)	3	2	1	0
	Muy raro (T = 970 años)	-	3	2	1

Fuente: comité VISION 2000.

1: Edificaciones comunes. En este caso podríamos decir que las edificaciones comunes a los hoteles, oficinas, depósitos e instalaciones industriales y oficinas, tal edificación no genera peligros adicionales como fuga de líquidos, químicos sustancias nocivas.

2: Edificaciones esenciales. En el caso de las edificaciones esenciales estas son muy importantes en caso de alguna emergencia así mismo poder preservar

nuestra salud normalmente esto podría ser necesario en caso de sismos, también estas no deberían de ser interrumpidas luego de un evento sísmico.

3: Edificaciones de seguridad crítica.

Según ATC-40 los niveles de desempeño

Al momento de realizar la concepción de proyecto de edificación se debe considerar 3 niveles de peligro sísmico tales como sismo de servicio (SE), sismo de diseño (DE) y sismo máximo (ME) estos sismos presentan parámetros muy importantes las cuales se mencionarán a continuación.

Sismo de servicio, se define probabilísticamente que este sismo es 50% probable de que se supere en un tiempo de 50 años y su periodo de regreso de 75 años, tal que este sismo se representa frecuentemente en sismos a la cual está sometida la estructura en su tiempo de vida.

Sismo de Diseño, se establece como un evento de probabilidad con un 10% de que ocurra de que se supere en un tiempo de 50 años cuyo periodo de regreso de 500 años, y sustituye a un sismo eventual a la cual estaría sometida la estructura.

Sismo máximo, se establece como determinístico como la capacidad máxima que se podría probar la edificación durante un evento sísmico. De igual modo se puede determinar de acuerdo al sismo de 5% probable que ocurra en 50 años tenido como tiempo de regreso de 1000 años.

La normativa ATC-40 establece criterios para poder realizar una evaluación del desempeño de las estructuras existentes siguiendo pasos para poder realizar y nos muestra una matriz donde se puede apreciar los niveles de desempeño de una edificación versus el movimiento sísmico a la cual está sometida la estructura con se muestra a continuación:

Tabla N° 3. Se muestra los niveles de desempeño de las estructuras.

Movimiento Sísmico de diseño	Nivel de desempeño del edificio			
	Operacional	Ocupación Inmediata	Seguridad	Estabilidad Estructural
Sismo de servicio, SE				
Sismo de Diseño, DE			x	
Sismo Máximo, ME				x

Fuente: normativa ATC-40.

Análisis estático no lineal

El análisis estático en el rango no lineal es una metodología que nos ayuda a entender el comportamiento que va a tener la estructura cuando esta tiende a estar sujeta a una demanda sísmica que exceda su capacidad de deformación. De tal modo que se resuelva las incertidumbres que normalmente se generan en las normativas de todo el análisis y diseño elástico. (Bach, Ronald y Purca, 2015, p.1).

Este procedimiento de análisis estático no lineal conocido también como análisis Pushover esto en definición inglesa que significa (empujón) nos ayuda a determinar los parámetros reales a la cual está sometida la estructura, ya que cuando se realiza un análisis clásico se usa las metodologías de Whitney la cual usa un rectángulo equivalente la cual no representa las deformaciones reales, por lo contrario, se castiga con factores de seguridad.

Para Álvarez y Ruiz (2016), el análisis no lineal o también conocido como Pushover (Empujón) estima la suficiencia estructural para poder soportar las fuerzas laterales así mismo poder resistir las deformaciones, para su proceso se requiere en la elaboración de 2 curvas; tales como la C.C de la edificación para poder soportar las fuerzas laterales y de igual modo la C.D producido por el movimiento del suelo (p. 31).

La técnica “Pushover”

Portillo, Rodríguez y Martínez (2011), sostienen que la metodología Pushover se basa en poder llevar a la estructura al colapso, esto mediante fuerzas horizontales (sismo) incrementales y con el peso propio de la estructura y estas son aplicadas en el mismo sentido hasta llevar a la estructura al colapso, con esta metodología se puede determinar el nivel de desempeño de la estructura así mismo para:

- Para poder verificar la relación de la sobrerresistencia.
- Así mismo estimar las condiciones de plasticidad esperada, y la distribución de los daños.
- Comprobar las conexiones entre elementos sigan teniendo su funcionalidad de transmitir las cargas.

Con la implementación de esta metodología se podrá apreciar el proceso del agrietamiento, rotulas plásticas generando fallas en las componentes de la estructura, de tal modo que esta estructura llegue a su desplazamiento esperado o que la estructura colapse. (Portillo, Rodríguez y Martínez, 2011, p.25).

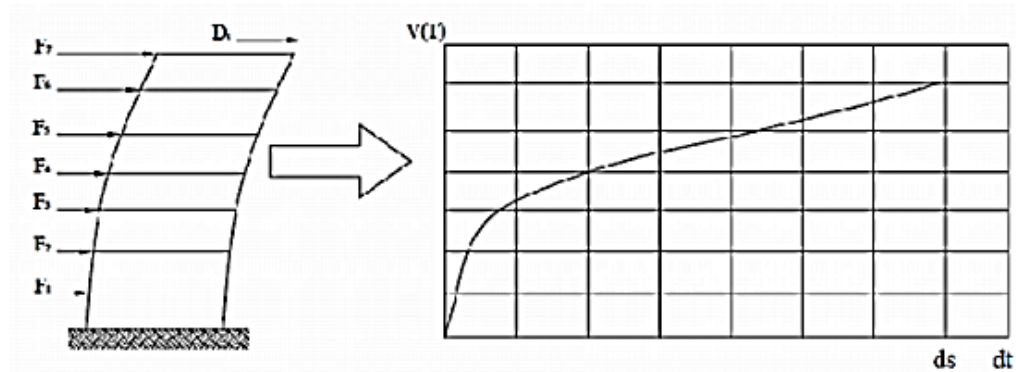


Figura 5. Se muestra el esquema de la metodología Pushover, fuente (Portillo, Rodríguez y Martínez, 2011).

Proceso de análisis no lineal “Pushover” y el método espectro de capacidad según ATC-40.

Esta metodología se basa poder estimar un desplazamiento máximo a la que estará sometida la estructura esto, al interceptar el espectro de demanda con la curva de capacidad. Aunque se podría decir que el análisis que mediante el análisis lineal podemos obtener valores que indique su capacidad elástica de la estructura indicando el punto de fluencia de cada elemento, sin embargo, los análisis lineales no nos pueden indicar o predecir los posibles mecanismos de la falla de la edificación en análisis. El análisis no lineal o inelástico tiende a demostrar cuál será su comportamiento real de la estructura. (Hernández, 2010, p. 16).

Demanda sísmica

La demanda sísmica por lo general es representa a través del espectro de respuesta, teniendo como respuesta máxima del sistema de un grado de libertad, teniendo como función sus frecuencias (ATC-40).

Demanda sísmica según la norma E.030

En el caso de la normativa peruana E.030 Diseño sismorresistente el espectro elástico de respuesta se basa en un sismo de diseño.

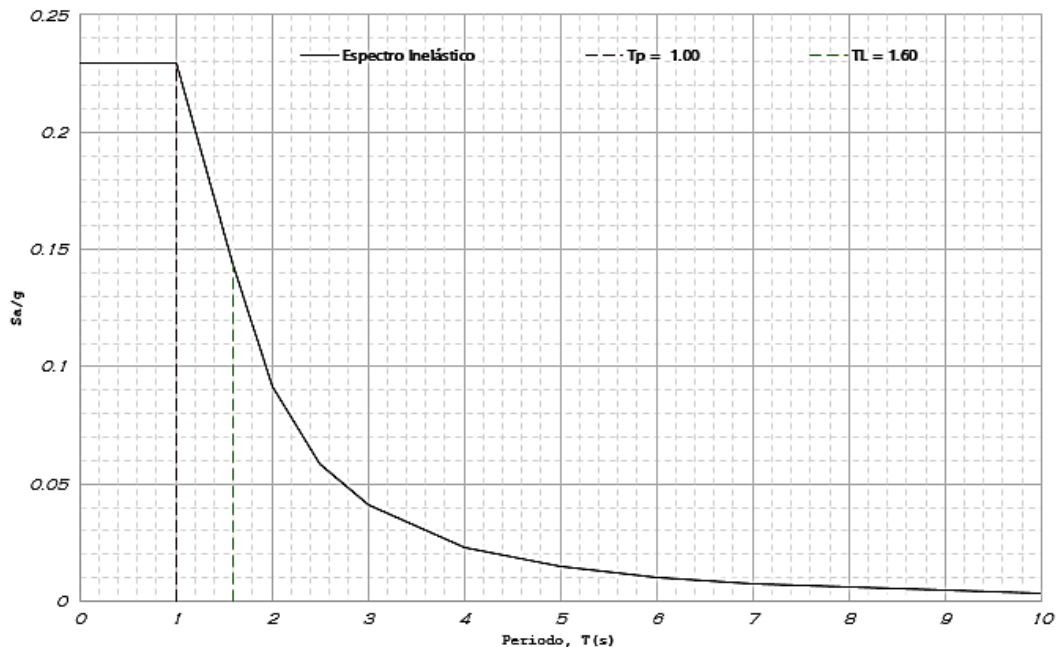


Figura 6. Se muestra el espectro de diseño, fuente (Elaborado por el investigador).

Curva de capacidad

Se define la curva de capacidad como el vínculo existente entre la demanda de cargas laterales a la cual está sometida la estructura y las derivas laterales que se producen a causa de la demanda tomando en cuenta el más crítico. Esta curva de capacidad se determina a partir de un análisis estático no lineal o por lo general conocido como el análisis Pushover. (Moreno, 2016, p. 92).

Se establece como curva de capacidad a la relación entre el cortante basal con las derivas horizontales de la cual se considera el máximo que se produce en la estructura a causa de la demanda lateral y estas se puede obtener aplicando fuerzas estáticas de manera incremental hasta producir en la estructura el colapso. (Aguar, 2015, p. 92).

En la formación de la curva de capacidad de la estructura intervienen la fuerza de corte basal y los desplazamientos obtenidos las cuales son las máximas del último piso.

La curva de capacidad se forma a partir del primer modo, considerando que este es el predominante en todo el modelo estructural. Por general este proceso es válido para edificios con un periodo fundamental de vibración $T \leq 1$ seg. En los casos se tenga edificios con mayor flexibilidad y cuyo periodo fundamental de vibración es mayor de 1seg, el proceso de análisis considera los modos de la estructura más altos. (ATC – 40, 1996).

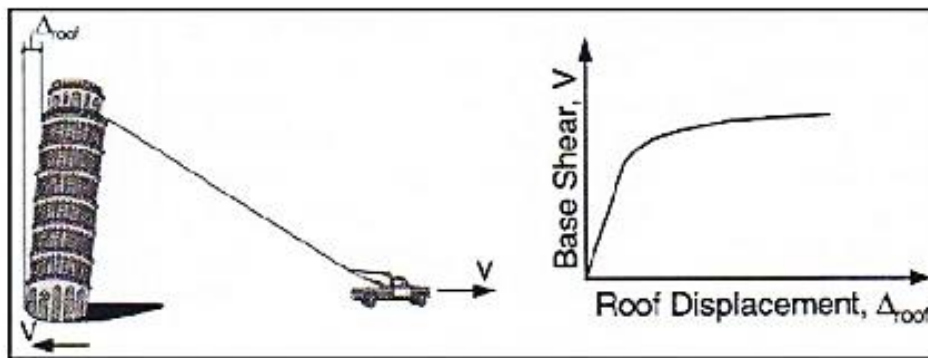


Figura 7. Se presenta la definición de C.C, fuente (ATC – 40).

Fuerzas laterales de la estructura a empleadas en el análisis estático

Para el caso de estructuras regulares se empleará la siguiente:

$$F_i = \left[\frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} \right] V$$

Para el caso de estructuras con irregularidad de manera vertical:

$$F_i = \left[\frac{M_i \phi_i}{\sum M_i \phi_i} \right] V$$

En el caso se tenga edificios flexibles se hará el uso de fuerzas laterales igual al caso de estructuras irregulares en el sentido vertical.

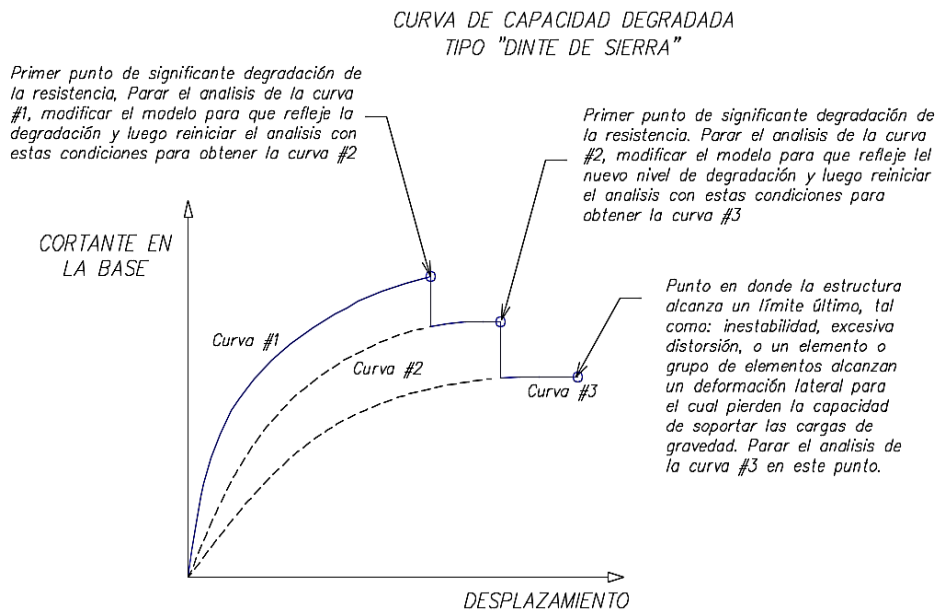


Figura 8. Curva de capacidad, fuente (Purca, 2015).

transformación de la curva de capacidad a espectro de capacidad

“Se basará en la ecuación de superposición modal producto a los movimientos producidos en la base.” (Purca, 2015, p. 3).

$$[M]\{\ddot{u}\} + [C]\{\dot{u}\} + [K]\{u\} = -[M]\{1\}\ddot{u}_g$$

Sea a manera de solución la presente ecuación basada en la combinación lineal de vectores.

$$\{u\} = \sum_i a_{i(t)}\{\phi_i\}$$

$a_i(t)$: coeficiente que depende del tiempo

Remplazamos la ecuación y se tiene lo siguiente:

$$\sum_i^n [M]\{\phi_i\}\ddot{a}_{i(t)} + \sum_i^n [M]\{\phi_i\}\dot{a}_{i(t)} + \sum_i^n [M]\{\phi_i\}a_{i(t)} = -[M]\{1\}\ddot{u}_g$$

Previamente se multiplicara por $\{\phi_j\}^T$, y variando las componentes de cada uno de las expresiones.

$$\sum_i^n \{\phi_j\}^T [M] \{\phi_i\} \ddot{a}_{i(t)} + \sum_i^n \{\phi_j\}^T [M] \{\phi_i\} \dot{a}_{i(t)} + \sum_i^n \{\phi_j\}^T [M] \{\phi_i\} a_{i(t)} = -\{\phi_j\}^T [M] \{1\} \ddot{u}_g$$

Aplicando las restricciones de ortogonalidad y así mismo estimando el amortiguamiento se tiene lo siguiente.

$$\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\} \ddot{a}_{i(t)} + \{\phi_i\}^T [C] \{\phi_i\} \dot{a}_{i(t)} + \{\phi_i\}^T [K] \{\phi_i\} a_{i(t)} = -\{\phi_i\}^T [M] \{1\} \ddot{u}_g$$

Haciendo fracción $\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}$ entre se tiene lo siguiente.

$$\ddot{a}_{i(t)} + \frac{\{\phi_i\}^T [C] \{\phi_i\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} \dot{a}_{i(t)} + \frac{\{\phi_i\}^T [K] \{\phi_i\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} a_{i(t)} = -\frac{\{\phi_i\}^T [M] \{1\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} \ddot{u}_g$$

De tal modo que se tiene:

$$\frac{\{\phi_i\}^T [C] \{\phi_i\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} = 2\beta_i \omega_i \quad \frac{\{\phi_i\}^T [K] \{\phi_i\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} = \omega_i^2 \quad \frac{\{\phi_i\}^T [M] \{1\}}{\{\phi_i\}^T [M] \{\phi_i\}} = \Gamma_i$$

De las ecuaciones anteriores se tiene para un grado de libertad lo siguiente.

$$\ddot{a}_{i(t)} + 2\beta_i \omega_i \dot{a}_{i(t)} + \omega_i^2 a_{i(t)} = -\Gamma_i \ddot{u}_g$$

Γ_i : intervención estática de modo i.

estableciendo como factor estático lo siguiente para el modo i=1

$$\Gamma_1 = \frac{\{\phi_1\}^T [M] \{1\}}{\{\phi_1\}^T [M] \{\phi_1\}} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N m_i \phi_i}{\sum_{i=1}^N m_i \phi_i^2} \right]$$

Conversión del espectro de respuesta

Para hacer el uso de la metodología del espectro de capacidad nace la necesidad que también se tiene que hacer una conversión del espectro de aceleración (Sa-T), a un espectro de aceleración desplazamiento (Sa-Sd). (Purca, 2015, p.1).

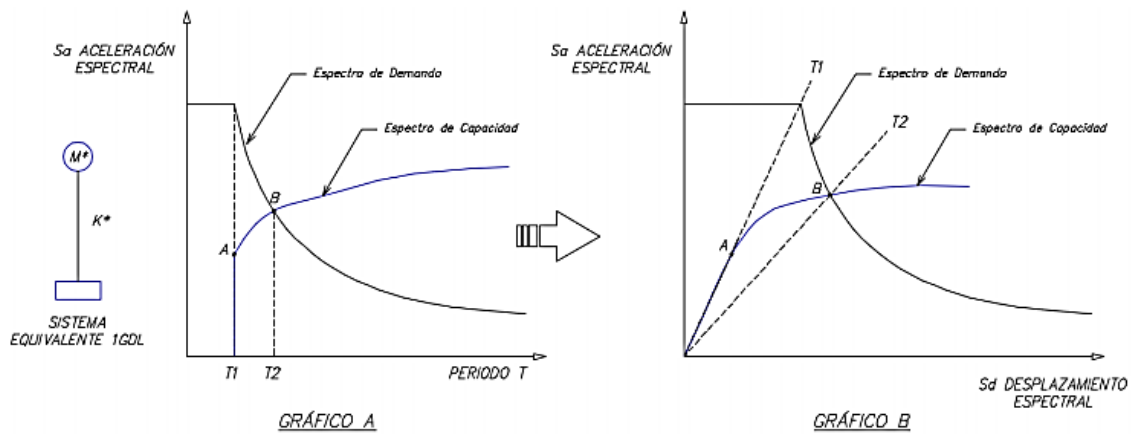


Figura 9. Se presenta la conversión del espectro de respuesta, fuente (Purca, 2015).

Elaboración representativa bilineal del espectro de capacidad

Para poder elaborar la presentación bilineal se define los puntos (d_{pi}, a_{pi}) , tal que esta es un punto de prueba inicial, como base inicial para poder disminuir el espectro de demanda, de igual modo los puntos de intersección entre el espectro de capacidad y demanda, esta será nombrada y establecida como el punto de desempeño de la edificación. (Purca, 2015, p. 10).

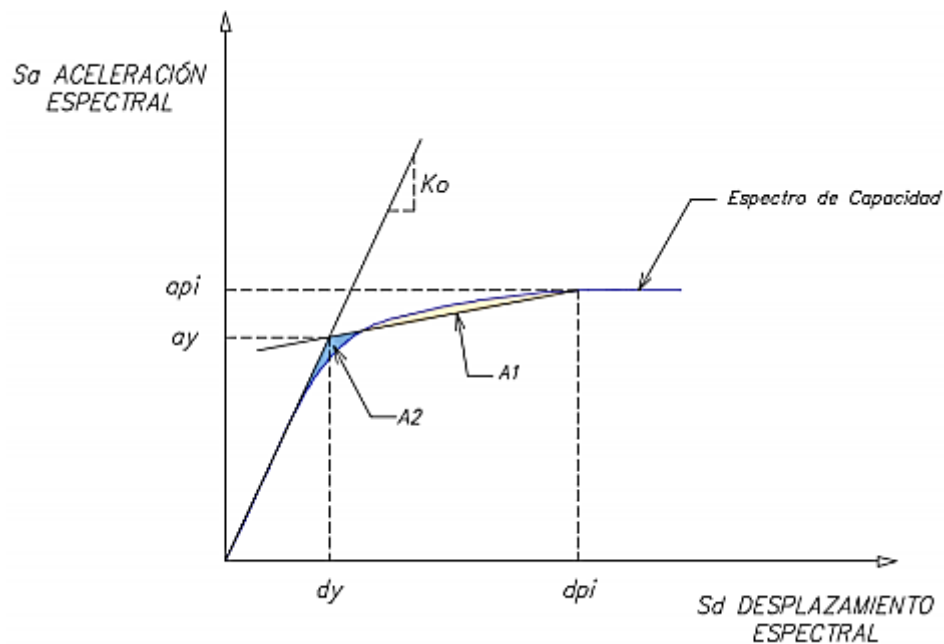


Figura 10. Espectro bilineal de capacidad, fuente (Purca, 2015).

Filosofía y Principios del diseño sismorresistente

De acuerdo al decreto supremo N°003-2016-VIVIENDA (2016), nos indica lo siguiente “está basado principalmente en prevenir los perjuicios de vidas humanas, de igual modo en poder dar la continuidad a las edificaciones primordiales y básicos y poder aceptar los daños en la edificación, pero estas que no lleguen al colapso.

De acuerdo a las normas actuales de análisis y diseño sismorresistente por medio de los análisis estático y dinámico solamente nos garantizan que nuestra estructura no va a colapsar ni producto de caídas de muros se va a perder las vidas de las personas.



Figura 11. Se presenta el mapa de zonas sísmicas, Fuente (NTP E.030).

De conforme a las investigaciones realizados de peligro sísmico esto basado en la aceleración máxima que se generará a el suelo se puede clasificar en 4 zonas.

Tabla N°4. Valores para el factor zona.

FACTOR DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Normas Técnicas Peruanas E.030.

Estos valores corresponden a las aceleraciones máximas en la dirección horizontal con probabilidades que cambien en el 10% durante un periodo de 50 años.

Perfiles de suelo

La normativa E.030 establece en principio cinco tipologías de suelos para todo el proceso de análisis sísmico estático como también el dinámico.

