

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



**“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del
Barrio de Villasol, Huaraz – 2024”**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Mota Jamanca, Jonhny

Asesor:

Urritia Vargas, Segundo

Código ORCID: 0000-0003-4415-0484

Huaraz – Perú

2024

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVE.....	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TITULO	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA.....	14
III. RESULTADOS.....	18
IV. ANALISIS Y DISCUSION	26
V. CONCLUSIONES	29
VI. RECOMENDACIONES	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
VIII. ANEXOS	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptuación y operacionalización de variables	12
Tabla 2. Resultados de laboratorio – Estudios de mecánica de suelos (E.M.S)	18
Tabla 3. Resultados de laboratorio – Ensayo no destructivo de esclerometría.....	18
Tabla 4. Aspectos geométricos – Método AIS	19
Tabla 5. Aspectos constructivos – Método AIS	20
Tabla 6: Aspectos estructurales – Método AIS.....	20
Tabla 7. Cimentación, suelos y entorno – Método AIS.....	21
Tabla 8. Revisión de las distorsiones máximas de entrepiso - Etabs.....	22
Tabla 9. Control de derivas de entrepiso de acuerdo al marco normativo	23
Tabla 10. Calificación de vulnerabilidad por parámetro (a) – Método AIS	24
Tabla 11. Calificación de vulnerabilidad por parámetro (b) – Método AIS.....	24
Tabla 12. Resumen de vulnerabilidad de las viviendas – Método AIS	25
Tabla 13. Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS	25

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de placas tectónicas en el planeta	4
Figura 2. Origen de los sismos en el Perú mediante la interacción de las Placas “Nazca” y “Sudamericana”	5
Figura 3. Ondas de cuerpo; Ondas P (a) y Ondas S (b)	6
Figura 4. Ondas superficiales; Ondas R (a) y Ondas L (b)	7
Figura 5. Clasificación de las fallas geológicas	8
Figura 6. Intensidad sísmica en la escala modificada de Mercalli.....	8
Figura 7. Magnitud sísmica en la escala de Richter	9
Figura 8. Nivel de vulnerabilidad – Aspectos geométricos	19
Figura 9. Nivel de vulnerabilidad – Aspectos constructivos	20
Figura 10. Nivel de vulnerabilidad – Aspectos estructurales	21
Figura 11. Nivel de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno.....	22
Figura 12. Control de derivas de entrepiso – Etabs	23
Figura 13. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Barrio de Villasol, Huaraz - Ancash.....	25

PALABRAS CLAVE

Tema	Vulnerabilidad sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic	Seismic vulnerability
Specialty	Structures

LINEA DE INVESTIGACION

Línea de Investigación	Estructuras
OCDE	Área Ingeniería Civil
	Sub área Ingeniería Civil
	Disciplina Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024**" del (a) estudiante: **MOTA JAMANCA JONHNY**, identificado(a) con Código N° **1409100502**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 09 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

TITULO

“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz
– 2024”

RESUMEN

El presente informe que lleva como título “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024” tuvo como finalidad determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Barrio de Villasol – Huaraz.

De igual manera, la metodología fue tipo descriptiva, de diseño no experimental y enfoque cuantitativo, donde se tomó en cuenta el método AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica) para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas, además de utilizar el programa de cómputo para edificaciones “Etabs” para evaluar el comportamiento de las viviendas ante la acción sísmica.

Los resultados generales consistieron en el nivel de vulnerabilidad sísmica, que fueron interpretados de forma estadística, del que se concluyó que el 100% de las viviendas presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica media.

ABSTRACT

The purpose of this report, titled “Evaluation of seismic vulnerability in homes in the Villasol neighborhood, Huaraz – 2024”, was to determine the seismic vulnerability of homes in the Villasol neighborhood – Huaraz.

Likewise, the methodology was descriptive, with a non-experimental design and a quantitative approach, where the AIS (Colombian Association of Seismic Engineering) method was taken into account to determine the seismic vulnerability of the homes, in addition to using the computer program to “Etabs” buildings to evaluate the behavior of homes in the face of seismic action.

The general results consisted of the level of seismic vulnerability, which were interpreted statistically, from which it was concluded that 100% of the homes presented medium seismic vulnerability levels.

I. INTRODUCCION

La presente investigación tiene sus bases en los siguientes informes tomados como antecedentes:

A nivel internacional:

Loja, W. & González, J. (2019) en su tesis estimaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas tanto en cerros como en el sur de la Ciudad de Guayaquil, específicamente en Bastión Popular (Zona 1) e Isla Trinitaria (Zona 2) a través de formatos propios de inspección y puntuación, donde se presentó un nivel mayoritario de vulnerabilidad sísmica elevada – muy elevada en la Zona 1, mientras que en la Zona 2 se presentó un nivel mayoritario de vulnerabilidad sísmica muy elevada.