Dentro de los perfiles que clasifica la normativa se pueden encontrar los siguientes tipos S_0 , S_1 , S_2 , S_3 y S_4 . Estos son dependientes de la velocidad promediada de las ondas que se propagan conocidas como la onda de corte (\bar{V}_s), de igual modo está constituido por promedio ponderado de los ensayos SPT \bar{N}_{60} y las condiciones ultimas no drenadas (\bar{S}_u).

Parámetros de sitio

El factor de suelo "S" es determinado a partir de la zonificación.

Tabla N° 5. Valores que asumirán el factor de suelo está en relación del tipo de suelo y la zonificación.

Zona/Suelo	S_0	S_1	S_2	S_3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: NTP E.030.

Para poder determinar los periodos se hará el uso de las tablas de doble entrada, donde es tendrá el periodo límite de la meseta y el periodo de comienzo del comportamiento no lineal o también conocido como comportamiento inelástico.

Tabla N° 6. Valores para T_p y T_l .

	S0	S1	S2	S3
T_p	0.3	0.4	0.6	1.0
T_l	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: NTP E.030.

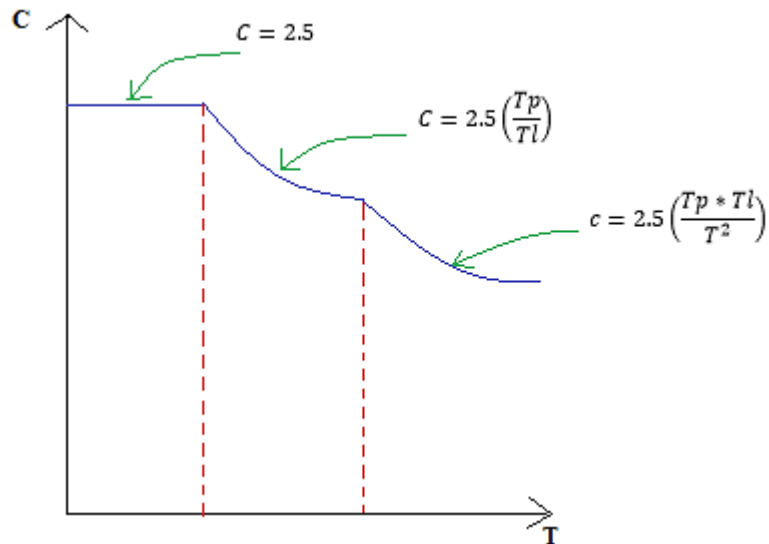


Figura 12. Se muestra la curva de los rangos T_p y T_l . Fuente (Elaboración propia).

Periodo fundamental

“Este valor de periodo es la parte más fundamental para todos los cálculos y la determinación de las respuestas de tal modo que se calculara en dos direcciones en el sentido X y sentido Y” (Santana, 2013, p. 22).

III.METODOLOGÍA

El enfoque que tendrá la investigación es de tipo cuantitativo.

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación para el presente proyecto de tesis fue de tipo **aplicada**, el cual se define como poder dar solución a un problema determinado o algunos casos prevenir ello al que se encuentra sujeto el individuo, organización, o una sociedad, aplicando los conocimientos alcanzados, de tal modo la solidez y benéfico de los conocimientos (Alok y Shanti, 2017, p.3). Por otro lado “se interesa más en la adaptación de manera inmediata en el problema de tal modo que esta desarrolle el conocimiento a nivel universal” (Borja, 2012, p.10).

Diseño de investigación

con respecto al enfoque cuantitativo, el indagador emplea el uso de su diseño de manera que se pueda analizar la veracidad de la hipótesis planteada en ámbito propio o para generar evidencias con tendencia a la indagación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.120). **El diseño de investigación** fue **no experimental**, teniendo como concepto, el proceso de investigación en la cual no se realiza ninguna manipulación de las variables de manera intencional por lo contrario necesita como basa en poder observar los efectos que suceden en el periodo del tiempo de las apariencias que se exponen. (Hernández, 2014, p.153). De tipo **transversal descriptivo**, “por lo que se reúne datos, en un tiempo determinado y único. Cuyo fin es explicar las variables y poder analizar su predominio y relación en un determinado tiempo. Como ejemplo es tomar una foto de la acción que está sucediendo” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.120).

por lo que se considera, que el proyecto de estudio es del **tipo aplicado**, con un diseño **no experimental** de tipo transversal **transeccional o transversal descriptivo**, tal que se pretende observar el comportamiento que tiende a tener la estructura el cual está sujeta a demandas de cargas laterales (sismo), de tal modo que luego se determine el desempeño sísmico de la edificación observada.

3.2. Variables y operacionalización

El presente proyecto de investigación está conformado por dos variables de investigación definidas como variable independiente y dependiente.

Variables

Variable dependiente: Desempeños sísmico

Variable independiente: Análisis Estático No Lineal

Operacionalización de Variables

Tabla N° 7. Variable y operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL (V.D)	(Bach, Ronal y Purca, 2015, p.2) define como: que es un análisis que ayuda a entender el comportamiento debido a cargas gravitacionales como de sismo que excedan su capacidad de deformación.	Se aplicará una demanda de cargas laterales a la estructura en una sola dirección, considerando las cargas de gravedad o peso propio permanentes de la estructura	Curva de capacidad	Cortante Basal
				Desplazamiento lateral
			Nivel de desempeño	Funcional
				Seguridad de vida
				Pre colapso
Colapso				
INTERACCIÓN PÓRTICO Y MURO DE ALBAÑILERÍA (V.I)	La integración pórtico y muros de albañilería conocido también como tabiques de albañilería se da cuando la estructura no tiende a tener los endentados con la columna de confinamiento haciendo un cambio de rigidez considerable o también cuando estas no son aisladas (Urdaneta y San Bartolomé, 2013, p.1).	Para empezar a realizar el análisis no lineal se calibrará la interacción pórtico y muro de albañilería tanto en el modelo numérico y de laboratorio obtenido valores similares se procede a realizar el análisis no lineal.	Calibración de muro	Cortante Basal
				Desplazamiento

Fuente: Elaborado por el investigador.

3.3. Población y muestra

Población

De acuerdo a la perspectiva estadística, se define la población a la agrupación de elementos las cuales serán el objeto de estudio. (Bora, 2012, p. 30).

Tabla N° 8. Materiales.

Edificaciones de albañilería confinada 5 niveles:	9
Edificaciones de albañilería confinada 4 niveles:	12
Edificaciones de albañilería confinada 3 niveles	6
Edificaciones de albañilería confinada 2 niveles	14
Edificaciones de albañilería confinada 1 nivel	30

Fuente: (elaborado por el investigador).

La población está delimitada por aproximadamente 71 edificaciones de albañilería confinada en un rango mencionado líneas arriba en el distrito de Huayllay ubicado en la región de Pasco.

Muestra

“La muestra es un subapartado del conjunto de población de utilidad para el estudio del cual se podrá obtener antecedentes o datos, y estas tendrán que delimitarse con exactitud, también es recomendable que sea representativo dentro de la población” (Hernández, 2014, p. 173).

El presente proyecto de investigación estableció como muestra una Vivienda con **Interacción Pórtico Y muro de albañilería de 4 niveles** ubicado en la urb. 14 de setiembre del distrito de Huayllay en la región de Pasco, cuya muestra presenta las problemáticas mencionadas en la realidad problemática.

Muestreo

En la **muestra no probabilística** los procedimientos para la selección de datos no son mecanizados ni se aplican formulas probabilísticas, por lo contrario, se basa en criterios de la persona que realiza la investigación, o podría ser de investigadores, y estas muestras ya seleccionadas se basan en otros criterios. (Hernandez,2014, p.176).

“al no ser no probabilístico la preferencia de poder optar por el elemento de análisis no dependerá de lo probabilístico por lo contrario se basará en criterios del investigador” (Borja, 2012, p.32).

De estas teorías podemos considerar que el muestreo se basará en la elección de elementos que tengan características y las propiedades que se necesite de acuerdo a lo planteo por el responsable del proyecto de investigación así mismo esta no dependerá de fórmulas y cálculos de probabilidad.

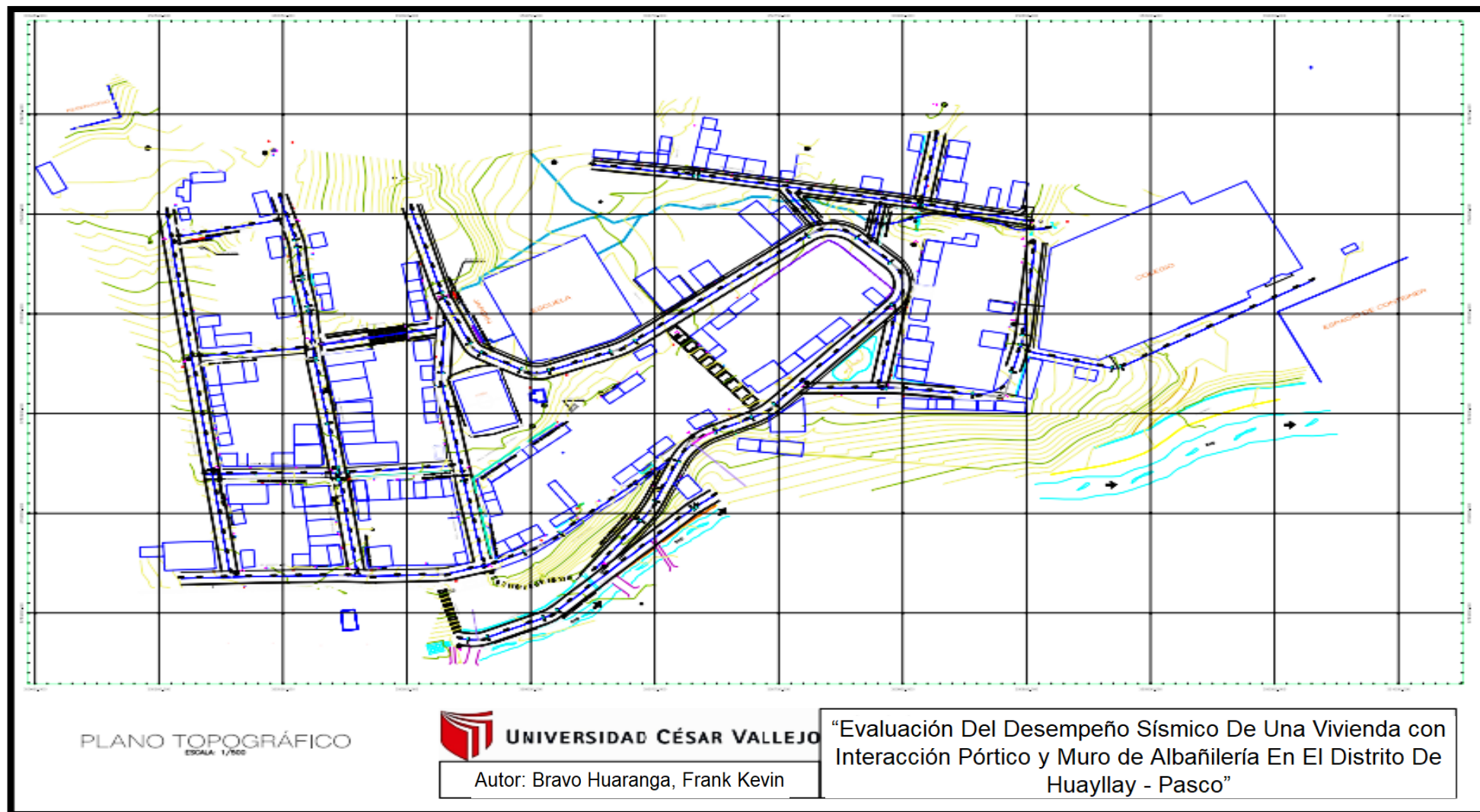


Figura 13. Zona de estudio para el proyecto. Fuente (elaborado por el investigador).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Se define como el instrumento que se emplea para la toma de datos usado por la persona investigadora cuyo fin es de poder recolectar datos establecidos de variables de la investigación. En otro sentido sería herramientas la cual ayuda a observar las condiciones de estudio. (Valle y Mendoza, 2014, p.69).

De lo mencionado anteriormente el instrumento nos ayudará en la recolección de información que se necesite para poder llevar a cabo el proyecto de investigación esto dependerá de nuestra variable de estudio.

Teniendo claro lo anteriormente mencionado, para esta indagación se consideró el **reconocimiento de campo** donde se encuentra la muestra, tal que se procedió a la inspección visual a las estructuras de albañilería confinada en el distrito de Huayllay ubicada en la región de Pasco.

Se aplicó el modelo de recolección de información la cual fue las fuentes primarias es decir por medio de la **observación directa**.

Instrumentación para recolectar datos, para la recolección de información fue el uso de **fichas de recolección de datos** obtenidos de laboratorio así mis fichas de toma de datos de las dimensiones de la edificación de albañilería confinada de tal modo que obtenido estos datos se llevó a cabo el procesamiento de los datos en el software ETABS V19.0.0, así mismo se empleó el uso los procedimientos y criterios del código ATC-40.

3.5. Procedimiento

Para poder dar con el cumplimiento de los objetivos establecidos se realizará las siguientes actividades

Campo

Es sustancial, decidir el paso al campo, para poder estar en contacto directo con el objeto de estudio sin ser extraño a esta, de tal modo que se puedan recolectar datos para poder responder los objetivos, en muchos casos no posibilidad de acceder a la información ya que muchos no estarán accesibles a ser visualizados ni poder entablar diálogos, (Atencio y Gouveia, 2011, p.12).

Para poder cumplir con los objetivos planteados las actividades que se realizarán en campo será las siguientes.

Toma de muestra de suelo. Se tomará muestras de suelo para el estudio correspondiente y así poder clasificar su tipo de suelo, esto será con el fin de poder determinar el parámetro de suelo ya que la normativa E.030 clasifica los suelos como parámetros sísmicos tales como; roca dura, roca o suelos muy rígidos, suelos intermedios y suelos blandos.

Levantamiento de la vivienda. Se realizará la toma de datos y dimensiones de los elementos estructurales de la edificación de albañilería confinada esto se realizará con la ayuda de las fichas de toma de datos.

Laboratorio

Traslado de material. Luego de haber obtenido las muestras de suelo se llevará a laboratorio para poder determinar las propiedades mecánicas del mismo.

Ensayo de los materiales. Se realizará los ensayos de corte directo, donde estará incluido la clasificación del suelo, densidad de suelo, corte directo en condiciones no drenadas, corte lineal Horizontal y obtendrá la capacidad portante.

Gabinete

Dentro de la etapa de gabinete el proceso es realizado en base a tres fases, el proceso de poder organizar los datos que se obtuvieron del campo, a través de tablas que serán de mucha ayuda para poder clasificarlas de acuerdo a sus características, la segunda fase se basaría en poder analizar y poder interpretar los resultados y lo último es elaborar los dictámenes finales. (Serie Juridica, 2015).

Modelamiento de la estructura. Se modeló la estructura de albañilería confinada de 5 niveles haciendo el uso del software Etabs v19.0.0, así mismo se hizo el uso de las fichas de recolección de datos, de igual modo se usó los parámetros de las normativas peruanas la E.020 y E.30 luego de colocar todos los parámetros en el proceso de modelamiento se procedió a realizar el análisis sísmico aplicando la normativa E.030 de diseño sismo resistente.

Asignación de patrones de carga. Para la aplicación del análisis no lineal, se primero se asignará un patrón de cargas laterales incrementales en cada piso, de acuerdo a la severidad del sismo, y cargas gravitacionales constantes desde cero hasta lo máximo que fueron aplicadas en la misma dirección hasta el estado último de la estructura.

Calibración de cargas L. Calibrar las cargas laterales de tal modo que los elementos tienda a alcanzar por lo mínimo el 10% de su resistencia.

Nota: cuando ya se llega a alcanzar la resistencia del elemento, estas se agruparán para que puedan tener un punto de fluencia similares.

Graficar la curva de capacidad. Determinar las gráficas de cortante basal en relación con los desplazamientos máximos o a tope de la estructura, así mismo los giros y esfuerzos de cada elemento, con el fin de hacer una comparativa con los diagramas de fuerza – curvatura con cada uno de los elementos.

Actualizar modelo. Se procede a actualizar nuestro modelo, pero en este caso la rigidez de los elementos que ya fallaron será menor.

Aplicar nuevas cargas L. Aplicar de nuevo cargas laterales incrementales esto con las rigideces actualizadas hasta poder llevar a su fluencia a otros elementos.

Acumular los valores. Añadir las fuerzas laterales incrementadas y así mismo los desplazamientos obtenidos del proceso actividad 6, y esto se acumulará a los valores de la actividad 4.

llegar al estado último de la Estructura. De manera que la estructura llegue a su estado último se procede a realizar las actividades 5, 6 y 7.

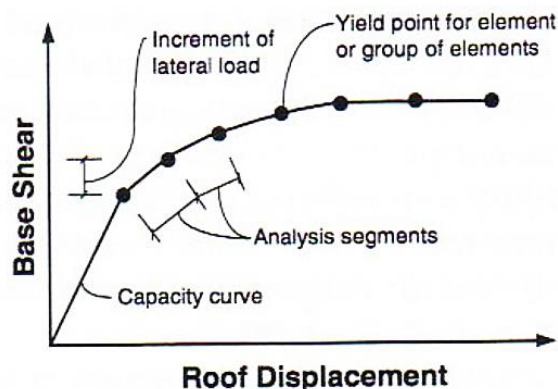


Figura 14. Se muestra comportamiento y estado último de la estructura. Fuente (Hernández, 2010).

3.6. Método de análisis de datos

Para el presente proyecto de estudio se aplicó el método de análisis de datos cuantitativo, ya que se evaluó el desempeño sísmico de las estructuras de albañilería confinada en el distrito de Huayllay ubicado en la región de Pasco, la cual fue sometida a fuerzas laterales incrementales esto se realizó con la ayuda del software Etabs v19.0.0 donde ahí se modeló la estructura, llegando a obtener valores como las derivas de entrepiso, la cortante basal así mismo la curva de capacidad la cual está compuesta por el desplazamiento máximo y la cortante basal, todos estos valores se representarán de manera matemática así mismo se hará el uso de Microsoft Excel.

3.7. Aspectos éticos

“Está definida como los principios éticos tales como el respeto a los pobladores, buscar el bien común y la justicia logrando resultados beneficiosos disminuyendo los daños y las equivocaciones” (Cofra, 2015, p. 19).

- Durante el desarrollo del proyecto de investigación se respetó los derechos de los autores de diferentes investigaciones respecto al tema.
- Así mismo los datos que han sido estudiados y extraídos de la edificación de albañilería confinada ubicado en el distrito de Huayllay han sido con

todo el consentimiento del dueño de la vivienda de tal modo que se pudo extraer toda la información necesaria para el estudio del presente proyecto, con el fin de poder tener resultados reales y veraces.

- Las referencias bibliográficas recolectada para la presente investigación, como libros, tesis, artículos científicos, normativas fueron extraídos de sitios web confiables con el fin de poder garantizar la confiabilidad del estudio, y los sitios web fueron Scielo, Science Direct, Google académico.
- Con el fin de poder ver la originalidad de la investigación se hará el uso del turnitin.

IV. RESULTADOS

5.1. Definición del proyecto

La estructura planteada para este estudio está conformada por cuatro niveles de las cuales cada piso cuenta con baño propio así mismo, una cocina, dos dormitorios excepto el primer piso que solo cuenta con un piso, una sala así mismo el primer piso cuenta con una cochera.



Figura 15. Se muestra la vivienda de 4 niveles. Fuente (elaboración propia).

5.2. Localización

La vivienda en análisis se encuentra ubicada en el distrito de Huayllay ubicada en la región de Pasco a una altitud de 4340 m.s.n.m,

5.3. Resultados de ensayo de compresión no confinada

De acuerdo a la normativa E.030 diseño sismo resistente se realizó el ensayo de corte directo en las condiciones no drenadas este tipo de ensayos se realizan para suelos cohesivos que son las arcillas así mismo se siguió los lineamientos de la normativa E.050.

5.3.1. Resultado de calicata tipo c1: Para la elaboración del ensayo se dividió las muestras en 3 especímenes.

Tabla N° 09. Espécimen 1, c1.

ESPÉCIMEN 1	
Altura:	20.00 mm
Lado:	60.00 mm
Carga:	80.00 kg
D. seca:	1.43 gr/cm ³
Humedad:	19.90 %
Esf. Normal:	2.22 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.85 kg/cm ²
Velocidad:	0.50 mm/min

Fuente: (elaboración propia).

Tabla N°10. Espécimen 2, c1.

ESPÉCIMEN 1	
Altura:	20.00 mm
Lado:	60.00 mm
Carga:	40.00 kg
D. seca:	1.43 gr/cm ³
Humedad:	19.90 %
Esf. Normal:	1.11 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.66 kg/cm ²
Velocidad:	0.50 mm/min

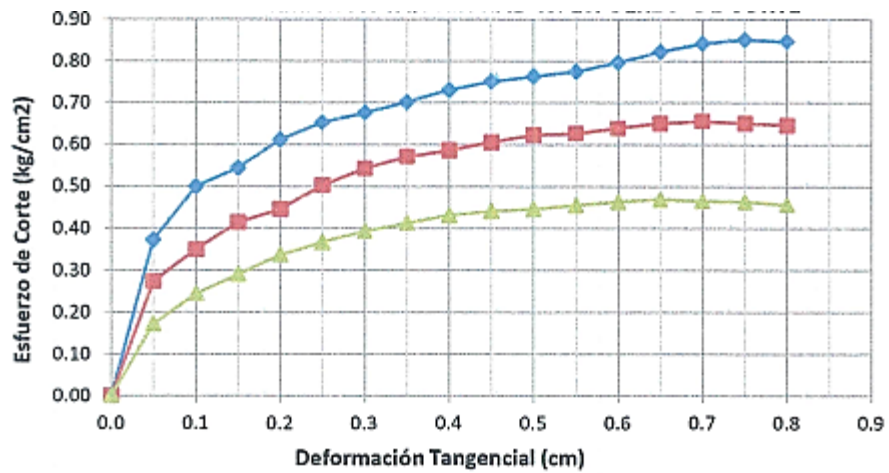
Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 11. Espécimen 3, c1.

ESPÉCIMEN 1	
Altura:	20.00 mm
Lado:	60.00 mm
Carga:	20.00 kg
D. seca:	1.43 gr/cm ³
Humedad:	19.90 %
Esf. Normal:	0.56 kg/cm ²
Esf. Corte:	0.47 kg/cm ²
Velocidad:	0.50 mm/min

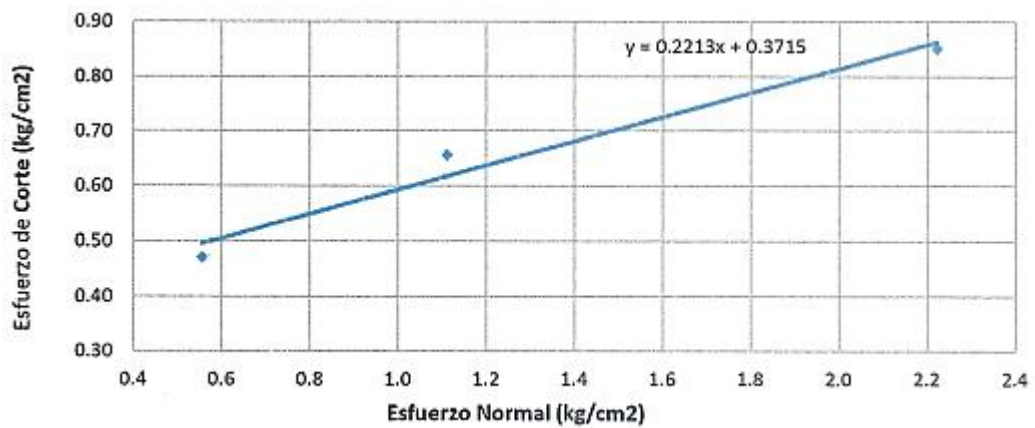
Fuente: (elaboración propia).

Gráfica N° 1. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c1.



Fuente: (elaborado por el ecargado de la investigador).

Gráfica N° 2. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c1.



Fuente: (elaborado por el investigador).

Tabla N° 12. Angulo de fricción y cohesión del suelo.

Angulo de fricción	12.90°
Cohesión	0.372 kg/cm2

Fuente: (elaborado por el investigador).

5.3.2. Resultado de calicata tipo c2: al igual que se realizó con la muestra de la calicata c1 se procede a realizar el mismo procedimiento para la calicata c2.

Tabla N° 13. Espécimen 1, c2.

ESPÉCIMEN 1		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg
D. seca:	1.54	gr/cm3
Humedad:	19.62	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2
Esf. Corte:	1.25	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min

Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 14. Espécimen 2, c2.

ESPÉCIMEN 1		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	40.00	kg
D. seca:	1.54	gr/cm3
Humedad:	19.62	%
Esf. Normal:	1.11	kg/cm2
Esf. Corte:	0.72	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min

Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 15. Espécimen 3, c2.

ESPÉCIMEN 1		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.54	gr/cm3
Humedad:	19.62	%
Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	0.50	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min

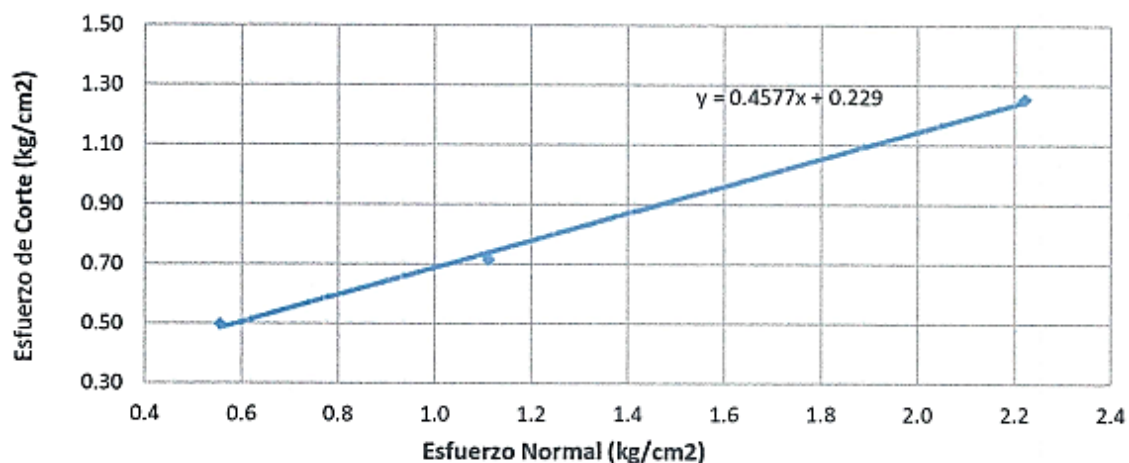
Fuente: (elaboración propia).

Gráfica N° 3. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c2.



Fuente: (elaboración por el encargado de la investigación).

Gráfica N° 4. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c2.



Fuente: (elaborado por el responsable investigador).

Tabla N° 16. Angulo de fricción y cohesión del suelo.

Angulo de fricción	24.39°
Cohesión	0.229 kg/cm ²

Fuente: (elaborado por el investigador).

5.3.3. Resultado de calicata tipo c3: del mismo modo que a las calicatas c1 y c2 se procede a separar en 3 especímenes para poder empezar con el ensayo.

Tabla N° 17. Especimen 1, c3.

ESPÉCIMEN 1		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg
D. seca:	1.55	gr/cm ³
Humedad:	20.52	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm ²
Esf. Corte:	1.01	kg/cm ²
Velocidad:	0.50	mm/min

Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 18. Especimen 2, c3.

ESPÉCIMEN 2		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	40.00	kg
D. seca:	1.55	gr/cm ³
Humedad:	20.52	%
Esf. Normal:	1.11	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.70	kg/cm ²
Velocidad:	0.50	mm/min

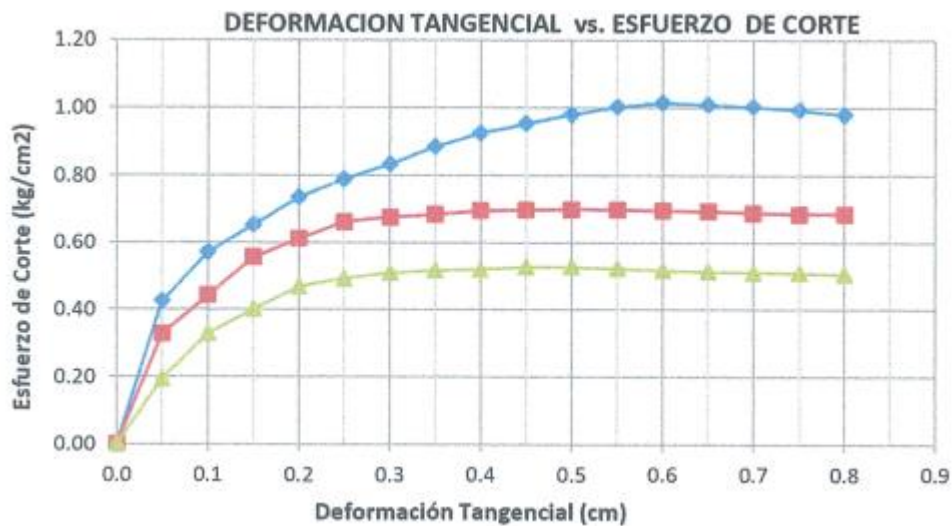
Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 19. Espécimen 3, c3.

ESPÉCIMEN 3		
Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm
Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.55	gr/cm3
Humedad:	20.52	%
Esf. Normal:	0.56	g/cm2
Esf. Corte:	0.53	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min

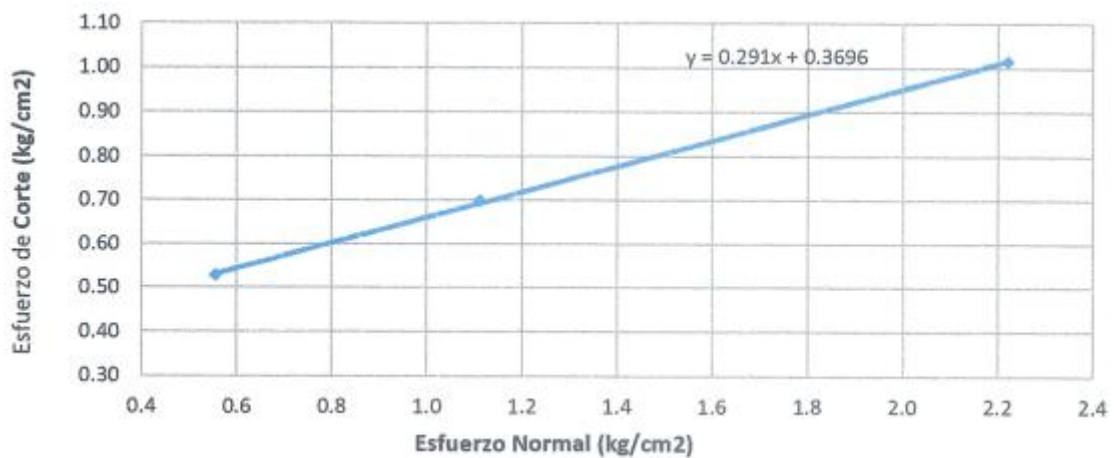
Fuente: (elaborado por el investigador).

Gráfica N° 5. Deformación tangencial vs. Esfuerzo de corte, c3.



Fuente: (elaborado por el bachiller).

Gráfica N° 6. Esfuerzo normal vs. Esfuerzo de corte, c3.



Fuente: (elaboración propia).

Tabla N° 20. Angulo de fricción y cohesión del suelo.

Angulo de fricción	16.29°
Cohesión	0.370 kg/cm2

Fuente: (elaborado por el investigador).

Tabla N° 21. Análisis granulométrico.

Análisis granulométrico por tamizado		
Tamiz	Abertura	% que pasa
3"	75.00	100.00
2"	50.00	100.00
1 1/2"	37.50	100.00
1"	25.00	100.00
3/4"	19.00	98.56
3/8"	9.50	96.75
N° 4	4.75	95.24
N° 10	2.00	94.02
N° 20	0.85	91.74
N° 40	0.425	85.51
N° 60	0.250	74.86
N° 140	0.106	58.06
N° 200	0.075	55.65

Fuente: (elaborado por el investigador).

Tabla N° 22. Clasificación.

Clasificación Granulométrica		
Fino	Arena	Grava
55.65%	39.60%	4.76%
	100.00 %	

Fuente: (elaboración por el propia).

Tabla N° 23. Clasificación sucs.

Clasificación S.U.C.S	
CL	Arcilla Arenosa de baja plasticidad

Fuente: (elaboración por el propia).

Tabla N° 24. Resumen.

Densidad seca del espécimen	1.37 g/c m ³
Contenido de Humedad	34 %
Gravedad específica	2.67
Peso volumétrico de suelo cohesivo	1.79 g/c m ³

Fuente: (elaboración por el tesista).

5.4. Resultados de calibración de muro.

La calibración se realizó en base a la ecuación establecida por la normativa E.070 de albañilería, para este estudio se consideró la más crítica en cuanto a falla que es la tracción diagonal cuya falla se expresa mediante una grieta diagonal, así mismo el muro se modelo como puntal tal como establece la normativa mencionada líneas arriba.

Resistencia ultima del puntal:

$$Rf = 0.85\sqrt{fm}.D.t$$

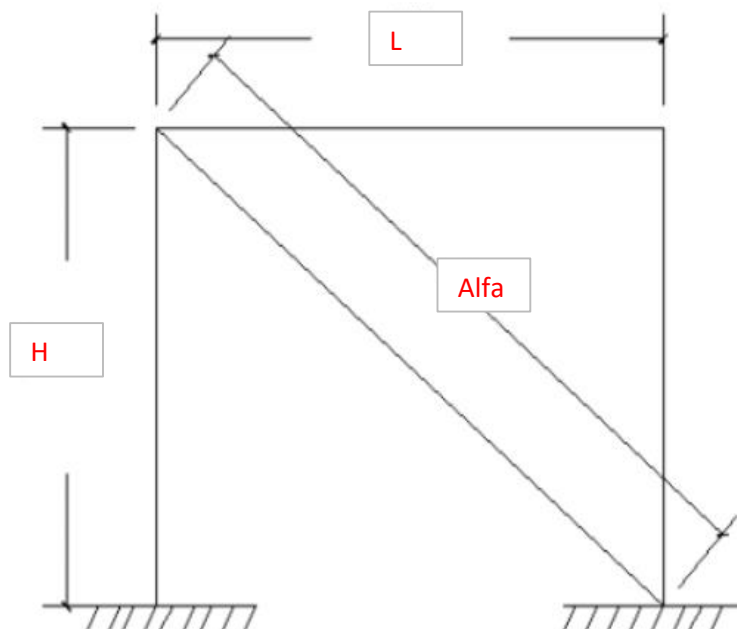


Figura 16. Idealización de muro de albañilería con interacción pórtico. Fuente (elaboración propia).

Comportamiento del muro de albañilería con interacción p $\acute{o$ rtico

Del ensayo realizado por Sáenz (2017) en su estudio interacción de muro de albañilería a base de ladrillos panderetas y p $\acute{o$ rticos de concreto armado se obtuvo una gráfica de desplazamiento y fuerza cortante (V) pudiendo resaltar que cuando se aumenta el desplazamiento la pendiente histerética se disminuye lo que nos a conocer que la rigidez lateral está disminuyendo al incrementarse los daños.

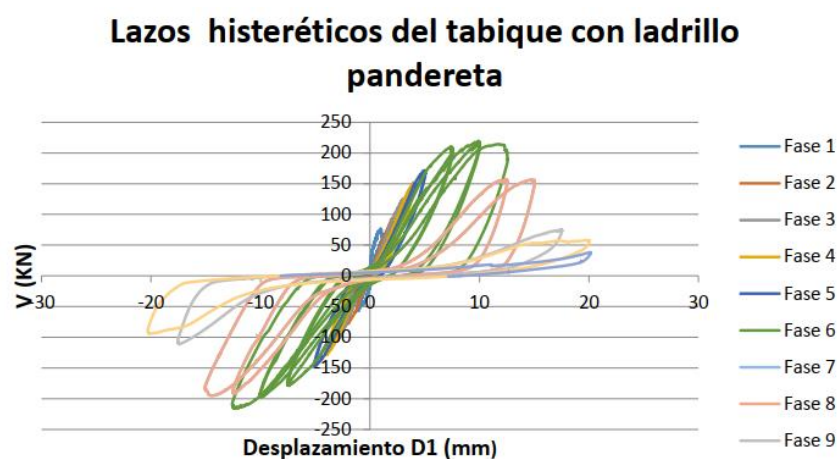


Figura 16. Lazos histeréticos del muro de albañilería con interacción p $\acute{o$ rtico.

Fuente (Sáenz, 2017).

Resumen de los puntos del ensayo para graficar la curva de capacidad del muro de albañilería con interacción p $\acute{o$ rtico para la calibración del mismo.

Tabla N $^{\circ}$ 25. Puntos para la gráfica de curva de capacidad del muro ensayado.

Fase	V (KN)	D1 (mm)	Deriva (D1/h)
1	76.2	1.5	0.0006
2	92.2	2.0	0.008
3	125.1	3.0	0.013
4	151.9	4.0	0.0017
5	171.9	5.0	0.0021
6	219.6	7.5	0.0031
7	156.9	10.0	0.0042
8	122.7	12.5	0.0052
9	74.7	15.0	0.0063

Fuente. (Sáenz, 2017).

Tabla N° 26. Condiciones geométricas del sistema de muros primer piso.

Puntales del primer nivel			
L(largo)(cm)	380	D(cm)	509.901951
H(altura)(cm)	340	Rt(tonf)	18.3226604
alfa (extr sup)	0.72989966	AnchoTabique(cm)	509.901951
grados	41.8201699		
t(cm)	11		
f'm(kg/cm2)	14.77		
Disp SF(cm)	1	Force SF(tonf)	18.3226604
	B	C	D
Derivas(1/1000)		-0.67	-1.12
Desplaz_horiz(cm)		-0.2278	-0.3808
Deform_axial (cm)		-	-0.283787892
		0.16976597	1.14021921
Factores Fuerza	-0.8	-2.1	-2.1
			-0.65

Fuente. (Elaboración propia).

Tabla N° 27. Deformación p. Axial y carga axial muro de primer nivel.

	Deform.P Axial(cm)	Carga axial (tonf)
A	0	0
B	0	-14.65812833
C	-0.169765971	-38.47758686
D	-0.283787892	-38.47758686
E	-1.14021921	-11.90972927

Fuente. (Elaboración propia).

Gráfica N° 7. Fuerza y deformación del muro del primer nivel.



Fuente. (Elaboración propia).

Tabla N° 28. Condiciones geométricas del sistema de muros del segundo piso al último piso.

Puntales del segundo nivel al último			
L(largo)(cm)	380	D (cm)	478.016736
H(altura)(cm)	290	Rt (tonf)	17.1769069
alfa (extr sup)	0.65186911	Ancho Tabique(cm)	478.016736
grados	37.349349		
t(cm)	11		
f'm (kg/cm2)	14.77		
Disp SF(cm)	1	Force SF (tonf)	17.1769069
	B	C	D
Derivas(1/1000)		-0.67	-1.12
Desplaz_horiz(cm)		-0.1943	-0.3248
Deform_axial (cm)		-	-
		0.15445903	0.258200165
Factores Fuerza	-0.8	-2.1	-2.1
			-0.65

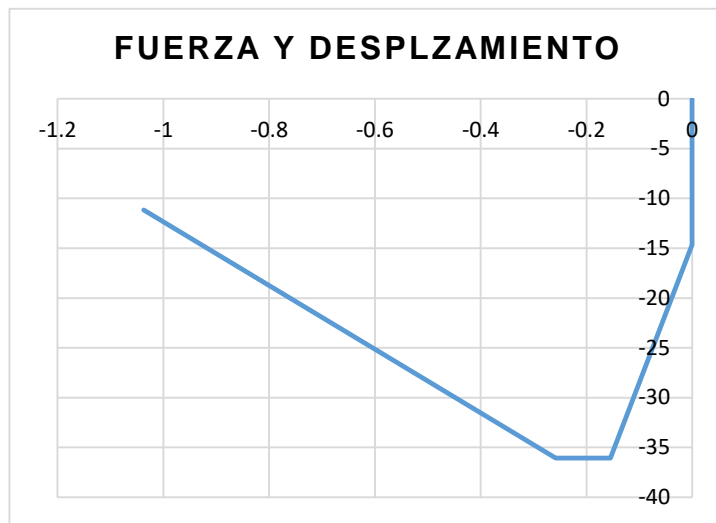
Fuente. (Elaborado por el investigador).

Tabla N° 29. Deformación p. Axial y carga axial muro del segundo al último nivel.

	Deform.P Axial(cm)	Carga axial (tonf)
A	0	0
B	0	-
		14.65812833
C	-0.154459027	-
		36.07150441
D	-0.258200165	-
		36.07150441
E	-1.037411376	-
		11.16498946

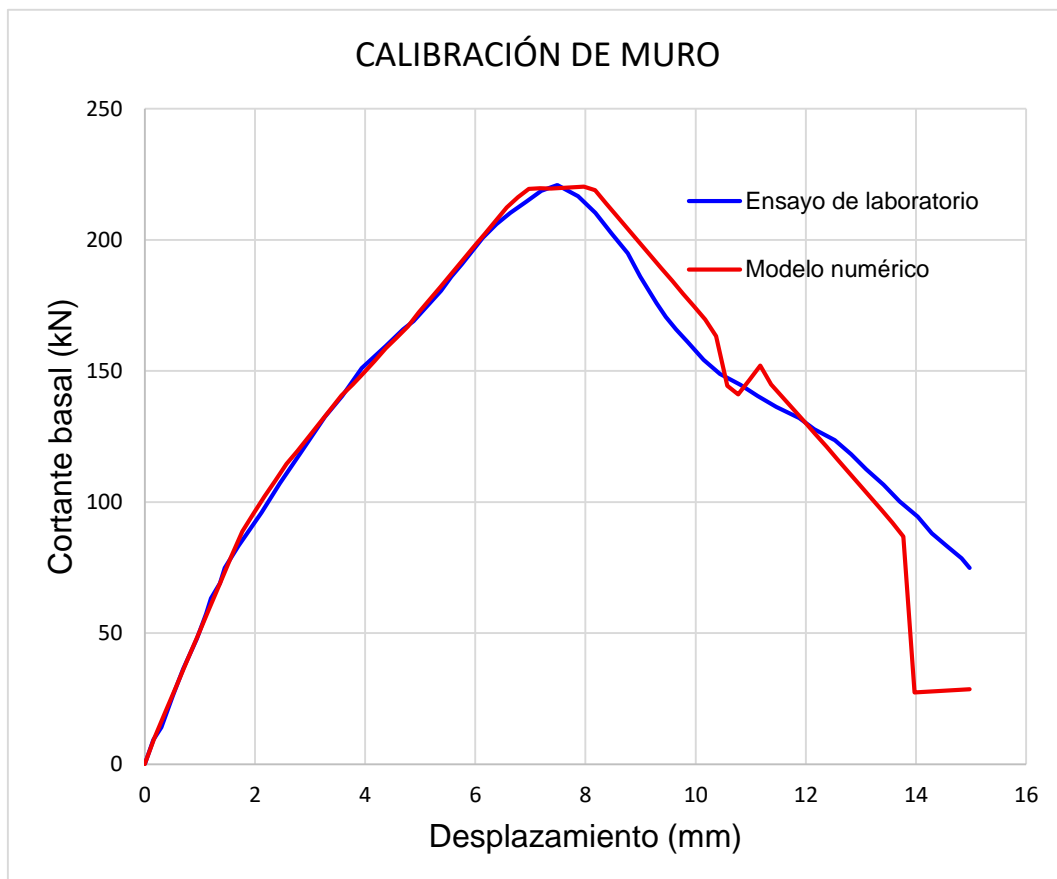
Fuente. (Elaborado por el investigador).

Gráfica N° 8. Fuerza y deformación del muro del segundo al último nivel.



Fuente. (Elaborado por el investigador).

Gráfica N° 9. Fuerza y deformación del muro modelo numérico y ensayo de calibración.



Fuente. (Elaborado por el investigador).

5.5. Análisis del diseño sísmico

Normativas técnicas empleadas.

El análisis que se realiza a todas las estructuras en el ámbito nacional se realiza a base de especificaciones o normas, estas se usan a forma de una guía. En esta investigación se hará el uso de los parámetros establecidos en el RNE – Normas Técnicas de Edificación (N.T.E), de igual modo se hará el uso de normas internacionales:

- E-020 Normativa de cargas.
- DE-030 Norma de Diseño sismo resistente.
- E-050 Norma de suelos y cimentaciones.
- (ATC 40) Norma para el análisis no lineal Pushover.
- ANL.

Parámetros sísmicos.