Afanador, N., Criado, D. & Pacheco, W. (2020) en su artículo determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones pertenecientes al Barrio Cristo Rey – Ocaña – Santander a través del método FEMA P -154, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja y media del 2.69% respectivamente, y alta del 94.62% de acuerdo a su muestra.

Echeverría, J. & Monroy, M. (2021) en su tesis determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones pertenecientes al Barrio Surinama – Tunja a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentó un nivel de vulnerabilidad baja en la totalidad de su muestra.

Paucar, G. (2021) en su tesis determinó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones pertenecientes a la Comuna Oyambarillo, Tababela – Quito a través del método FEMA P -154 y bajo el respaldo de la NEC – 2015, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica media del 57% y alta del 43% de acuerdo a su muestra.

Rivera, Y. & Toro, M. (2021) en su tesis constataron el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones pertenecientes a la localidad de Suba Barrio Rincón – Bogotá a través del método FEMA P – 154, donde se pone en evidencia un nivel de vulnerabilidad moderada en la totalidad de su muestra.

De Mora, M., Pazmiño, C. & Vallejo, M. (2022) en su artículo evaluaron la vulnerabilidad sísmica de cuatro instituciones educativas pertenecientes al Cantón San Miguel – Ecuador a través del método FEMA P – 154, donde se presentaron niveles de

vulnerabilidad sísmica leve en dos de estas (U.E. 24 de mayo, U.E. 10 de enero) y moderada en las dos restantes (U.E. Ángel Polibio Chaves, U.E.F. San Miguel).

A nivel nacional:

Ortiz, J. & Zarate, J. (2021) en su tesis analizaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en la Urb. José Lishner Tudela, II Etapa – Tumbes a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 65%, media del 25% y alta del 10% de acuerdo a su muestra.

Alca, V. (2022) en su tesis aplicó los métodos INDECI y de Benedetti & Petrini para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en la Asoc. Hijos de Apurímac – Ate, además de realizar un análisis comparativo de ambas metodologías, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica alta del 81% y muy alta del 19% en relación al método INDECI, mientras que para el método de Benedetti & Petrini se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 88% y media del 12%, calificando los resultados del método INDECI como los más significativos.

Castillo, I. & Salinas, J. (2022) en su tesis determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en Barrio 4, Sector Alto Trujillo, El Porvenir – Trujillo – La Libertad a través del método INDECI, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica alta del 24.40% y muy alta del 75.60% de acuerdo a su muestra.

Jesús, K. (2022) en su tesis aplicó los métodos de Benedetti & Petrini e INDECI para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en la Urb. Casuarinas – Cañete, además de realizar un análisis comparativo de ambas metodologías, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 60% y media – alta del 40% en relación al método de Benedetti & Petrini, mientras que para el método INDECI se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica alta del 60% y muy alta del 40%, calificando los resultados del método INDECI como los más estrictos.

Vera, J. (2022) en su tesis determinó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el AA.HH. Los Triunfadores – Ate a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 49.32% y media del 50.68% de acuerdo a su muestra.

Díaz, E. & Gamboa, A. (2023) en su tesis evaluaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el Sector El Mirador, III Etapa – El Porvenir – Trujillo a través de formatos propios de evaluación respaldados por la normativa peruana, donde se

presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 8%, moderada del 18%, alta del 22% y muy alta del 52% de acuerdo a su muestra.

Salazar, J. (2023) en su tesis identificó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el AA.HH. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja – media al 40%, media – alta al 40% y alta al 20% de acuerdo a su muestra.

A nivel local:

Chumbes, C. (2019) en su tesis aplicó los métodos FEMA – 154 y AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en el cercado de Huarney, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 4%, media del 88% y alta del 8% en relación al método AIS, mientras que para el método FEMA 154 el 100% de la muestra requiere evaluación más precisa, por tanto, los resultados representativos corresponden a los del método AIS.

Cochachín, B. (2021) en su tesis aplicó el método de Mosqueira & Tarque para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en la Av. Los Olivos – Huaraz – Ancash, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad alta al 85%, media al 10% y baja al 5% de acuerdo a su muestra.

Collazos, R. & Palacios, C. (2021) en su tesis determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en el Barrio Nicrupampa – Independencia – Huaraz a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 5.32%, media del 84.62% y alta del 10.06% de acuerdo a su muestra.