Estas se encuentran dentro de la normativa (NTE E-030) para el caso de este proyecto de investigación se considera el factor Zona, Uso, Suelo y coeficiente de reducción sísmico:

Factor zona sísmica “Z” el factor correspondiente para este estudio de acuerdo con las del espacio de acuerdo a las características mismas del lugar es decir características del sismo así mismo de qué manera se amplifica o atenúa las ondas para este caso es la zona **Z3** con un valor de **0.35**.

Perfil del suelo, de acuerdo a los estudios realizados a las condiciones del suelo se puede decir que el suelo es **arcilla arenosa** con baja plasticidad clasificándolo con respecto a la normativa E.030 como un suelo de tipo **S3**.

Al interceptar los valores de factor “Z” con el tipo de suelo S3 que se muestra en la tabla N° 5 se puede obtener el factor suelo “**S**” que para la presente investigación es de **1.00**.

Para el caso de los periodos **T_p** y **T_I** se obtuvo de la tabla N° 6, que para la presente investigación es de **1.0** y **1.06**.

Tabla N° 30. Parámetros para el análisis.

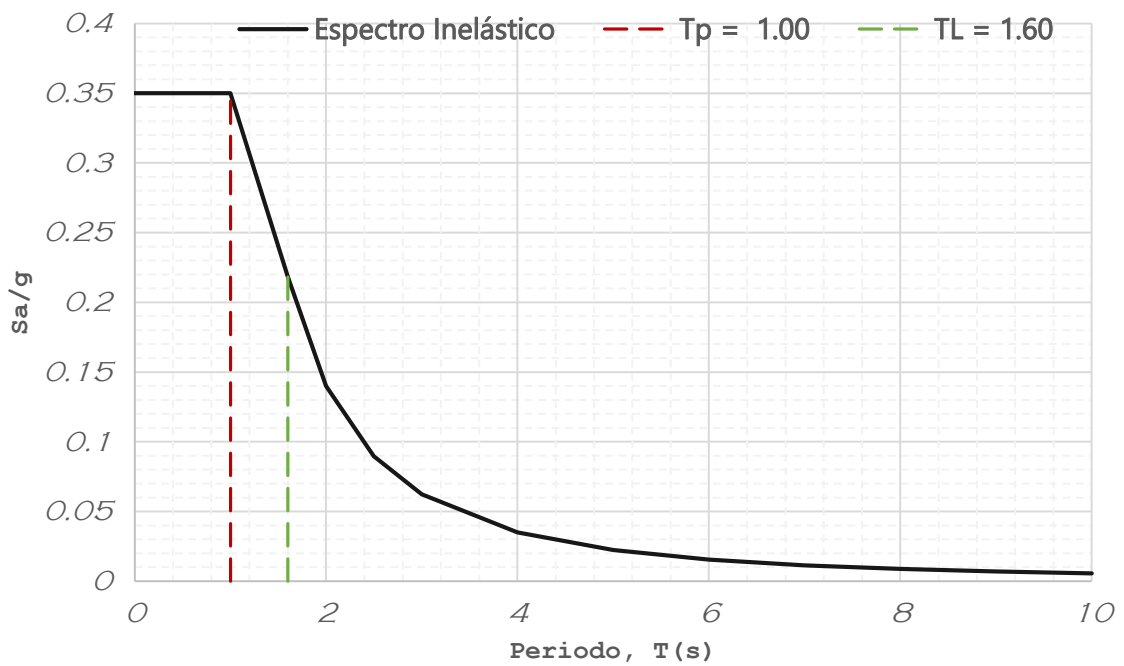
Z	0.35
U	1.00
S	1.00
	TP 1.00
C	TL: 1.60
R	3

Fuente. (Elaborado por el investigador).

Espectro de demanda para la vivienda en análisis.

Para el cálculo se hizo el uso del espectro inelástico de pseudo aceleración.

Gráfica N° 10. Espectro de diseño.



Fuente. (Elaborado por el investigador).

5.6. Modelo estructural de la vivienda de albañilería.

Ejes adoptados para la estructura: en la dirección X-X tenemos 4 ejes tales como A-A, B-B y C-C así mismo en la dirección Y-Y tenemos 5 ejes tales como 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 y 5-5.

Columnas: según el levantamiento realizado a la estructura se tiene 2 tipos de columnas.

C1: 30 X 30

C2: 25 X 25

Vigas: según el levantamiento realizado a la estructura se tiene las siguientes dimensiones de las vigas.

V1: 25 X 40

V2: 25 X 25

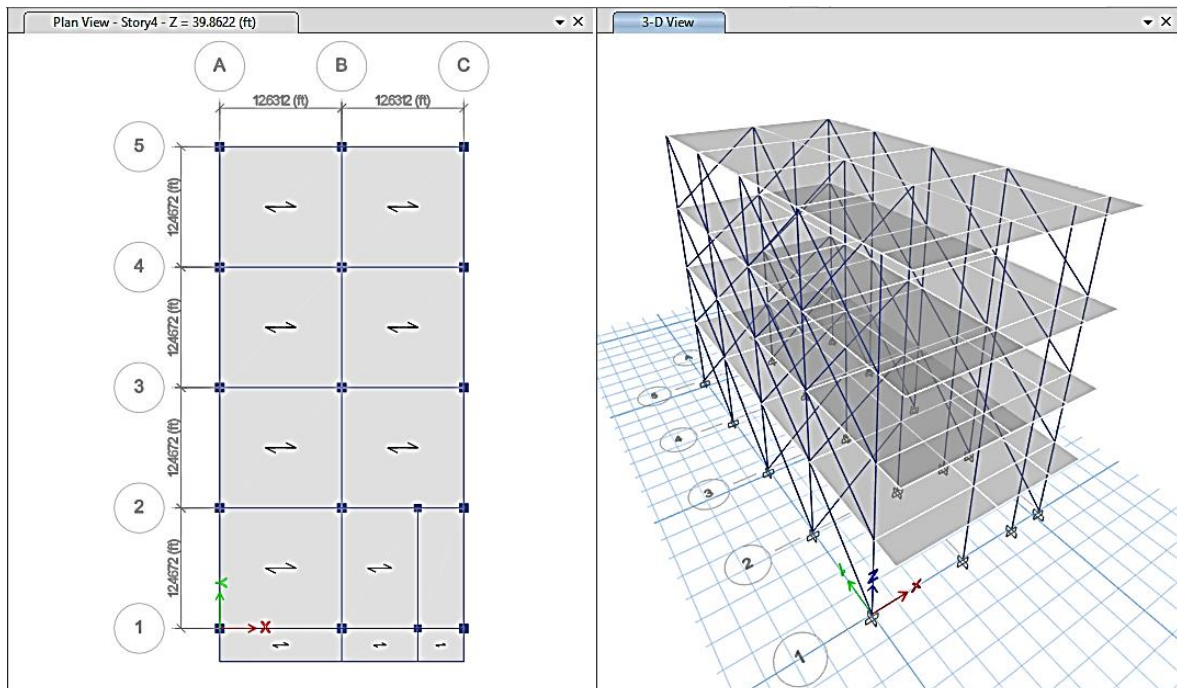


Figura 17. Modelo de vista en planta y 3D de la estructura. Fuente (elaboración propia del investigador).

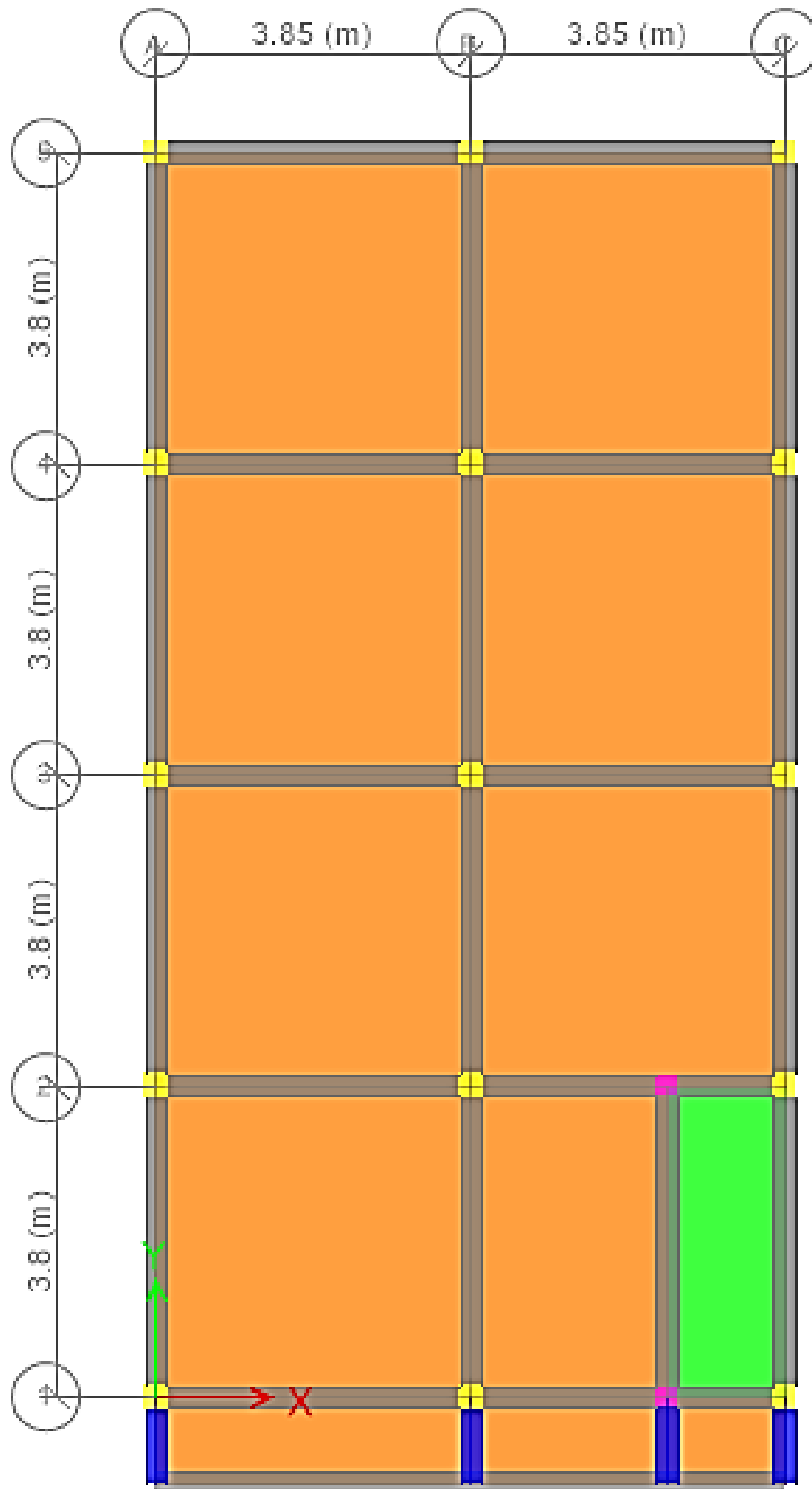
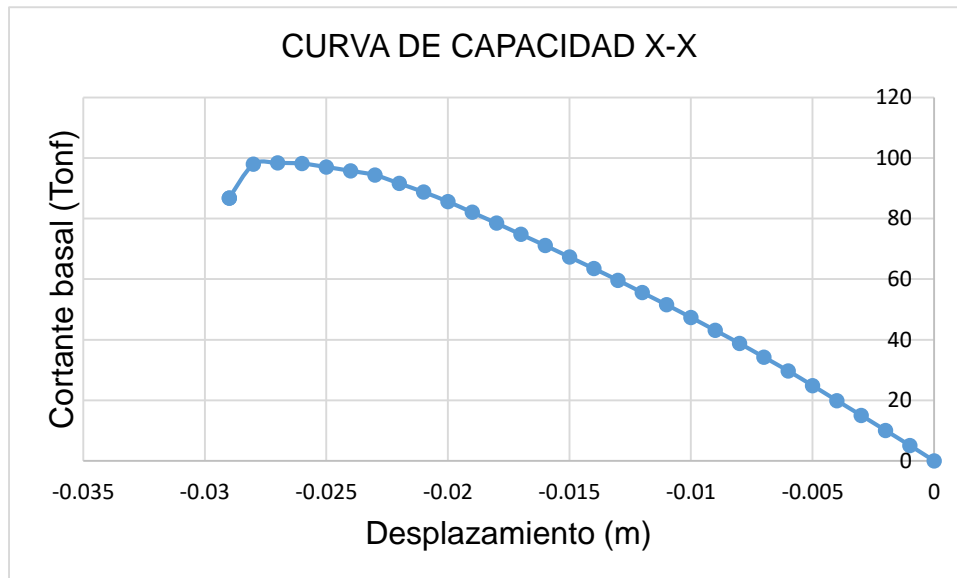


Figura 18. Modelo estructural visto en planta. Fuente (elaborado por el tesista).

5.7. Elaboración de la curva de capacidad.

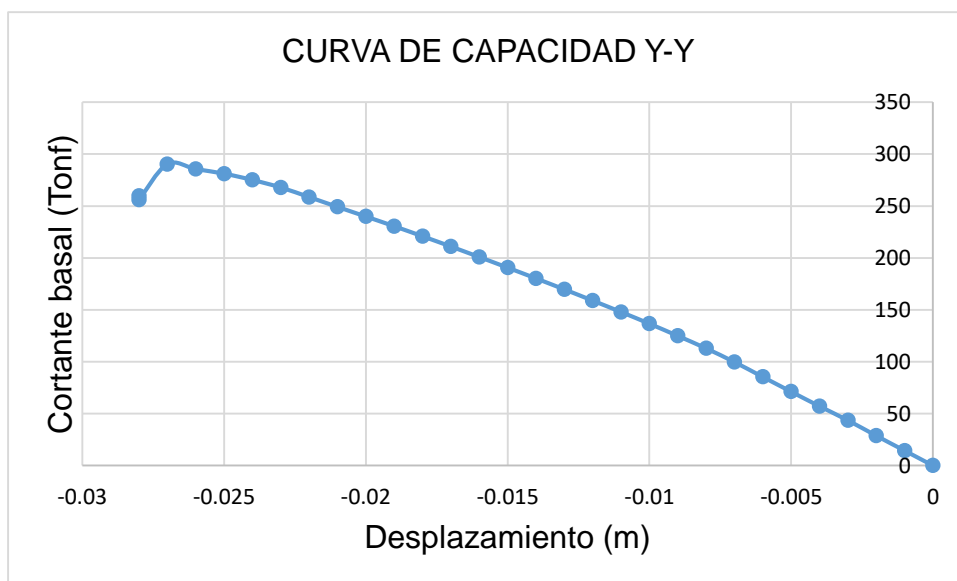
Gráfica N° 11. Se muestra la curva de capacidad para el sentido x-x.



Fuente (elaboración propia).

De acuerdo a esta curva de capacidad obtenida de la estructura analizada en la dirección X-X se obtiene que esta tiende a tener su capacidad ultima cuando se alcanza una cortante basal de **98.39 tonf** así mismo se produce un desplazamiento último de **0.027m**, de tal modo que alcanzado este desplazamiento la estructura entra al colapso.

Gráfica N° 12. Se muestra la curva de capacidad para el sentido Y-Y.



Fuente (elaboración propia).

De la curva obtenida de la estructura analizada en este caso en la dirección Y-Y se entiende que su capacidad última en dicha dirección es cuando se alcanza una cortante basal de **290.39** tonf generando ello un desplazamiento de **0.027m**, de tal modo alcanzado este desplazamiento la estructura entra en colapso.

5.8. Determinación del punto de desempeño.

Para poder determinar el punto de desempeño de la estructura basado en la normativa ATC-40 es necesario la creación de una curva bilineal para así poder hacer uso de los procedimientos de cálculo del desempeño sísmico.

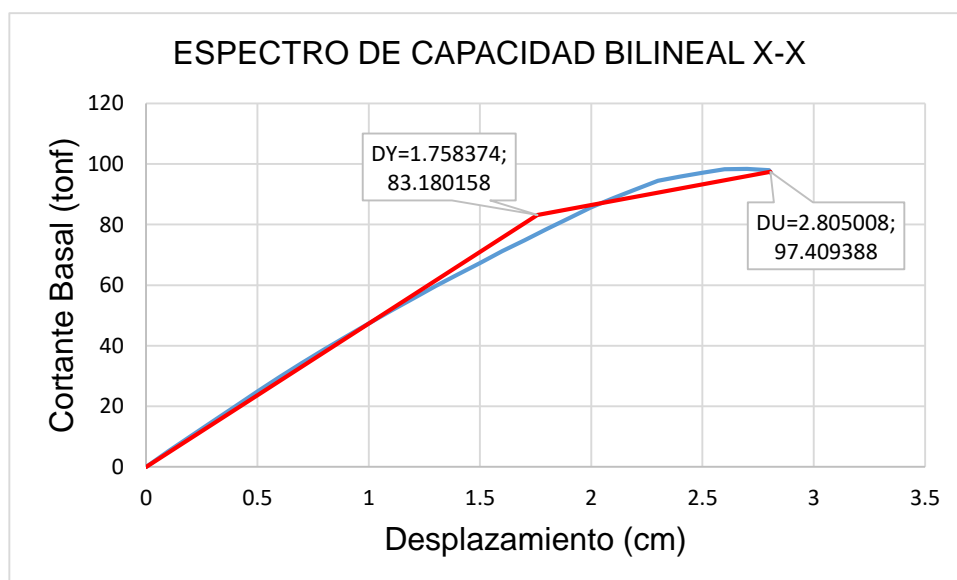
Dirección X-X:

Tabla N° 31. *Puntos significativos para la construcción de la recta bilineal X-X hasta estado último.*

Punto	Desplaz. (cm)	C. Basal (Tnf)
1	0.00	0.00
2	1.93	259.24
3	2.79	260.30

Fuente (elaboración propia).

Gráfica N° 13. *Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal X-X.*



Fuente (elaboración propia).

Tabla N° 32. Nivel de desempeño X-X.

Du	2.81
Dy	1.75
Δp	1.05
0.1dp	0.11
Funcional (IO)	2.07
Seguridad de vida (LS)	2.38
Pre-colapso	2.59
Colapso	2.81

Fuente. (Elaborado por el investigador).

Tabla N° 33. Resultado de desplazamiento último X-X.

Desplazamiento (cm)	2.78
Cortante (tnf)	98.03

Fuente. (Elaborado por el investigador).

De los resultados obtenidos del análisis no lineal en la dirección X-X, en la tabla N° 31 se puede observar que Dy es el punto de fluencia efectiva, Du es el límite de capacidad resistente. De acuerdo a los niveles de desempeño obtenido en el sentido x-x, de acuerdo a nuestro desplazamiento último que se muestra en la tabla N° 32 dando un valor de 2.78 cm trasladándolo a nivel de desempeño estaríamos en un nivel de **cercano al colapso**.

Dirección Y-Y:

Tabla N° 34. Puntos significativos para la construcción de la recta bilineal Y-Y.

Punto	Desplaz. (cm)	C. Basal (Tnf)
1	0.00	0.00
2	1.01	143.03
3	2.38	273.44

Fuente. (Elaborado por el investigador).

En la tabla N° 33 se muestra los valores para poder construir la recta bilineal la cual nos ayudó a determinar el nivel de desempeño a partir de ello, estos puntos son para el sentido Y-Y de la estructura.

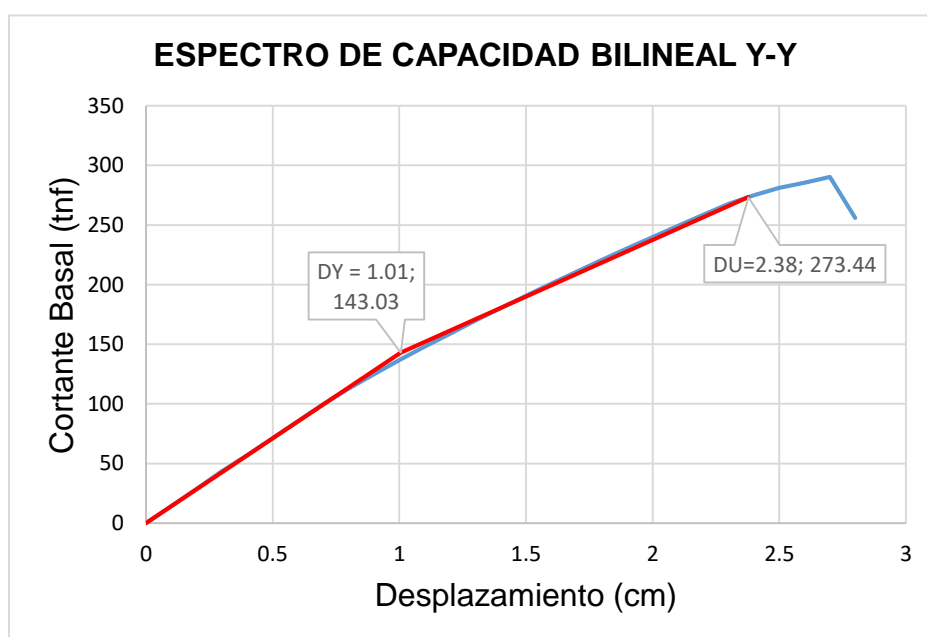
Tabla N° 35. Puntos significativos para la construcción de la recta bilineal Y-Y hasta estado último.

Punto	Desplaz. (cm)	C. Basal (Tnf)
1	0.00	0.00
2	1.93	259.24
3	2.79	260.30

Fuente. (Elaborado por el investigador).

En la tabla N° 34 se muestra los valores para poder construir la recta bilineal la cual nos ayudó a determinar el nivel de desempeño a partir de ello, estos puntos son para el sentido Y-Y de la estructura, esta recta se llevó hasta el estado último en ese sentido.

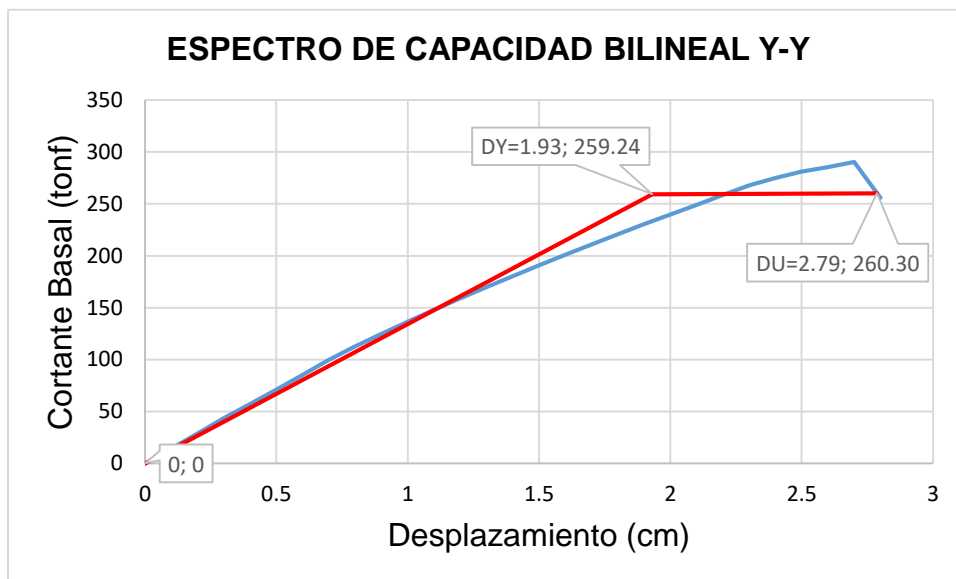
Gráfica N° 14. Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal Y-Y.



Fuente (elaboración propia).

De la gráfica 21 se muestra que la recta bilineal tiene como punto final un valor del **punto de desempeño** de **2.38 cm** producido por una cortante basal de **273.44 tonf**.

Gráfica N° 15. Se puede observar la curva de capacidad con la recta bilineal Y-Y.



Fuente (elaboración propia).

Tabla N° 36. Nivel de desempeño Y-Y.

Du	2.79
Dy	1.93
Δp	0.86
$0.1\Delta p$	0.09
Funcional (IO)	2.19
Seguridad de vida (LS)	2.45
Pre-colapso	2.62
Colapso	2.79

Fuente. (Elaborado por el investigador).

Tabla N° 37. Resultado de desplazamiento último Y-Y.

<u>Desplazamiento (cm)</u>	<u>2.37</u>
<u>Cortante (tnf)</u>	<u>273.36</u>

Fuente. (Elaborado por el investigador).

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis inelástico en el sentido Y-Y, podemos observar en la tabla N° 35 los niveles de desempeño así mismo podemos observar los resultados del desplazamiento último de la estructura mostrado en la tabla N° 36.

Tabla N°38. Niveles obtenidos del desempeño de la estructura.

Nivel de desempeño	Desplazamiento Máximo	
	Dirección X (cm)	Dirección Y(cm)
Funcional (IO)	2.07	2.19
Seguridad de vida (LS)	2.38	2.45
Pre-colapso	2.59	2.62
Colapso	2.81	2.79

Fuente. (Elaborado por el investigador).

V. DISCUSIÓN

Objetivo general: Evaluar el desempeño sísmico de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco.

El resultado obtenido en esta investigación concuerda con los resultados que sostienen (Samillan, 2019), (Perez, 2019), estos investigadores han abordado la evaluación del desempeño sísmico que tiende a generarse en una estructura con diferentes características como uso, número de pisos y según el sistema estructural, en las cuales también siguieron los lineamientos de las normativas tales como el FEMA 356 y el ATC 40, generando un modelo que luego se aplicó en el software Etabs V19.0.0. Pero, en lo que no concuerda es con el resultado de (Perez, 2019), el autor mencionado obtuvo como resultado nivel de desempeño de **seguridad de vida**, pero sin embargo en la presente investigación se obtuvo un **nivel de desempeño funcional** para la estructura analizada, con lo que sí tiene una concordancia con la investigación de (Samillan, 2019), en el cual también se obtuvo como resultado un nivel de desempeño funcional.

Objetivo Específico 1: “Determinar la curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco”

Estos resultados están en concordancia con lo que sostiene Samillán (2019), el resultado respecto a la determinación de la curva de capacidad de la estructura analizada mediante la metodología ASCE – 41-13 la cual está basada en la metodología de los coeficientes tiende a tener valores para la curva de capacidad en el sentido “X” generándose un valor de una fuerza basal de **951 tnf** produciendo esta un desplazamiento límite de **0.10 m** de tal modo también se determinó la curva de capacidad para el sentido “Y” cuyo de análisis fue producida por una cortante basal de **1689.71 tnf** la cual genero un desplazamiento ultimo de **0.10 m** cuya estructura fue realizado a base de ladrillos de 18 huecos. En cuanto a los resultados obtenidos para nuestro estudio de determino la curva de capacidad ultima teniendo como valores lo siguiente para el sentido X se tiendo a comprender que con una cortante basal de **98.39 tnf** se genera un desplazamiento de **2.7 cm** del mismo se realizó para el sentido Y teniendo como respuesta que a una cortante sísmica de **290.39 tnf** se genera un

desplazamiento ultimo de **2.7 cm** y los muros de están a base de ladrillos panderetas las cuales no son recomendados por la normativa E.070 ya que tiene un índice de vacío mayor al 30% y podría tener fallas por corte.

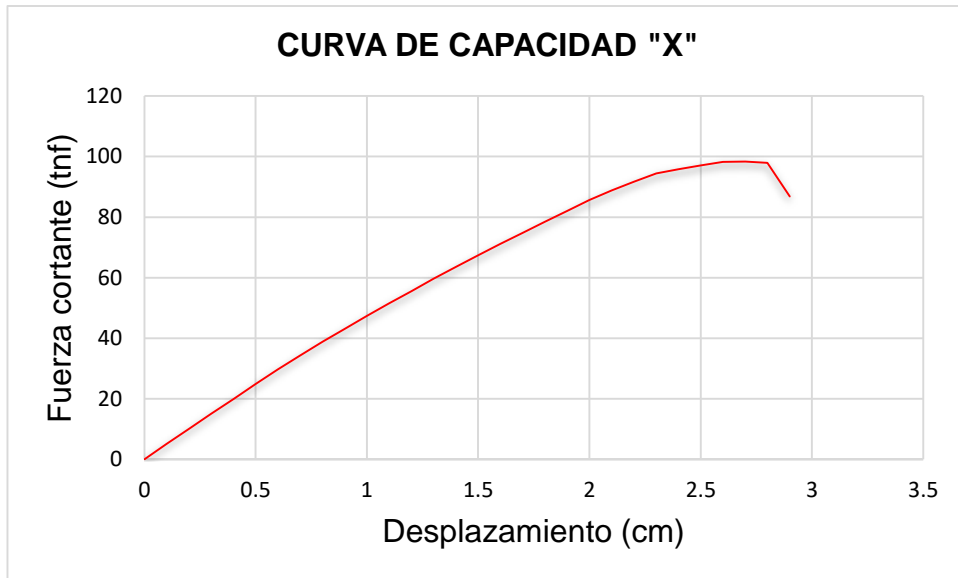


Figura 19. Curva de capacidad ultima de la estructura sentido "X". (elaboración propia).

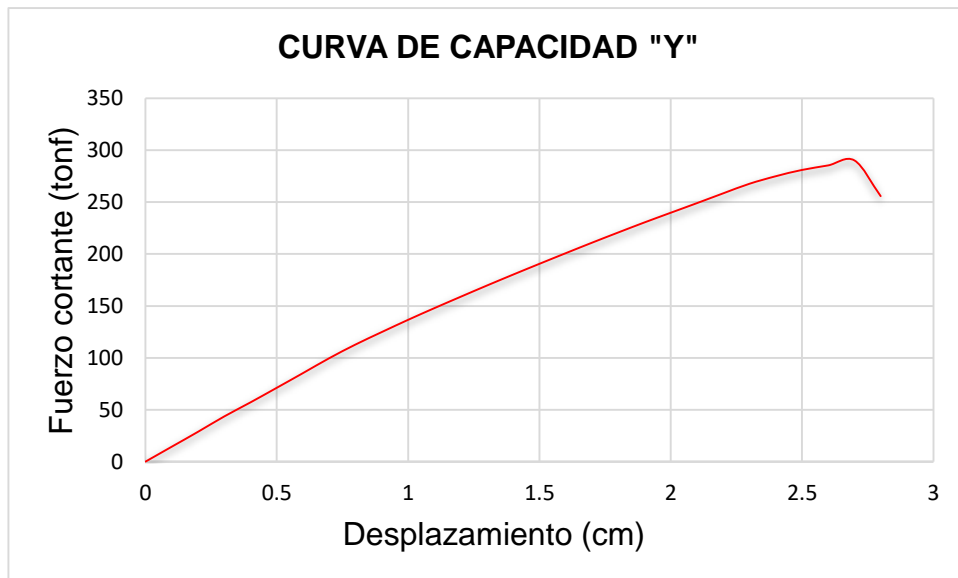


Figura 20. Curva de capacidad ultima de la estructura sentido "Y". (elaboración propia).

de acuerdo a nuestra hipótesis se confirma que la estructura tiende a tener desplazamientos iguales en las dos direcciones en este caso es de 2.7 cm.

Objetivo Específico 2: Establecer el nivel de desempeño de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco.

De los resultados obtenidos del análisis no lineal PUSHOVER y con referencia a nuestro objetivo se pudo determinar el nivel de desempeño de la estructura a partir del modelo sectorizado de Visión 2000.

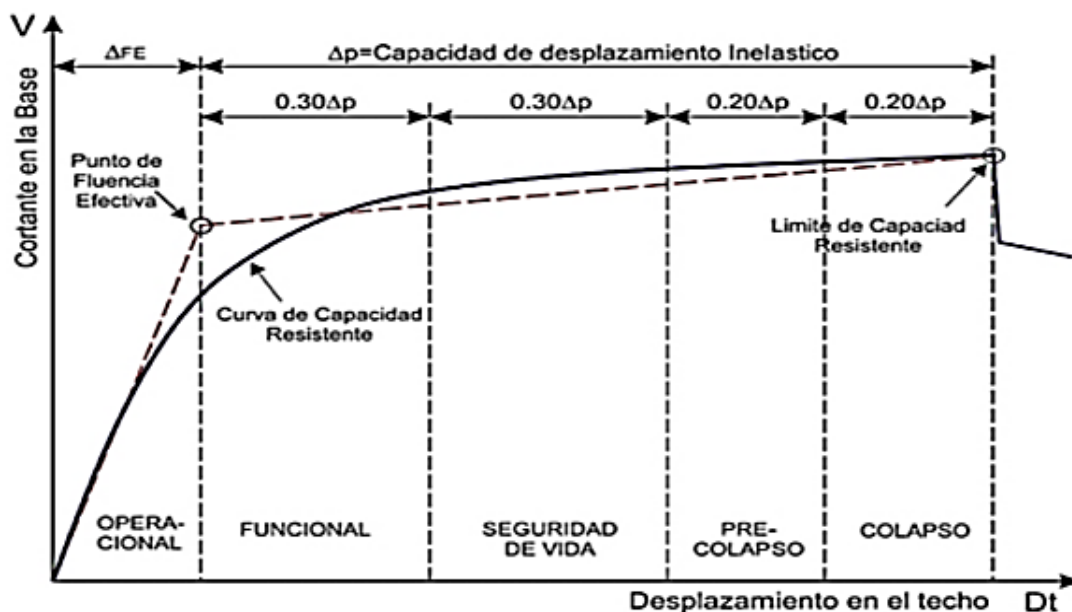


Figura 21. Sectorización de los niveles de desempeño. Fuente (Visión 2000).

De acuerdo con los resultados de Rosario (2018), el Nivel De desempeño para la estructura se basó en el modelo sectorizado del comité visión 2000 la cual se muestra en la figura 23, cuyo valor de nivel de desempeño se encuentra en el **rango Funcional** esto para ambas direcciones “X” y “Y”. En cuanto a los resultados obtenidos de nivel de desempeño para esta investigación en la dirección X de acuerdo al modeló sectorizado se tiene un **desplazamiento último** de la vivienda es de **2.78 cm** producido por una **cortante basal de 98.03 tnf** llevando a la estructura al **pre colapso** y cuyo valor está en el rango de **2.59 cm** y el **colapso** está en un rango de **2.81 cm** es decir alcanzado los 2.81 cm la estructura tiende a colapsar, así mismo en el sentido Y se tiene que la estructura alcanza un **desplazamiento último** de **2.37 cm** este desplazamiento es producida por una **cortante basal de 290.36 tnf**, la cual somete a la estructura al nivel **funcional** cuyos valores está en los rangos de **2.19 cm** y **seguridad de vida** se encuentra en **2.45 cm**

Nuestra estructura presenta dos niveles de desempeño en la dirección X pre colapso esto por la baja densidad de muros y en la dirección Y tenemos un nivel **funcional** esto debido de que hay una buena densidad de muros. Por lo contrario, en la investigación de Rosario se presentía un nivel funcional para ambos sentidos esto a causa de la simetría de los elementos estructurales.

De acuerdo a nuestra hipótesis se confirma que la edificación con interacción muros de albañilería y pórticos se encuentra dentro de los niveles de desempeño aceptable según la normativa ASCE 41-13 con un nivel de Funcionalidad estructural.

Objetivo específico 3: Evaluar la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco

Los resultados obtenidos en la calibración de muro de albañilería e interacción con pórtico de concreto armado son muy semejante de acuerdo a (Sáenz, 2017), de acuerdo a nuestro resultado en cuanto la deformada obtenida del puntal 1 respecto a los puntos C, D, E presentan los valores de -0.1698, -0.28379, -1.140219 con lo que en el software etabs también tenemos dichos valores con una variación en los decimales como se muestra en la figura 22. Del mismo modo para los puntales del 2 al 4 piso de la estructura se presenta la deformada del puntal C, D, E cuyo valor presentado son de -0.1544, -0.2582, -1.03741, como se muestra en la figura 22.

Point	Force/SF	Disp/SF	Point	Force/SF	Disp/SF
E-	-0.65	-1.14	E-	-0.65	-1.037
D-	-2.1	-0.284	D-	-2.1	-0.258
C-	-2.1	-0.1698	C-	-2.1	-0.1544
B-	-0.8	0	B-	-0.8	0
A	0	0	A	0	0
B	0.001	0	B	0.001	0
C	0.001	0.000001	C	0.001	0.000001
D	0.001	0.000001	D	0.001	0.000001
E	0.001	0.000001	E	0.001	0.000001

Figura 22. Desplazamiento obtenido de etabs para el puntal 1 y 2. Fuente (Elaborado por el investigador).

De acuerdo a la curva de capacidad del ensayo de laboratorio y modelo numérico del muro de albañilería con interacción pórtico se presentan una relación en cuanto al parecido de esta curva la cual se muestra en la gráfica N° 9 por lo que se afirma la hipótesis planteada.

VI. CONCLUSIONES:

- Se evaluó el desempeño de la vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco aplicando el análisis inelástico o análisis estático no lineal Pushover en la cual se determinó el punto de desempeño y el nivel de desempeño de la estructura, a partir de una curva de capacidad bilineal, de acuerdo al comité visión 2000 del SEAOCE, ubicándose en un nivel para sentido “Y” funcional y “X” pre colapso.
- Se determinó la curva de capacidad de la vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco de tal modo que se concluye que producto de una fuerza de cortante basal en el sentido “X” de 98.39 tnf se genera un desplazamiento máximo de 2.7 cm, alcanzado este desplazamiento máximo la estructura alcanza su capacidad más grande. De igual modo, en la dirección “Y” con una cortante basal de 290.36 tnf genera un desplazamiento máximo de 2.7 cm, resaltando que la estructura en la dirección “Y” tiene mayor capacidad de soportar una demanda sísmica.
- Se estableció el nivel de desempeño de la vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco empleando el modelo sectorizado de niveles de desempeño de VISÓN 2000 del SEAOCE, cuyo nivel en el sentido “X” es de **Pre colapso** y en el sentido “Y” el nivel de desempeño es **funcional**.
- Se evaluó la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco obteniendo con ello que la semejanza que tiene la curva de modelo numérico y modelo de laboratorio, el modelo de laboratorio alcanzo su estado último cuando la cortante basal fue de 74.7 kn generando un desplazamiento de 15 mm y el de modelo numérico cuando la fuerza es de 28.55 kn y su desplazamiento de 14.55 mm.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda para investigaciones futuras hacer evaluación de desempeño sísmico haciendo una comparación entre el análisis no lineal Pushover y el análisis no lineal dinámico, por lo que se puede tomar como punto de inicio para realizar el análisis la presente investigación.

Se recomienda emplear ladrillos de 18 huecos para la construcción de muros portantes ya que se vio en el estudio donde la estructura estaba a base de los ladrillos panderetas estas no tenían un comportamiento adecuado ya que tenía a fallar más rápido que a la comparación de los estudios con ladrillos panderetas.

Se recomienda aumentar la densidad de muros a la estructura en la dirección “x” ya que al estar en un nivel de desempeño pre colapso, esta puede causar daños y prejuicios a tiempo futuro.

Se recomienda hacer el uso de las normativas vigentes del Perú o normas internacionales, esto para no tener problemas a futuro, claro ejemplo de esta estructura analizada que no se encuentra dentro de los sistemas estructurales.

Se recomienda contar con ayuda de un ingeniero civil o arquitecto para diseñar las estructuras y ver parte de la estructura y así saber qué tipo de fierro o acero usar en columnas y losas aligeradas.

Tener en cuenta que tipo de materiales que se está usando ya que de acuerdo a las zonas del Perú existen diferentes tipos de concreto para realizar estructuras por el medio ambiente y siempre tener en cuenta una supervisión de un profesional.

Las recomendaciones propuestas tratan de impedir que se realicen menos obras de albañilería confinada autoconstruidas y así evitar riesgos en una vivienda.

REFERENCIAS

Abanto. T. (2018). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. (1ra. ed.). Lima-Perú: SAN MARCOS E I R LTDA.

Álvarez. E y Ruiz. J. (Noviembre/Diciembre, 2016). Análisis no lineal *Pushover* de un edificio Público de 5 pisos rigidizados mediante Pórticos espaciales dúctiles de hormigón armado, 30-30.

Blanco. A. (1994). *Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado*. (2da. ed.). Lima-Perú.

Bazzano. J y Pérez. J (2017). *Introducción al Análisis no lineal de Estructuras*. (1ra. ed.). Montevideo – Uruguay.

Borja. M. (2012). *Metodología de la investigación para ingenieros*. (1ra. ed.). Chiclayo-Perú.

Calcina Peña, R (2017). *Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de 11 pisos utilizando análisis estático y dinámico no lineal*. (Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna). Proceso de búsqueda 18 de mayo del 2021.

Chopra. A. (2014). *Dinámica de Estructural*. (4ta. ed.). Mexico: Pearson.

Cosinga Congacha. A. (2018). *Evaluación de riesgo y Desempeño sísmico de las Edificaciones de Albañilería confinada del Distrito de Chaclacayo de la región de Lima en el año 2018*. (Tesis de maestría, Universidad Peruana Unión). (Acceso el 8 de mayo del 2021)

Cotillo. G. (2018). *La investigación científica*. (2da. ed.). Lima-Perú: UNIVERSIDAD JAIME BAUSATE Y MEZA.

Fernández. C, Baptista. P y Hernández. R. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. ed.). Mexico: McGRAW.

Guano Guano, A y Lavayen Espinoza, L (2019), *Evaluación del desempeño sísmico de una edificación de 9 pisos de hormigón armado, ubicado en la provincia de Manabí*. (Tesis pregrado, Universidad de Guayaquil). Proceso de búsqueda 19 de mayo del 2021.

Gómez. S. (2007). *Análisis Sísmico Moderno Ética Aplicada*. (1ra. ed.). Mexico: Trilla.

Jiménez Velasco, R y Jovel Rodríguez, G (2017), *Evaluación del diseño por desempeño basado en los desplazamientos aplicado a un sistema de marcos de concreto reforzados y combinados con paredes de corte*. (Tesis para magister en estructuras, de la universidad del Salvador). Emitido la búsqueda el 19 de mayo del 2021.

Lora Alonso, F (2018). *En su proyecto titulada Evaluación del desempeño de un edificio de vivienda de 3 niveles construido con mampostería reforzada en Santiago de Cuba*. (Tesis de maestría, Universidad del Oriente). Búsqueda 13 de mayo de 2021.

Marín Ospina, A (2018). *Evaluación del desempeño estructural de una edificación de muros de concreto mediante métodos simplificados*. (Tesis de maestría, Universidad EAFIT). Búsqueda 18 de mayo del 2021.

Medina, R y Music, J (2018). Revista Scielo (2813). Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071828132018000100063&lang=es

Mendoza. M y Ayala. G. (Agosto/setiembre, 2013). Procedimiento de evaluación de edificios de concreto reforzado basado en el desempeño: desarrollo y validación. *Revista de la ingeniería sísmica*, 23-41.

Mora. M, Villalva. J y Maldonado. E. (Julio/Diciembre, 2006). Deficiencias, limitaciones, Ventajas y desventajas de las metodologías de análisis sísmico no lineal. *Revista ingenierías*, 59-74.

Palma Cerrato, M (2019). *Desempeño sísmico de edificaciones de acero de mediana y gran altura*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería Vicerrectoría y Desarrollo). Búsqueda 18 de mayo del 2021.

Paredes Azaña. M. (2016). *Evaluación del Desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de lima aplicando el Análisis Estático no lineal Pushover*. (Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas) (Acceso el 7 de mayo del 2021)

Pérez Munaca, A (2019). *Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico por desplazamientos*.

(Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Proceso de búsqueda 18, mayo del 2021.

Purca. R. (2015). *Procedimiento de Análisis estático no lineal*. (Vol.1, pp. 1-16).

Purca. R. (2015). *Reglas de modelamiento-Análisis estático no lineal*. (Vol.1, pp. 1-16).

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, Norma Técnica del Perú. E.030 - 2018, Diseño Sismorresistente. Lima. 79 pp.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, Norma Técnica del Perú. E.020 -2006, Cargas. Lima, 2006. 8 pp.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, Norma Técnica del Perú. E.070 – 2020, Albañilería confinada. Lima, 2020. 67 pp.

Rosario Anaya, J (2019). *Evaluación de desempeño sismorresistente de edificaciones de albañilería confinada autoconstruida en el distrito de chancay 2019*. (Tesis de pregrado, de la Universidad Cesar Vallejo). Información recopilada el 25 de mayo del 2021.

Santana. R. (2013). *Ingeniería antisísmica*. (1ra. ed.). Huancayo - Perú: International Star Student ISS-PERÚ.

San Bartolome. A. (1994). *Construcción de Albañilería*. (1ra. ed.). Lima- Perú: Pontificia Universidad Católica.

Sumillán Farro, R. (2019). *Análisis del desempeño sísmico no lineal estático (Pushover) en edificios de ocho pisos Chiclayo – Lambayeque*. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). (Acceso el 2 de junio de 2021).

Villanueva León, M (2018). *Desempeño sísmico del edificio dual de la facultad de ingeniería civil UNASAM*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo). Proceso de búsqueda 18 de mayo del 2021.

Villareal. G. (2013). *Ingeniería Sismo – rresistente*. (1ra. ed.). Trujillo - Perú: Imprenta Grafica Norte S.R.L.

Villareal. G. (2010). *Resistencia de los materiales*. (1ra. ed.). Trujillo - Perú: Imprenta Grafica Norte S.R.L.

Wakabayashi, M y Martínez, R. (1988). *Diseño de Estructuras Sismorresistentes*. (1ra. ed.). Mexico: McGRAW.

Otazzi, G (2014). *Apuntes del curso análisis estructural I*. (1ra. ed.). Lima – Perú: CivilArq.

Bozzo, L y Barbat, A (2004). *Diseño Sismo resistente de edificaciones (Técnicas convencionales y avanzadas)*. (1ra. ed.). Barcelona – España: Reverté, S.A.

Goytia, I y Villanueva, R (2001). *Texto Guía Ingeniería antisísmica*. (1ra. ed.).

Aguilar, R (2006). *Análisis estático de estructuras*. (1ra. ed.). Chilos – Ecuador: Centro de Actualización de Conocimientos.

Nadin, M y Al-Manecer (2012). *Structural Concrete Theory and Desing*. (6ta. rd.). Washington: Wiley.

ANEXOS

Título: Evaluación Del Desempeño Sísmico De Una Vivienda con Interacción Pórtico y Muro de Albañilería En El Distrito De Huayllay - Pasco.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
GENERAL	GENERAL	GENERAL	Análisis estático no lineal	Curva de capacidad	Cortante Basal	Tipo de estudio	
¿Cuál es el desempeño sísmico de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?	Evaluar el desempeño sísmico de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco.	El análisis del desempeño sísmico no lineal estático (PUSHOVER) permitirá evaluar una vivienda con interacción Pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco			Funcional	Diseño de estudio	El tipo de investigación para el presente proyecto de tesis fue de tipo aplicada de tipo descriptivo .
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECIFICOS					
¿Cuál es la curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?	Determinar la curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco.	La curva de capacidad de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco, presenta desplazamientos similares en las dos direcciones.					
				Pre colapso			
				Colapso			
			Interacción pórtico y muro de albañilería	Calibración de muro		Población	
¿Cuál es el nivel de desempeño de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?	Establecer el nivel de desempeño de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco.	El nivel de desempeño de la vivienda con interacción pórtico y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco se encuentra dentro de los parámetros favorables del modelo sectorizado de la normativa ASCE 41-13.			Cortante basal	Tamaño de muestra	Tipo de muestra: se usará el muestreo no probabilístico. Por lo que se consideró dos edificación de albañilería confinada de 4 niveles
¿Cuál será la curva de la calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco?	Evaluar la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio d La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay - Pasco.	la curva de calibración del modelo numérico y ensayo de laboratorio de La Vivienda con Interacción Pórtico Y muro de albañilería en el distrito de Huayllay – Pasco presentan una semejanza aproximada.			Desplazamiento	Técnica: Observación directa	Instrumento: fichas de laboratorio así mismo fichas de datos de la toma de dimensiones de las edificaciones

Anexo 2: Cotización de laboratorio acreditada por inacal.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

FECHA: 2021-09-07
N° COTIZACIÓN: 909-2021

PROPUESTA ECONÓMICA

PETICIONARIO:	BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN		
N° CEL/TELF.:	937331559	CORREO ELECTRÓNICO:	
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA."		
SERVICIO:	ENSAYO DE LABORATORIO - TESIS		

ITEM	DESCRIPCIÓN	NORMA	UND	N° DE VECES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
ENSAYOS DE LABORATORIO							
1.00	PAQUETE DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO COMPLETO INCLUYE: (Obs. 4) - GRANULOMETRÍA - LIMITE LIQUIDO (Obs. 03) - LIMITE PLÁSTICO (Obs. 03) - CONTENIDO DE HUMEDAD - CLASIFICACIÓN SUCS - CORTE DIRECTO - ENSAYO DE DENSIDAD NATURAL/ PESO VOLUMÉTRICO/ DENSIDAD MÁXIMA Y DENSIDAD MÍNIMA (Obs. 2)	NTP 339.128(A) NTP 339.129(A) NTP 339.129(A) NTP 339.127(A) NTP 339.134(A) NTP 339.171(C) NTP 339.143(C) NTP 339.139(C) NTP 339.138(C) NTP 339.137(C)	UND	1.00	3.00	S/375.00	S/1,125.00
2.00	PAQUETE DE ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA COMPLETO INCLUYE: (Obs. 4) - GRANULOMETRÍA - LIMITE LIQUIDO (Obs. 03) - LIMITE PLÁSTICO (Obs. 03) - CONTENIDO DE HUMEDAD - CLASIFICACIÓN SUCS - PESO VOLUMÉTRICO - GRAVEDAD ESPECÍFICA - COMPRESIÓN INCONFINADA	NTP 339.128(A) NTP 339.129(A) NTP 339.129(A) NTP 339.127(A) NTP 339.134(A) NTP 339.139(C) MTC E113(C) NTP 339.167(C)	UND	1.00	3.00	S/325.00	---
TOTAL							S/1,125.00
DESCUENTO DE 50% POR TESISTA BICENTARIO Vigencia hasta el 23 de Setiembre del 2021							S/562.50
TOTAL							S/562.50

TÉRMINOS Y CONDICIONES:

- 1.- Los precios no incluyen los impuestos correspondientes.
- 2.- La cotización esta valorizada en soles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



- 3.- Validez de la oferta: 15 días a partir de la fecha.
- 4.- **(A):** Los ensayos acreditados con la norma ISO/ IEC 17025:2017 otorgado por INACAL.
- 5.- **(C):** El laboratorio está certificado con el Sistema de Gestión ISO 9001:2015 otorgado por BUREAU VERITAS.
- 6.- El laboratorio se compromete a la confidencialidad e imparcialidad. El laboratorio informará al cliente en caso el organismo o institución competente lo requiera, se dará a conocer sus resultados..
- 7.- En caso el cliente modifique los datos: peticionario, cliente, proyecto, etc. deberá comunicarse antes de ser considerado por el área de gerencia técnica, mediante correo electrónico (grupocentauroingenieros@gmail.com) con asunto: Modificación de datos, en caso haya sido enviado los resultados y no lo ha comunicado el cliente deberá cancelar la tarifa de cambio de datos que es S/3.00 por hoja.
- 8.- El laboratorio conservará la contramuestra en un período de 15 días a partir de la entrega de los resultados, en ese período el cliente podrá recoger su contramuestra, en caso contrario serán eliminados al término del período de conservación.
- 9.- Esta presente cotización se dará por aceptada conforme a los términos vía correo electrónico, whatsapp o previo depósito en las cuentas de Inversiones Generales Centauro Ingenieros SAC. Con el cual se asume que el cliente está de acuerdo con los términos, condiciones, observaciones, plazo de entrega y forma de pago de dicha

OBSERVACIONES

- 1.- La entrega de resultados será de manera digital o físico (Cumpliendo el protocolo de Seguridad y Salud ante la Propagación del Covid)
 - 2.- Se considera necesario realizar la densidad natural del terreno, mediante el ensayo de reemplazo con agua / peso volumétrico para suelos cohesivos, para lo cual se extraerá un cubo de 30*30*30 cm, en caso contrario se trabajará con el peso volumétrico (suelo cohesivo) y/o con la densidad designada por el cliente.
 - 3.- El cliente solicita que los ensayos de límites se realice con preparación de muestra seca.
 - 4.- Se realizará el ensayo de Corte Directo (granular) o Compresión Confinada (finos), dependiendo del Tipo de Suelo.
 - 5.- El cliente deberá proporcionar al laboratorio: 60 kg por cada muestra en caso de Corte Directo o un cubo de 30cmX30cmX30cm + 10 kg en caso de Compresión Inconfinada.
- Ojo: Para el ensayo de contenido de Humedad deberá proporcionar 10 kg de muestra en bolsa Ziploc debidamente sellado.

PLAZO DE ENTREGA

- 1.- 10 días hábiles a partir del día siguiente de la recepción de muestra, datos solicitados y el adelanto

OJO: En caso del incumplimiento de los requisitos del ítem 1 (correspondiente a los datos solicitados) no se realizará la entrega de resultados en la fecha establecida. El plazo correrá a partir del cumplimiento total de los 03 requisitos mencionados.

FORMA DE PAGO

- 100% a la confirmación de la cotización.

OJO: El cliente deberá realizar el pago del servicio vía depósito y/o transferencia a las cuentas mencionadas, y en caso que el cliente desea realizar el pago en efectivo deberá entregar el monto exacto, así evitar el intercambio de dinero y por ende la propagación del COVID-19.

NÚMERO DE CUENTA CORRIENTE BANCO DE LA NACIÓN: 00-381-216578

CCI: 01838100038121657849

DETRACCIÓN DEL BANCO DE LA NACIÓN: 00-381-098125

NÚMERO DE CUENTA CORRIENTE BANCO CONTINENTAL BBVA: 0011-0235-0100142072

CCI: 011-235-000100142072-96

NÚMERO DE CUENTA CORRIENTE BANCO DE CRÉDITO BCP: 355-2683432-0-30

CCI: 00235500268343203066

En espera de sus gratas órdenes.

Atentamente,

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
RUC: 204869490001

Ing. Janet Yesica Andia Arias
REPRESENTANTE LEGAL

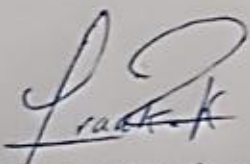
Anexo 3: Permiso de acceso a la vivienda en evaluación.

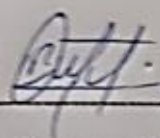
SOLICITUD PARA EL PERMISO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SISMICO DE LA VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLA-PASCO.

Sr. *Betty Ventocilla Huaranga.*

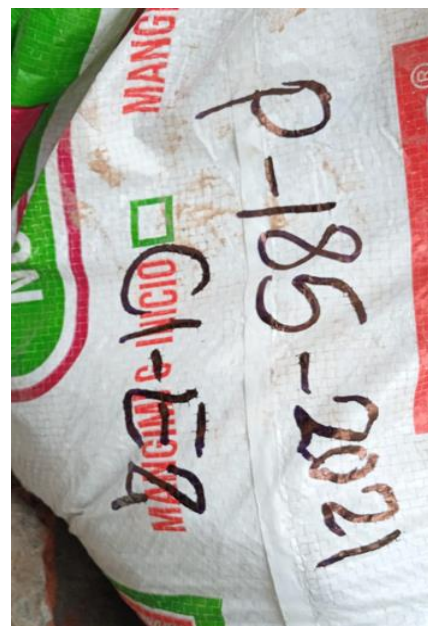
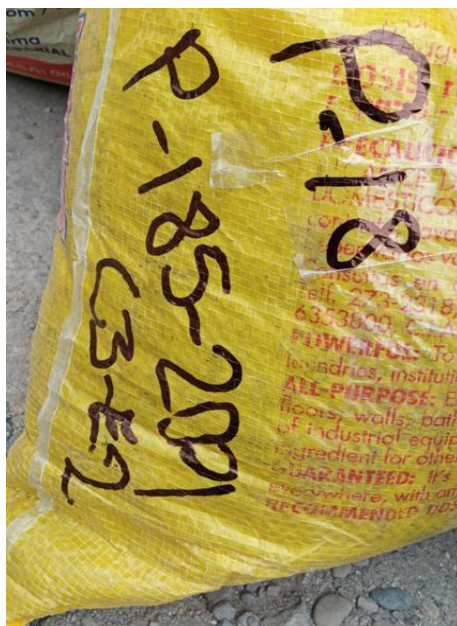
Propietario de la vivienda de albañilería confinada ubicado en el distrito de Huayllay en la Región de Pasco en el Barrio 14 de setiembre.

Reciba un cordial y afectuoso saludo, le saluda el estudiante **BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN**, de la carrera de ingeniería civil de la **Universidad Cesar Vallejo** mediante el presente documento solicito a usted de manera más comedida posible, poder evaluar su vivienda por lo que se necesitara su permiso para poder hacer la toma de datos correspondientes con lo que se pide a usted el permiso de acceso a su vivienda poder ver sus características y distribución de ambientes de su vivienda esto con el fin de poder cumplir con mi proyecto de investigación.


Firma del Estudiante


Firma del Propietario

Anexo 4: Ensayo de laboratorio en promedio ponderado de la resistencia al corte en condiciones no drenadas profundidad de calicata 2.50 m.



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉDADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

DATOS

INFORME N°	13918-2021-A3
PETICIONARIO	BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	frankhuar@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÉRMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE RECEPCIÓN	16 DE SETIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	25 DE OCTUBRE DEL 2021
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	P-185-2021
ESTADO	ALTERADO
CALICATA	C1-E2 (2.10 M A 2.50 M)
UBICACIÓN DE MUESTREO	UBICADA EN X: Marco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N: 8784139.357 E: 350420.708
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	2.50 m.
NIVEL DE NAFA FREÁTICA	0,00 m.

HC-AS-030 REV.02 FICHA-2021/09/11


JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Hugo Cruzada
 D.C. 10184

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

INFORME N°	: 1918-2021-A5	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN	CALICATA	: C1-E2 (2.10 M A 2.50 M)
ATENCIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTRO	: UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784139.357 E: 360420.708
CONTACTO DE PETICIONARIO	frankhu98@ucvvallejo.edu.pe	PROF. DE LA CALICATA	: 2.50 m.
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	: 26 DE OCTUBRE DEL 2021		

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	80.00	mm	Lado:	80.00	mm	Lado:	80.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.43	gr/cm3	D. seca:	1.43	gr/cm3	D. seca:	1.43	gr/cm3
Humedad:	19.90	%	Humedad:	19.90	%	Humedad:	19.90	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	0.85	kg/cm2	Esf. Corte:	0.68	kg/cm2	Esf. Corte:	0.47	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/c)	Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/c)	Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/c)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.37139	0.16713	0.50	0.27250	0.24525	0.50	0.17167	0.30900
1.00	0.49689	0.22450	1.00	0.34889	0.31400	1.00	0.24417	0.43960
1.50	0.54250	0.24413	1.50	0.41389	0.37250	1.50	0.29000	0.52200
2.00	0.61111	0.27500	2.00	0.44500	0.40050	2.00	0.33583	0.60450
2.50	0.65306	0.29388	2.50	0.50278	0.45250	2.50	0.36583	0.65850
3.00	0.67722	0.30475	3.00	0.54194	0.48775	3.00	0.39250	0.70650
3.50	0.70111	0.31550	3.50	0.57083	0.51375	3.50	0.41222	0.74200
4.00	0.73056	0.32875	4.00	0.58867	0.52800	4.00	0.43083	0.77560
4.50	0.75139	0.33813	4.50	0.60472	0.54425	4.50	0.44000	0.79200
5.00	0.78389	0.34375	5.00	0.62250	0.56025	5.00	0.44500	0.80100
5.50	0.77472	0.34983	5.50	0.62639	0.56375	5.50	0.45472	0.81850
6.00	0.79911	0.35625	6.00	0.63889	0.57500	6.00	0.46222	0.83200
6.50	0.82222	0.37000	6.50	0.65083	0.58575	6.50	0.46889	0.84400
7.00	0.84167	0.37875	7.00	0.65583	0.59025	7.00	0.46500	0.83700
7.50	0.85056	0.38275	7.50	0.65139	0.58625	7.50	0.46222	0.83200
8.00	0.84667	0.38100	8.00	0.64611	0.58150	8.00	0.45528	0.81950

Muestras remitidas por el Cliente.

HC-05-020 REV.02 FECHA:2021/09/11


JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duchas
 INGENIERO CIVIL
 N° 10559

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

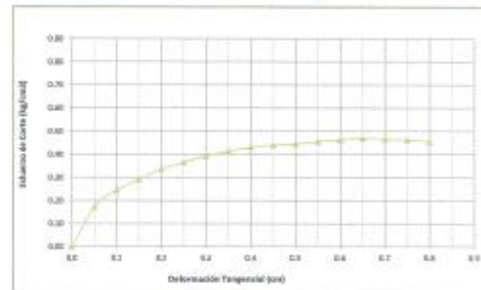
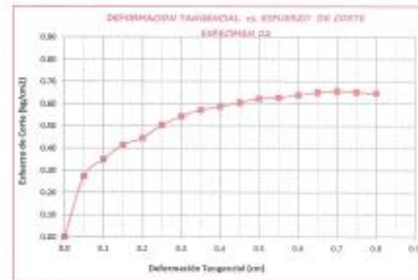
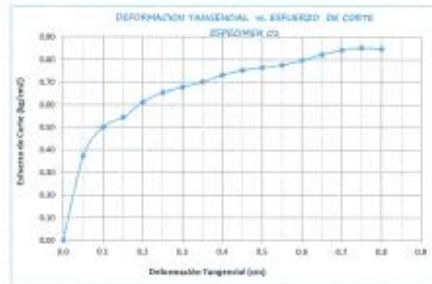
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
MTP: 334.273

FORMA N°	7918-2021-48	ESTADO	ALTERADO
PERFORMARIO	BACH. BRAVO HUARANDA, FRANK KEVIN	CALICATA	C1-E2 (2.16 M A 2.58 M)
ATENCIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTREO	UBICADA EN J. Marco Piza 14 de setiembre, CON COORDENADAS: R 8794120.357 E: 258420.708
CONTACTO DE PERFORMARIO	bravofk@unival.edu.pe	PROF. DE LA CALICATA	2.03 m
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA COMPACTA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE PROPOSICIÓN	16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	26 DE OCTUBRE DEL 2021		



ISO 9001:2015 CERTIFICADO

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Poma Duchas
INGENIERO CIVIL
COP. 10084

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

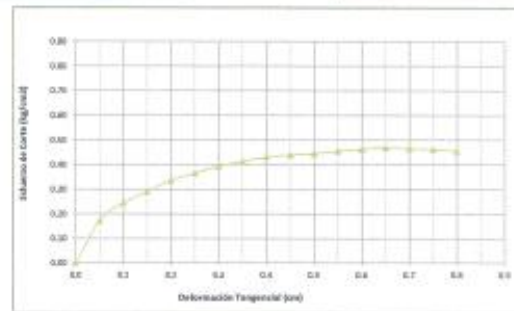
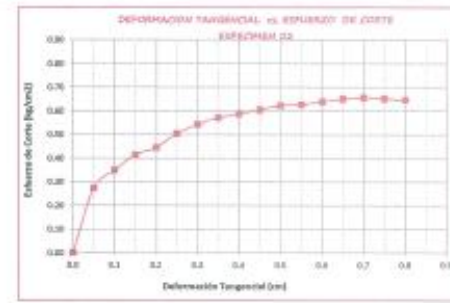
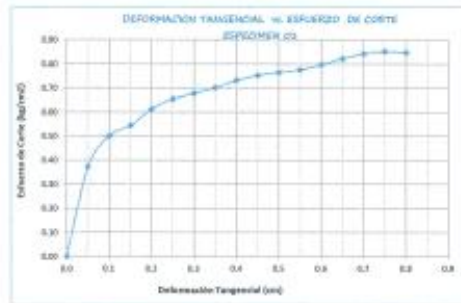
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.273

IFORME N°	1918-201-03	ESTADO	ALTERADO
PERICOMARIO	BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN	CALICATA	C1-E2 (2.15 M A 2.58 M)
ATENCIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTREO	UBICADA EN Jr. Marco Inca 14 de setiembre, CON COORDENADAS: R.8794129.327 E. 29420.708
CONTACTO DE PERICOMARIO	bravofk@ucvvallejo.edu.pe	PROF. DE LA CALICATA	2.00 m.
PROYECTO	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLAY - PASCO		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE RECEPCIÓN	16 DE SETIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	26 DE OCTUBRE DEL 2021		



16-01-2021 10:50:00 (PROMEDIO)

INGENIEROS GENERALES CENTRO ADMINISTRATIVO S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
[Signature]
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO S.C.
C.P. 1084

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	123.04
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.729

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	79.3
T+MS	70.3
T	25.08
AGUA	9
MS	45.22
C.H %	19.90

DENSIDAD FINAL

I	
PESO	123.8
VOLUMEN FINAL	58.32
LADO	6.00
ALTURA	1.62
DENSIDAD FINAL	2.119

II	
PESO	123.89
VOLUMEN FINAL	58.68
LADO	6.00
ALTURA	1.63
DENSIDAD FINAL	2.111

III	
PESO	124.22
VOLUMEN FINAL	59.04
LADO	6.00
ALTURA	1.64
DENSIDAD FINAL	2.104

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	98.09
T+MS	75.59
T	29.90
AGUA	10.50
MS	45.69
C.H %	23.0

II	
T+MH	98.89
T+MS	83.79
T	28.04
AGUA	13.10
MS	55.75
C.H %	23.5

III	
T+MH	100.10
T+MS	85.80
T	26.94
AGUA	14.30
MS	59.86
C.H %	24.3

Angulo de Fricción : 12.90 °
Cohesion : 0.372 kg/cm2

WC-45-018 REV.02 FECHA:2011/09/11

WEGENET GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Rojas Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP 70880

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C1-E2 (2.10 M A 2.50 M)
UBICACIÓN DE MUESTREO : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre,
CON COORDENADAS: N:8784139.357 E:
350420.708
PROF. DE LA CALICATA : 2.50 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.720	1.720	1.720
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.434	1.434	1.434
Contenido Humedad Inicial (%)	19.90	19.90	19.90
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.119	2.111	2.104
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.723	1.710	1.693
Contenido Humedad Final (%)	22.98	23.50	24.29
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	0.851	0.656	0.469
Angulo de Friccion Interna (°)	: 12.90		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.372		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

WENNER GONZALES CHIRIBOGA S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
2017-2021

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C1-E2 (2.10 M A 2.50 M)
UBICACIÓN DE MUESTREO : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre,
 CON COORDENADAS: N:8784139.357 E:
 350420.708
PROF. DE LA CALICATA : 2.50 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.720	1.720	1.720
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.434	1.434	1.434
Contenido Humedad Inicial (%)	19.90	19.90	19.90
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.119	2.111	2.104
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.723	1.710	1.693
Contenido Humedad Final (%)	22.98	23.50	24.29
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	0.851	0.656	0.469
Angulo de Friccion Interna (°)	: 12.90		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.372		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

JEFES DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP-10889

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, OPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

INFORME N°	: 1919-2021-A8	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN	CALCATA	: C2-E2 (2.10 M A 2.50 M)
ATENCION	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTREO	: UBICADA EN J. Marco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N.8784146.089 E: 350416.095
CONTACTO DE PETICIONARIO	: frankchu38@ucvvallejo.edu.pe	PROF. DE LA CALCATA	: 2.50 m.
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"	FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO	FECHA DE EMISIÓN	: 26 DE OCTUBRE DEL 2021

ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm	Altura:	20.00 mm
Lado:	60.00 mm	Lado:	60.00 mm	Lado:	60.00 mm
Carga:	80.00 kg	Carga:	40.00 kg	Carga:	20.00 kg
D. seca:	1.54 g/cm ³	D. seca:	1.54 g/cm ³	D. seca:	1.54 g/cm ³
Humedad:	19.62 %	Humedad:	19.62 %	Humedad:	19.62 %
Esf. Normal:	2.22 kg/cm ²	Esf. Normal:	1.11 kg/cm ²	Esf. Normal:	0.58 kg/cm ²
Esf. Corte:	1.25 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.72 kg/cm ²	Esf. Corte:	0.50 kg/cm ²
Velocidad:	0.50 mm/min	Velocidad:	0.50 mm/min	Velocidad:	0.50 mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/e)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.45083	0.20288
1.00	0.67778	0.30500
1.50	0.77972	0.35088
2.00	0.86028	0.38713
2.50	0.93889	0.42250
3.00	1.01028	0.45483
3.50	1.08889	0.49000
4.00	1.15194	0.51838
4.50	1.19167	0.53625
5.00	1.22500	0.55125
5.50	1.25333	0.56400
6.00	1.24472	0.56013
6.50	1.22556	0.55150
7.00	1.19389	0.53725
7.50	1.17566	0.52900
8.00	1.15194	0.51838

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/e)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.33861	0.30475
1.00	0.47972	0.43175
1.50	0.55611	0.50050
2.00	0.61389	0.55250
2.50	0.66417	0.59775
3.00	0.69889	0.62900
3.50	0.70389	0.63350
4.00	0.70833	0.63750
4.50	0.71250	0.64125
5.00	0.71583	0.64425
5.50	0.70889	0.63800
6.00	0.70389	0.63350
6.50	0.69778	0.62800
7.00	0.67500	0.60750
7.50	0.66417	0.59775
8.00	0.65806	0.59225

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/e)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.25528	0.45950
1.00	0.32722	0.58800
1.50	0.37778	0.68000
2.00	0.42381	0.76250
2.50	0.45972	0.82750
3.00	0.47694	0.85850
3.50	0.48250	0.86850
4.00	0.48917	0.88050
4.50	0.49444	0.89000
5.00	0.49778	0.89600
5.50	0.49333	0.88800
6.00	0.49111	0.88400
6.50	0.48139	0.86650
7.00	0.47583	0.85850
7.50	0.46500	0.83700
8.00	0.45981	0.82550

Muestras remitidas por el Cliente.

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
[Firma]
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP 10889

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

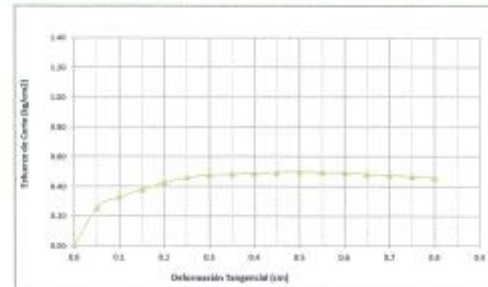
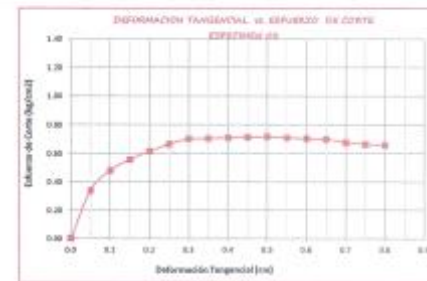
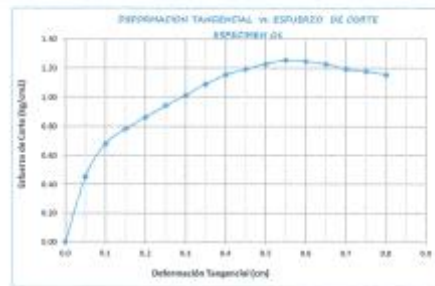
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 359.173

INFORME N°	1910-2021-02	ESTADO	-ALTIPLANO
PETICIONARIO	- BACH. BRAVO HUAMANCA, FRANK KEVIN	CALICATA	- C262 (2.10 M x 2.00 M)
ATENCIÓN	- UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTRO	URB. LA CHA. Barrio: Cha 14 de setiembre, LUNU LUNUENBURG
CONTACTO DE PETICIONARIO	fravochi@ucv.edu.pe	PROF. DE LA CALICATA	2.50 m.
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL DISEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALMÁJERA COMPANEA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE RECEPCIÓN	16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	26 DE OCTUBRE DEL 2021		



Escala: 1cm = 10kg/cm²

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

INFORME N° : 1919-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbrovohu@ucvvirtual.edu.pe

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C2-E2 (2.10 M A 2.50 M)

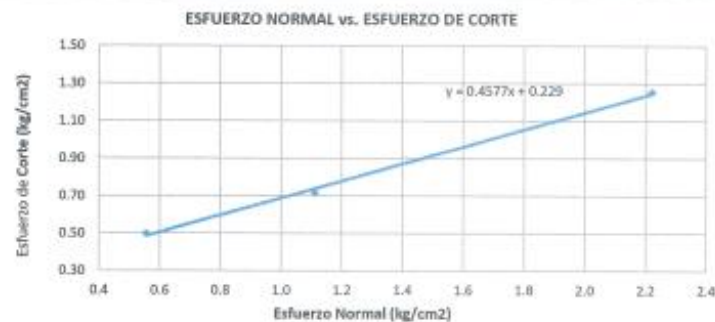
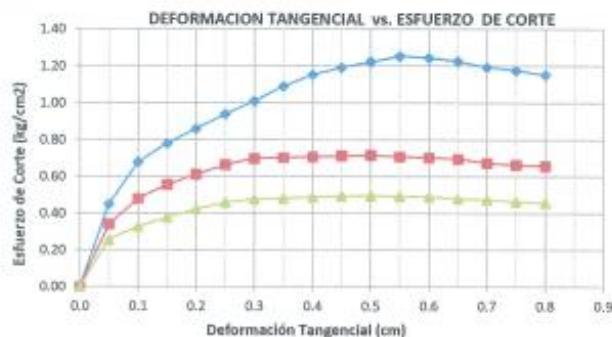
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"

UBICACIÓN DE MUESTREO : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784146.689 E: 350416.095

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO

PROF. DE LA CALICATA : 2,50 m.

FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 26 DE OCTUBRE DEL 2021



$\phi = 24.39^\circ$
 $C = 0.229 \text{ kg/cm}^2$

HC-45-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

INGENIERO EN CIENCIAS INGENIERIAS
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duchas
 Inscrito en el R. O. N.º 10889
 C.º. 10889

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP 339.171

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	132.48
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.840

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	73.81
T+MS	68.16
T	27.16
AGUA	7.85
MS	39
C.H %	19.62

DENSIDAD FINAL		
I	II	III
PESO	PESO	PESO
VOLUMEN FINAL	VOLUMEN FINAL	VOLUMEN FINAL
LADO	LADO	LADO
ALTURA	ALTURA	ALTURA
DENSIDAD FINAL	DENSIDAD FINAL	DENSIDAD FINAL
2.155	2.150	2.142

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL		
I	II	III
T+MH	T+MH	T+MH
T+MS	T+MS	T+MS
T	T	T
AGUA	AGUA	AGUA
MS	MS	MS
C.H %	C.H %	C.H %
21.4	22.2	24.1

Angulo de Fricción : 24.39 °
 Cohesión : 0.229 kg/cm2

HC-03-028 REV.02 16/04/2021/09/11

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 DPL 7062

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO CALICATA : ALTERADO
 : C2-E2 (2.10 M A 2.50 M)
 : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre,
UBICACIÓN DE MUESTREO CON COORDENADAS: N:8784146.689 E:
 350416.095
PROF. DE LA CALICATA : 2.50 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.840	1.840	1.840
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.538	1.538	1.538
Contenido Humedad Inicial (%)	19.62	19.62	19.62
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.155	2.150	2.142
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.776	1.759	1.726
Contenido Humedad Final (%)	21.35	22.22	24.13
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	1.253	0.716	0.498
Angulo de Friccion Interna (°)	: 24.39		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.229		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11


JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

DATOS

INFORME N°	: 1920-2021-A5
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCION	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 26 DE OCTUBRE DEL 2021
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-185-2021
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)
UBICACIÓN DE MUESTREO	: UBICADA EN Jr. Marco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 350412.971
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 2.50 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0,00 m.

HC-A5-020 REV.02 FECHA:2021/09/11


JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70482

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

INFORME N°	: 1920-2021-AS	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	: SACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN	CALICATA	: C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTREO	: UBICADA EN Jr. Marco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 760412.671
CONTACTO DE PETICIONARIO	: frankv@ucvvirtual.edu.pe	PROF. DE LA CALICATA	: 2.50 m.
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	: 26 DE OCTUBRE DEL 2021		

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.55	gr/cm3	D. seca:	1.55	gr/cm3	D. seca:	1.55	gr/cm3
Humedad:	20.52	%	Humedad:	20.52	%	Humedad:	20.52	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	1.01	kg/cm2	Esf. Corte:	0.70	kg/cm2	Esf. Corte:	0.53	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/or)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.42417	0.19088
1.00	0.57083	0.25688
1.50	0.65139	0.29313
2.00	0.73389	0.33025
2.50	0.78889	0.35900
3.00	0.83417	0.37536
3.50	0.88528	0.39838
4.00	0.92417	0.41588
4.50	0.96361	0.42913
5.00	0.98028	0.44113
5.50	1.00306	0.45138
6.00	1.01417	0.45638
6.50	1.00861	0.45388
7.00	1.00306	0.45138
7.50	0.99333	0.44700
8.00	0.98028	0.44113

Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/or)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.32611	0.28350
1.00	0.44278	0.38850
1.50	0.55556	0.50000
2.00	0.61000	0.54900
2.50	0.66139	0.59525
3.00	0.67556	0.60800
3.50	0.68306	0.61475
4.00	0.69811	0.62650
4.50	0.69722	0.62750
5.00	0.69889	0.62900
5.50	0.69778	0.62800
6.00	0.69556	0.62600
6.50	0.69306	0.62375
7.00	0.68972	0.62075
7.50	0.68528	0.61675
8.00	0.68472	0.61625

Deep. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/or)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.19361	0.34850
1.00	0.32778	0.58000
1.50	0.40083	0.72150
2.00	0.46778	0.84200
2.50	0.46222	0.88600
3.00	0.50806	0.91450
3.50	0.51639	0.92050
4.00	0.52000	0.93500
4.50	0.52611	0.94700
5.00	0.52722	0.94900
5.50	0.52278	0.94100
6.00	0.51694	0.93050
6.50	0.51250	0.92250
7.00	0.51028	0.91850
7.50	0.50861	0.91550
8.00	0.50389	0.90700

Muestras remitidas por el Cliente.

HC-AS-020 REV.00 FECHA:2021/09/13

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 10449

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RDCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

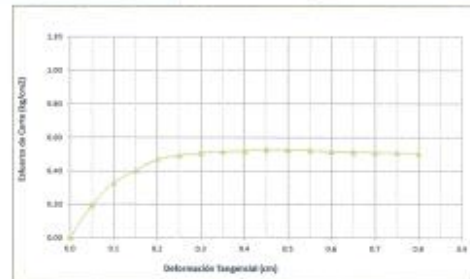
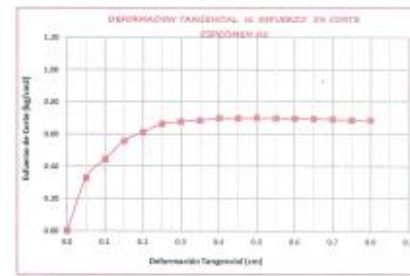
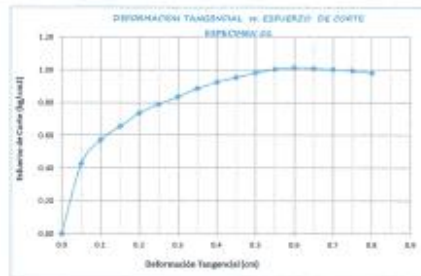
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP: 334.373

INFORME N°	1825-2021-AS	ESTADO	ALTERADO
PROYECTUARIO	BACH. BRUNO HUARANDA FRANK KEVIN	CALCATA	C3-62 (2.19 M A 2.50 M)
ATENCIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UBICACIÓN DE MUESTRO	LINERAS DE A. SANEAMIENTO 14 de febrero, CUN GUAYNEPUNO N°8794157.312 E. 359412.071
CONTACTO DE PROYECTUARIO	brunochu@ucvvallejo.edu.pe	PROF. DE LA CALAJATA	2.50 m.
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO		
FECHA DE RECEPCIÓN	18 DE SEPTIEMBRE DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	28 DE OCTUBRE DEL 2021		



GRUPONUMERO: 1825-2021-AS

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Fco. Duchas
INGENIERO CIVIL
COP. 7000

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

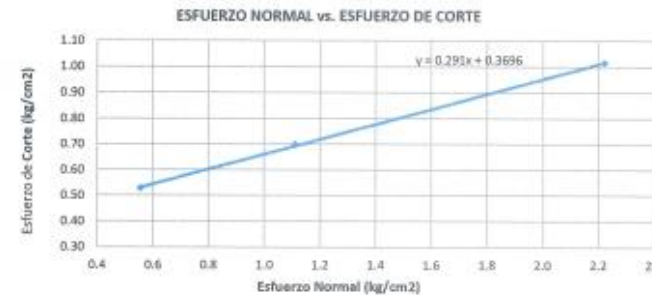
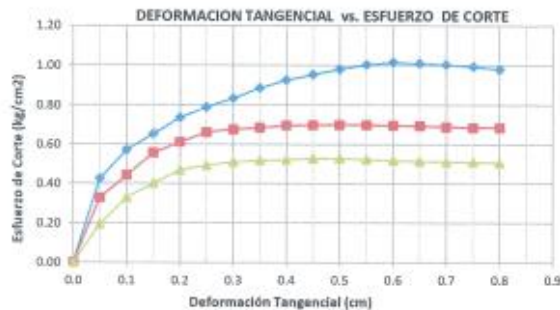


ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP. 339.171

INFORME N° : 1920-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbnrvchu98@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 26 DE OCTUBRE DEL 2021

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)
 UBICACIÓN DE MUESTREO : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 350412.971
 PROF. DE LA CALICATA : 2.50 m.



$\theta = 16.29^\circ$
 $C = 0.370 \text{ kg/cm}^2$

HC-AS-030 REV.02 FECHA: 3/22/2013

INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES
CHEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 N° 17030

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	134.64
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.870

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	80.17
T+MS	71.41
T	28.73
AGUA	8.76
MS	42.68
C.H %	29.52

DENSIDAD FINAL

I	
PESO	137.98
VOLUMEN FINAL	66.24
LADO	6.00
ALTURA	1.84
DENSIDAD FINAL	2.063

II	
PESO	138.1
VOLUMEN FINAL	66.60
LADO	6.00
ALTURA	1.85
DENSIDAD FINAL	2.074

III	
PESO	138.52
VOLUMEN FINAL	66.96
LADO	6.00
ALTURA	1.86
DENSIDAD FINAL	2.069

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	95.02
T+MS	85.46
T	28.97
AGUA	12.56
MS	58.49
C.H %	21.5

II	
T+MH	100.70
T+MS	86.25
T	20.86
AGUA	14.45
MS	65.39
C.H %	22.1

III	
T+MH	101.24
T+MS	87.18
T	27.32
AGUA	14.08
MS	58.84
C.H %	23.5

Angulo de Fricción : 16.29 °
 Cohesión : 0.370 kg/cm²

HC-03-030 REV.02 FECHA:2021/06/11


JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70928

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)
UBICACIÓN DE MUESTREO : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre,
 CON COORDENADAS: N:8784157.012 E:
 350412.971
PROF. DE LA CALICATA : 2.50 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.870	1.870	1.870
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.552	1.552	1.552
Contenido Humedad Inicial (%)	20.52	20.52	20.52
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.083	2.074	2.069
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.715	1.698	1.675
Contenido Humedad Final (%)	21.47	22.10	23.53
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	1.014	0.699	0.527
Angulo de Friccion Interna (°)	: 16.29		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.370		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-A5-020 REV.02 FECHA:2021/09/11


 AMERSON GONZALEZ CENTAURO INGENIEROS SAC.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pena Chienas
 INGENIERO
 CIP: 70399

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 1483-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUAYAMA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: bravofrank@ucv.edu.pe
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGION DE PASCO
FECHA DE MUESTREO	: 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2020
FECHA DE RECEPCIÓN	: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO:

MTP 339.167:2002 (revisada el 2015) SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos.

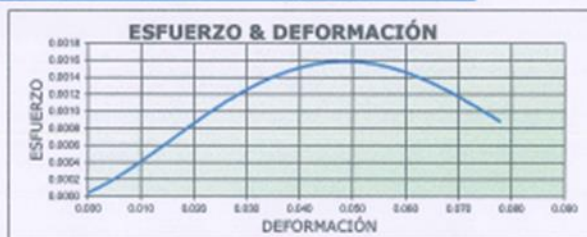
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-185-2021
CLASSIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: C3-62 (2,10 M A 2,50 M)
PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	: 2,50
UBICACIÓN DE LA CALICATA	: UBICADA EN X: Plazoza 03a 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N: 8784139.337 E: 358420.798
MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR BLANCO Y ROJO, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg
FECHA DE ENSAYO	: 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CLASSIFICACIÓN SUCS	CL - ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (%):	FINO: 55,45	ARENA: 39,60	GRAVA: 4,76
LÍMITES LL Y LP	LL: 27 Y LP: 24		
CONDICIÓN DE MUESTRA	COMPACTADO		
DENSIDAD INICIAL SECA	1,511		
DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	DESPUÉS DEL CORTE		
ESTADO DEL ESPÉCIMEN PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD:	ESPÉCIMEN ENTERO		
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	26,58		
GRADO DE SATURACIÓN (%)	47		
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA (q) (kg/cm ²)	0,1514		
RESISTENCIA AL CORTE (s _u) (kg/cm ²)	0,0757		



ESPÉCIMEN ENSAYADO

DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO
	102,8	51,7	2,0
RAZÓN PROPEDIA DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (ε _{1/2})	0,0228		
ESFUERZO EN LA FALLA (%)	100		
SENSITIVIDAD (ST)	NO SE DETERMINÓ		



TEMPERATURA AMBIENTE	: 18,4 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 30%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS 33 Y CONCRETOS

MUESTRO E INVESTIGACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.
LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO (%), Y COMO SE MENCIONA EN LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRESENTAR UNA AFIRMACIÓN EXPLICITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA AFIRMACIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE ESTE INFORME SON EL PRODUCTO DE UNA OBSERVACIÓN CUIDADOSA Y NORMAL DE INSPECCIÓN Y/O DE OPERACIÓN DEL SERVIDOR CALIBRADO Y MANTENIDO DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DE CALIDAD CORRESPONDIENTES A SU ACTIVIDAD DE LABORACIÓN POR EL GESTOR LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETOS Y/O INGENIEROS.

HC-AS-018 REV/02 FECHA: 2021/09/11

INGENIERO EN GERENCIA TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Dueña
INGENIERO CIVIL
CIP 70449

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 1804-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. MAYO HUANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: frankw@ucv.edu.pe
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESDORNO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑERÍA CONTINUA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PISCO"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PISCO REGIÓN DE PISCO
FECHA DE MUESTREO	: 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODOS DE ENSAYO:

Nº 339.147.2002 (revisado el 2013) SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos.

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-185-2021
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: C2-E3 (2,10 N A 2,50 M)
PROFUNDIDAD DE CALZADA (m)	: 2,50
UBICACIÓN DE LA CALZADA	: UBICADA EN N. Pisco (Día 14 de setiembre, con coordenadas: N:874148.609 E: 355418.093
MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO EN UN 3 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CELESTE, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg
FECHA DE ENSAYO	: 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 23 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CLASIFICACIÓN SUCS	SC - ARENA ARCILLOSA		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (%)	FINO: 36,48	ARERA: 66,86	GRAVA: 7,66
LÍMITES LL Y LP	LL: 42 Y LP: 34		
CONDICIÓN DE MUESTRA	COMPACTADO		
DENSIDAD INICIAL SECA	1,509		
DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	DESPUÉS DEL CORTE		
ESTADO DEL ESPÉCIMEN PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD	ESPÉCIMEN ENTERO		
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	34,33		
GRADO DE SATURACIÓN (%)	43		
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA q_u (kg/cm²)	0,1330		
RESISTENCIA AL CORTE c_u (kg/cm²)	0,0655		
DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACION ALTURA / DIÁMETRO
	144,8	77,9	1,9
RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/mm)	0,0295		
ESFUERZO EN LA FALLA %	100		
SENSIBILIDAD (ST)	NO SE DETERMINÓ		



ESPÉCIMEN ENSAYADO



CONDICIÓN AMBIENTAL	: 18,0 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 37%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS DE Y CONCRETO

REVISIÓN E IDENTIFICACIÓN REALIZADAS POR EL PETICIONARIO:

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESULTADOS, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO OBRARÁ SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS DATOS PROPORCIONADOS COMO VALOR PROMEDIO DE COMBINACIONES DE RESULTADOS COMO CATEGORÍA DE RESULTADOS. LA REPRODUCCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS DATOS PROPORCIONADOS COMO VALOR PROMEDIO DE COMBINACIONES DE RESULTADOS COMO CATEGORÍA DE RESULTADOS. LA REPRODUCCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS DATOS PROPORCIONADOS COMO VALOR PROMEDIO DE COMBINACIONES DE RESULTADOS COMO CATEGORÍA DE RESULTADOS.

HC-AS-018 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIERO GENERAL DE SISTEMAS DE INGENIERÍA
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
Miembro CNA
CIP. 70489

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1606-2021-AS
 PETICIONARIO : DACH BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravov99@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONTINUA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PUNO"
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PUNO REGIÓN DE PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODOS DE ENSAYO:

NTF 320.167-2002 (revisado el 2015) SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : C3-02 (2,10 M A 2,50 M)
 PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) : 2,50
 UBICACIÓN DE LA CALICATA : UBICADA EN Jr. Marco Inka 14 de setiembre, COV. COORDENADAS: R: 8784157.012 E: 359412.071
 MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y ORINA, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 46 kg
 FECHA DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ARCILLA ARDOSA DE BAJA PLASTICIDAD		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (%)	FINO: 51,53	ARGILA: 43,67	ORAVA: 5,90
LÍMITES LL Y LP	LL: 37 Y LP: 24		
CONDICIÓN DE MUESTRA	COMPACTADO		
DENSIDAD INICIAL SECA	1,506		
DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	DESPUÉS DEL CORTE		
ESTADO DEL ESPÉCIMEN PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD:	ESPÉCIMEN ENTERO		
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	34,33		
GRADO DE SATURACIÓN (%)	43		
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA (q) (kg/cm²)	0,1480		
RESISTENCIA AL CORTE (s) (kg/cm²)	0,0740		
DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTIMETRO	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO
	144,6	77,0	1,9
RAZÓN PROPUESTA DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/mm)	0,0507		
ESFUERZO EN LA FALLA (%)	100		
SENSIBILIDAD (ST)	NO SE DETERMINÓ		



ESPÉCIMEN DIGITADO



CONDICIÓN AMBIENTAL : 17,5 °C
 HUMEDAD AMBIENTAL : 28%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : LABORIO DE SUELOS Y CONCRETO

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE AL MUESTRO PREPARADO POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON SU RESULTADO. RESPONSABILIDAD DEL MUESTRO, MUESTRO, VERIFICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, BAJO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS ESTABLECEN UN NIVEL DE RELACIONES CON LA LIBERACIÓN DE INFORMACIÓN CON LOS DATOS DE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO.
 COMO FORMA DE RESPUESTA ALABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.R.L. SE RESPONSABILIZA DE LA VERACIDAD DE LOS DATOS PROPORCIONADOS EN ESTE DOCUMENTO.

HC-AS-018 REV.02 FECHA: 2021/09/11

GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 78469

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1605-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO:
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CREMA, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-165-2021	SUELO	C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)	UBICADA EN Jr. Menco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 350412.971	2,5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	24	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 47%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.02 FECHA: 2021/09/11

[Handwritten signature and stamp]
 FIN DE PÁGINA.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

**LABORATORIO DE SUELOS
INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1606-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO:

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CELESTE, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDED	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-185-2021	SUELO	C2-E2 (2.10 M A 2.50 M)	UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784146.689 E: 350416.095	2.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	24	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 47%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.02 FECHA: 2021/09/11

FIN DE PÁGINA.



Informe de ensayo con valor oficial

Registro INACAL - 141
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1607-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MÉTODO DE ENSAYO:

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR BLANCO Y ROJO, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-185-2021	SUELO	C1-E2 (2.10 M A 2.50 M)	UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784139.357 E: 350420.708	2.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	23	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 15,7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 47%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.02 FECHA: 2021/09/11

[Handwritten signature and stamp]
INACAL DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
CIP. 70458

FIN DE PÁGINA.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE	: 1609-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
OBRA	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SETIEMBRE DEL 2021

GRAVEDAD ESPECÍFICA

MTC E 113

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-185-2021
MUESTRA	: C1-E2
UBICACIÓN	: UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784139.357 E: 350420.708
FECHA DE INICIO DE ENSAYO	: 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO	: 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

$$G_s \text{ a } 23.8^\circ\text{C} = K \times \frac{W_s}{W_s + -W_b}$$

2.67

K : Factor de corrección basado en la densidad del agua a 23.8°C
Ws: Masa del suelo en seco (gr)
Wb: Masa del picnometro + agua + suelo (gr)

HC-AS-010 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente : 17,9 °C
Humedad relativa : 41%

Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.



Informe de ensayo con valor oficial

Registro RLE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N°	: 1430-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fbravo08@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO	: 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 19 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021	CÓDIGO DE MUESTRA : C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 2.50
TIPO DE MATERIAL: SUELO	CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA	UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Mariscal Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784357.012 E: 850412.971
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-08-2021	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-08-2021	MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CREMA

MÉTODOS DE ENSAYO:

- NTP 339.128:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
- NTP 339.129:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
- NTP 339.134:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, S.U.C.S).

PÁGINA 1 DE 2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	18.000	100.00
3/8"	9.500	97.67
N°6	4.750	95.00
N°10	2.000	92.85
N°20	0.850	90.10
N°40	0.425	82.88
N°60	0.250	72.88
N°100	0.106	55.55
N°200	0.075	51.52



FINO	ARENA	GRAVA
51.52%	45.47%	5.00%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	18.14

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	37
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE PLÁSTICO	13

* NO SE REMOVYÓ LENTES DE ARENA
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente	: 14,9 °C
Humedad relativa	: 87%
Área donde se realizó los ensayos	: Suelo y Pedagogía - Suelos y Concreto

INSPECCIÓN E IDENTIFICACIÓN REALIZADAS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ. LOS CLASES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-05 REV.02 FECHA: 2011/04/12





Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1610-2021-A5
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : frbravo98@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : 1ª EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021	CÓDIGO DE MUESTRA : C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 2,30
TIPO DE MATERIAL: SUELO	CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA	UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8786157.032 E: 390432.971
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-09-2021	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-09-2021	MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CREMA

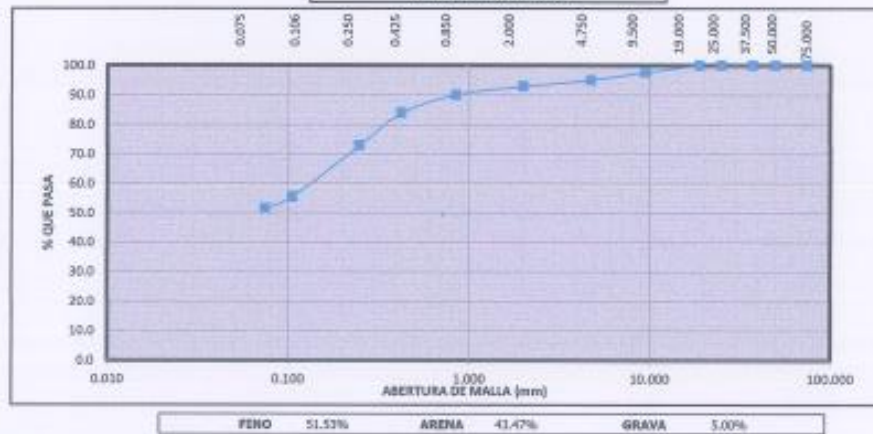
MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.129-1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NTP 339.129-1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 NTP 339.134-1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

PÁGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	5.00
% ARENA	AG %	2.15
	AM %	8.99
	AF %	32.33
% FINOS		51.53
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Sub redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

CURVA GRANULOMÉTRICA



MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS ÚNICOS PROPORCIONADOS, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-45-005 REV.01 NORMA 2021/09/11

Fin de página.
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 FRANCISCO J. BARRERA
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 FRANCISCO J. BARRERA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1613-2023-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fravofu26@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021 CÓDIGO DE MUESTRA : C2-E2 (2.10 M A 2.50 M) PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 2,50
 TIPO DE MATERIAL: SUELO CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Marco Inka 34 de setiembre, CONCORDENADAS: H:8784346.689E: 856416.09S
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-09-2021 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-09-2021 MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CELESTE

MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.128:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NTP 339.129:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 NTP 339.134:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

PÁGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMEZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
3"	25.000	100.00
5/4"	18.000	100.00
5/8"	8.500	95.35
Nº4	4.750	92.34
Nº10	2.000	70.37
Nº20	0.850	67.04
Nº40	0.425	59.69
Nº60	0.250	48.00
Nº100	0.208	29.37
Nº200	0.075	26.48



CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
26.48%	65.86%	7.66%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ Nº40	40.31

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	42
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE PLÁSTICO	18
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
SC	ARENA ARCILLOSA

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente : 15,6 °C
 Humedad relativa : 57%
 Área donde se realizó los ensayos : Suiza y Pavimentos - Suiza E y Casaca

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

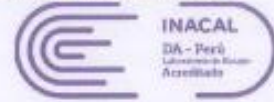
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-10-015 REV.02 FECHA: 2021/09/13

(Firma manuscrita)
 INGENIERO EN SISTEMAS DE CALIDAD
 GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Quenda
 CIE: 100000000

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Registro INACAL - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1611-2021-AS
 PETICIONARIO : SACH BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravok29@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO : P-385-2021	CÓDIGO DE MUESTRA : C2-E2 (2.10 M A 2.50 M)	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 2.50
TIPO DE MATERIAL: SUELO	CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA	UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, COORDENADAS N:8784146.689E: 350416.095
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-09-2021	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-09-2021	MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CELESTE

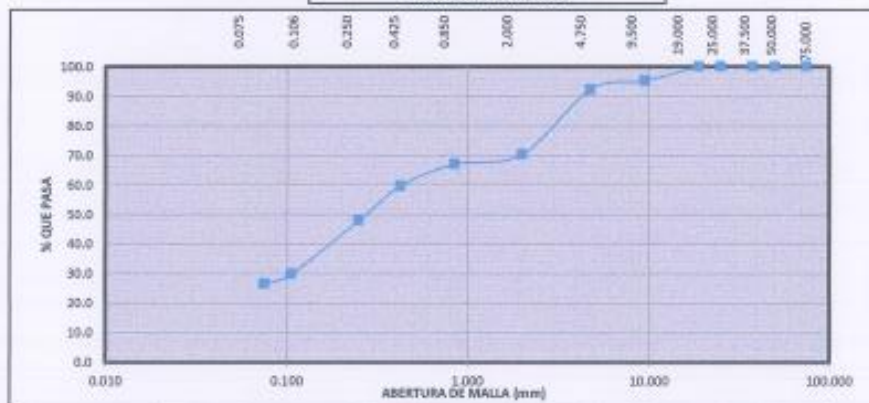
MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.128:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NTP 339.129:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 NTP 339.134:1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

Página 2 de 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	7.66
% ARENA	AG %	21.97
	AM %	10.68
	AF %	33.21
% FINOS		25.46
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Sub angular
Porcentaje retenido en la # 20 (mm)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-

CURVA GRANULOMÉTRICA



FINO	25.46%	ARENA	65.80%	GRAVA	7.66%
------	--------	-------	--------	-------	-------

MINUTARIO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IN-DA-813 REV.02 FECHA: 2021/09/21

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

Fir de página.



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N°	: 1612-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fbravahu33@university.edu.pe
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLAY - PASCO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO	: 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE TRABAJO : P-183-2021	CÓDIGO DE MUESTRA : C3-E2 (2.10 M A 2.50 M)	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 1,50
TIPO DE MATERIAL : SUELO	CONDICIONES DE MUESTRA : ALTERADA	UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Manto Inka 16 de setiembre, COORDENADAS: N-8784139.357E- 950429.708
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-09-2021	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-09-2021	MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR BLANCO Y ROJO

MÉTODOS DE ENSAYO

NTP 339.126:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NTP 339.129:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 NTP 339.134:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

Página 1 de 2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	18.750	88.56
3/8"	9.375	96.75
Nº4	4.750	95.34
Nº10	2.000	94.02
Nº20	0.850	91.74
Nº40	0.425	85.51
Nº60	0.250	74.86
Nº100	0.150	53.00
Nº200	0.075	33.85



FINO	ARENA	GRAVA
55.85%	39.62%	4.76%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ Nº40	14.49

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	37
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE PLÁSTICO	13

* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA
 * MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
----	-------------------------------------

CONDICIONES AMBIENTALES
 Temperatura Ambiente : 16 °C
 Humedad relativa : 57%
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER EFECTUADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-45-015 REV.02 FECH: 2021/09/11

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 GERENCIA TÉCNICA
 ING. VICTORIA ROSA QUISPE
 INGENIERA QUÍMICA
 CIP: 70489



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1612-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravolu28@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 23 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

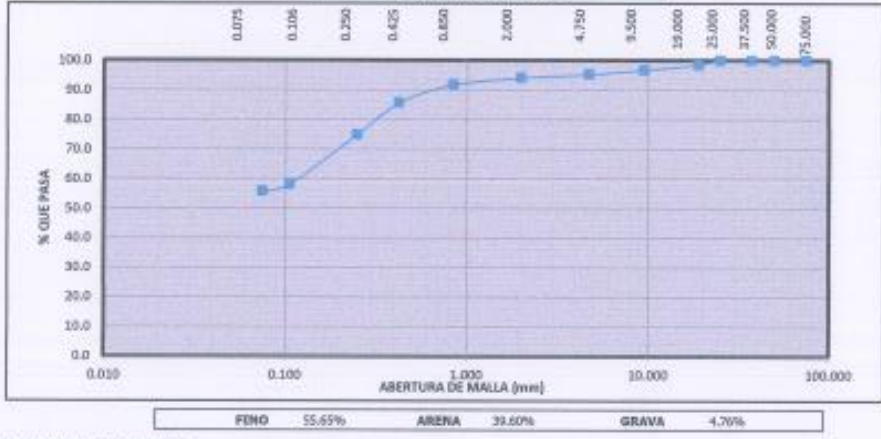
CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021	CÓDIGO DE MUESTRA : CJ-E2 (2.20 M A 2.50 M)	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 2.50
TIPO DE MATERIAL: SUELO	CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA	UBICACIÓN : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, COORDENADAS IN: 8786139.357E: 350420.708
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-09-2021	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-09-2021	MUESTRA: MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR BLANCO Y ROJO

MÉTODOS DE ENSAYO:
 NTP 339.128:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NTP 339.129:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 NTP 339.134:1999 (revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS).

PÁGINA 1 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	1.44
	GF %	3.31
% ARENA	AG %	1.22
	AM %	8.51
	AF %	29.88
% FINOS		55.65
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		25
Forma del suelo grueso		Suav angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

CURVA GRANULOMÉTRICA



MANEJO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SUYOS DEL PETICIONARIO, ATENCIÓN, ASPECTO DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA DE SU TOTAL INTERÉS.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CONFIRMACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IN-001-013 REV.02 FECHA: 2021/09/21

Fin de página.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFIBRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1613-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

METODO:

SUELOS. DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO
NTP 339.139:1999 (Revisada el 2019)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : C2-E2
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784146.689 E: 350416.095
MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CELESTE, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

DENSIDAD SECA DEL ESPÉCIMEN	1.37	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	34	%

Peso Volumétrico de los Suelos Cohesivos: 1.84 g/cm³

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-014 REV.02 FECHA: 2021/09/11

VICTOR LINA DUENAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP 7010

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 984483588 - 984968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1614-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

METODO:

SUELOS. DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO

NTP 339.139:1999 (Revisada el 2019)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : C3-E2
 UBICACIÓN DE LA MUESTRA : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 350412.971
 MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR AMARILLO Y CREMA, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

DENSIDAD SECA DEL ESPÉCIMEN	1.47	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	27	%

Peso Volumétrico de los Suelos Cohesivos: 1.87 g/cm³

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-014 REV.02 FECHA: 2021/09/11

[Firma manuscrita]
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 VICERRECTOR TÉCNICO
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 HUAYLLAY - PASCO
 CIP: 70809

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1615-2021-AS
PETICIONARIO : BACH, BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE MUESTREO : 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

METODO:

SUELOS. DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO
NTP 339.139:1999 (Revisada el 2019)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-185-2021
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : C1-E2
UBICACIÓN DE LA MUESTRA : UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784139.357 E: 350420.708
MUESTRA : MUESTRA DE SUELO EN UN 2 COSTALES DE COLOR BLANCO Y ROJO, CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 40 kg
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 20 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

DENSIDAD SECA DEL ESPÉCIMEN	1.37	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	31	%

Peso Volumétrico de los Suelos Cohesivos: 1.79 g/cm³

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,3 °C
HUMEDAD RELATIVA : 37%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-014 REV.02 FECHA: 2021/09/11

ING. VICTOR POLO QUENAR
ING. VICTOR POLO QUENAR
INGENIERO CIVIL
CIP 10488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE	: 1616-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fbravohu98@ucvvirtual.edu.pe
OBRA	: "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SETIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SETIEMBRE DEL 2021

GRAVEDAD ESPECÍFICA MTC E 113

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-185-2021
MUESTRA	: C3-E2
UBICACIÓN	: UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784157.012 E: 350412.971
FECHA DE INICIO DE ENSAYO	: 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO	: 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

$$G_s \text{ a } 23.8^\circ\text{C} = K \times \frac{W_s}{W_s + W_a - W_b}$$

2.67

K : Factor de corrección basado en la densidad del agua a 23.8°C

Ws: Masa del suelo en seco (gr)

Wb: Masa del picnometro + agua + suelo (gr)

HC-AS-010 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente : 17,9 °C
Humedad relativa : 41%

Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE	: 1617-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH, BRAVO HUARANGA, FRANK KEVIN
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: fravohu98@ucvvirtual.edu.pe
OBRA	: *EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO*
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO REGIÓN DE PASCO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

GRAVEDAD ESPECÍFICA

MTC E 113

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-185-2021
MUESTRA	: C2-E2
UBICACIÓN	: UBICADA EN Jr. Manco Inka 14 de setiembre, CON COORDENADAS: N:8784146.689 E: 350416.095
FECHA DE INICIO DE ENSAYO	: 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO	: 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

$$G_s \text{ a } 23.8^\circ\text{C} = K \times \frac{W_s}{W_s + W_b}$$

2.67

K : Factor de corrección basado en la densidad del agua a 23.8°C

Ws: Masa del suelo en seco (gr)

Wb: Masa del picnometro + agua + suelo (ar)

HC-AS-010 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente : 17,9 °C
Humedad relativa : 41%

Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Anexo 5: Validación de Ficha de Recolección de Datos por medio juicio de expertos.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Carlos Perez Neyra**, titular del DNI N° **77390672**, de profesión ingeniero civil, ejerciendo actualmente como **Profesional especializado en el laboratorio de estructuras antisísmicas de la PUCP**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento (ficha de recolección de datos), a los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo, Bravo Huaranga, Frank Kevin.

Luego de hacer las observaciones correspondientes pertinentes al instrumento, puedo formular la siguiente apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimientos				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Pasco, 12 del mes de octubre del año 2021



Carlos Perez Neyra
Profesional especializado -
laboratorio de estructuras
OIP N° 264933

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Alberto Salazar Correa, titular del DNI N° 08787282, de profesión ingeniero civil, ejerciendo actualmente como, Docente de la Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento (ficha de recolección de datos), a los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo, Bravo Huaranga, Frank Kevin.

Luego de hacer las observaciones correspondientes pertinentes al instrumento, puedo formular la siguiente apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimientos			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Pasco, 24 del mes de Octubre del año 2021



Firma



AUTOR: Bravo Huaranga, Frank Kevin

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE LAS EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO

DATOS GENERALES

USO DE LA ESTRUCTURA:	Vivienda
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	2014
ENCUESTADO:	Ventocilla Huaranga, Betty
Nº DE PISOS:	4
AREA DE TERRENO:	124
ASESORÍA TÉCNICA DE DISEÑO:	NO
ASESORÍA EN CONSTRUCCIÓN:	SI

DATOS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN

SISTEMA ESTRUCTURAL:

SECCIÓN TRANSVERSAL DE VIGAS

	Tipo I		Tipo II	
	b (cm)	h (cm)	b (cm)	h (cm)
Vigas en X				
Vigas en Y	0.3	0.3	0.25	0.25

SECCIÓN TRANSVERSAL EN COLUMNAS

	Tipo I		Tipo II	
	b (cm)	h (cm)	b (cm)	h (cm)
Esquinera	0.3	0.3	-	-
Centrales	0.3	0.3	0.25	0.25
Perimetrales	0.3	0.3	0.25	0.25

TIPOS DE ALBAÑILERÍA EN MUROS Y TECHOS

KING KONG ARTESANAL 18 HUECOS	
KING KONG INDUSTRIAL 18 HUECOS	
LADRILLO PANDERETA	x
LADRILLO DE TECHO	
OTROS	

LOSAS

LOSA ALIGERADA	x
OTROS	

CARACTERISTICAS DINAMICAS DE SUELO					
TIPO DE SUELO	S0	S1	S2	S3	S4
			x		
FOTOGRAFIA DE VIVIENDA					
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL					
NO					
SISTEMA DE ANCLAJE					
NO					
PARAMETROS DE DEMANDA SISMICA					
Z	0.35				
U	1.00				
S	1				
R	3				

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, TORRES GOMEZ, Luis Edinson , titular del DNI N° 43416103 ,de profesión ingeniero civil.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumento (ficha de recolección de datos), a los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo, Bravo Huaranga, Frank Kevin.

Luego de hacer las observaciones correspondientes pertinentes al instrumento, puedo formular la siguiente apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	excelente
Congruencia de ítems				x
Amplitud de conocimientos				x
Redacción de ítems				x
Claridad y precisión				x
Pertinencia			x	

Pasco, 12 del mes de octubre del año 2021




Firma

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR: Bravo Huaranga, Frank Kevin

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: Evaluación Del Desempeño Sísmico De Una Vivienda con Interacción Pórtico y Muro de Albañilería En El Distrito De Huayllay - Pasco

DATOS GENERALES

USO DE LA ESTRUCTURA: Vivienda
 AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2014
 ENCUESTADO: Ventocilla Huaranga, Betty
 N° DE PISOS: 4
 AREA DE TERRENO: 124
 ASESORIA TECNICA DE DISEÑO: NO
 ASESORIA EN CONSTRUCCIÓN: SI

DATOS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN

SISTEMA ESTRUCTURAL:

SECCIÓN TRANSVERSAL DE VIGAS

	Tipo I		Tipo II	
	b (cm)	h (cm)	b (cm)	h (cm)
Vigas en X				
Vigas en Y	0.3	0.3	0.25	0.25

SECCIÓN TRANSVERSAL EN COLUMNAS

	Tipo I		Tipo II	
	b (cm)	h (cm)	b (cm)	h (cm)
Esquinera	0.3	0.3	-	-
Centrales	0.1	0.3	0.25	0.25
Perimetrales	0.3	0.3	0.25	0.25

TIPOS DE ALBAÑILERÍA EN MUROS Y TECHOS

KING KONG ARTESANAL 18 HUECOS
 KING KONG INDUSTRIAL 18 HUECOS
 LADRILLO PANDERETA
 LADRILLO DE TECHO
 OTROS

LOSAS

LOSA ALIGERADA
 OTROS

TIPO DE CIMENTACIÓN

CIMENTO CORRIDO	CON REFUERZO	-
	SIN REFUERZO	x
ZAPATA	CENTRADA	-
	ESQUINERA	-
	PERIMETRAL	-

NÚMERO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA

	CONFINADO	NO CONFINADO	TABIQUES	PORTANTES
DIRECCIÓN X-X		x	x	
DIRECCIÓN Y-Y		x		

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS DE SUELO

TIPO DE SUELO	S0	S1	S2	S3	S4
				x	

FOTOGRAFIA DE VIVIENDA

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

NO

SISTEMA DE ANCLAJE

NO

PARAMETROS DE DEMANDA SÍSMICA

Z 0.35

U 1.00

S 92

R 3




 Carlos Edinson Torres Gomez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 237113