Luna, E. (2021) en su tesis aplicó los métodos ATC – 21 y de Benedetti & Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en la Urb. Huarupampa – Huaraz – Ancash, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja – moderada del 88% y moderada – alta del 12% en relación al método ATC – 21, mientras que para el método de Benedetti & Petrini se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 32% y media del 68% de acuerdo a su muestra.

Pastor, C. & Valladares, J. (2021) en su tesis aplicaron los métodos de Benedetti & Petrini e INDECI para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en la Aldea Infantil Señor de la Soledad – Huaraz, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 60% y media del 40% en relación al método de Benedetti

& Petrini, mientras que para el método INDECI se presentó un nivel de vulnerabilidad sísmica muy alto del 100% de acuerdo a su muestra.

Albino, M. & Alvarado, J. (2022) en su tesis determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en el Barrio Monterrey – Huaraz a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 12.5%, media del 55% y alta del 32.5% de acuerdo a su muestra.

Chancafe, K. (2022) en su tesis identificó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones situadas en la ampliación del AA.HH. Vista Alegre – Casma a través del método de Benedetti & Petrini, donde se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja del 76.92% y media del 23.08% de acuerdo a su muestra.

Del mismo modo, tuvo como bases teóricas la siguiente fundamentación científica:

Sismos:

De acuerdo con Aceros Arequipa (2022): “los sismos son desplazamientos que se dan en la estructura interna de la tierra, expandiéndose hacia el suelo como ondulaciones” (p.7).

Tectónica de placas:

La tectónica de placas consiste en una especulación, la cual asegura que la estructura interna de la tierra se integra por un sistema de placas, denominadas “placas tectónicas”, que entran en contacto unas a otras ocasionando, bien la creación de cortezas nuevas en el fondo marino o la devastación de la misma. (CENEPRED, 2017, p.16)

Figura 1

Sistema de placas tectónicas en el planeta



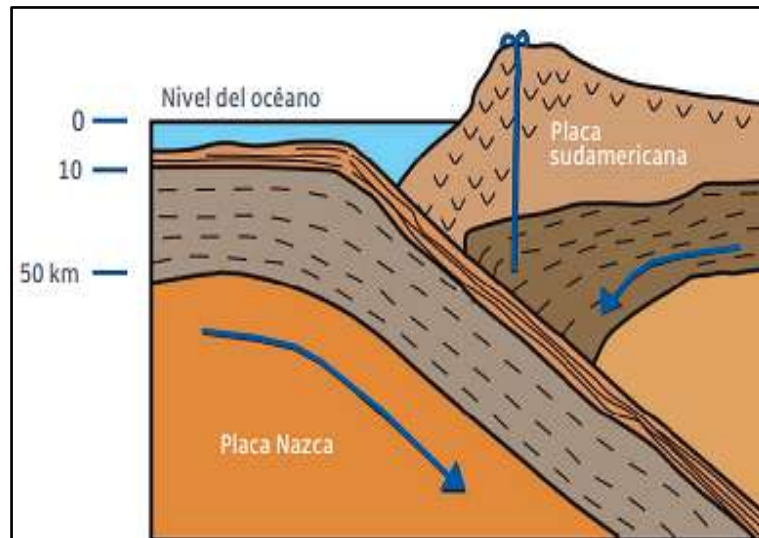
Fuente: CENEPRED, 2017

Causas de los sismos:

Los sismos mayormente perjudiciales tienen su origen mientras que las “placas tectónicas” se arrastran unas por debajo de otras habiendo fricción y colisión en sus respectivas superficies de contacto. Dicho esto, la actividad sísmica en el Perú es dada cuando la Placa de Nazca intenta meterse por debajo de la Placa Sudamericana colisionando entre ellas. Este acontecimiento genera la descarga masiva de energía mecánica como ondulaciones. (Aceros Arequipa, 2022, p.6)

Figura 2

Origen de los sismos en el Perú mediante la interacción de las Placas "Nazca" y "Sudamericana"



Fuente: Aceros Arequipa, 2022

Ondas sísmicas:

Tomando en cuenta a Goytia & Villanueva (2001): “las ondas sísmicas consisten en vibraciones que se expanden a través de la estructura de la tierra generadas por la descarga imprevista de energía en el hipocentro (foco)” (p.1).

Según Goytia & Villanueva (2001, p.8-10), las ondas sísmicas se clasifican en:

➤ **Ondas de cuerpo:**

Se conocen de esta manera puesto que se mueven a través del cuerpo del material, siendo estas:

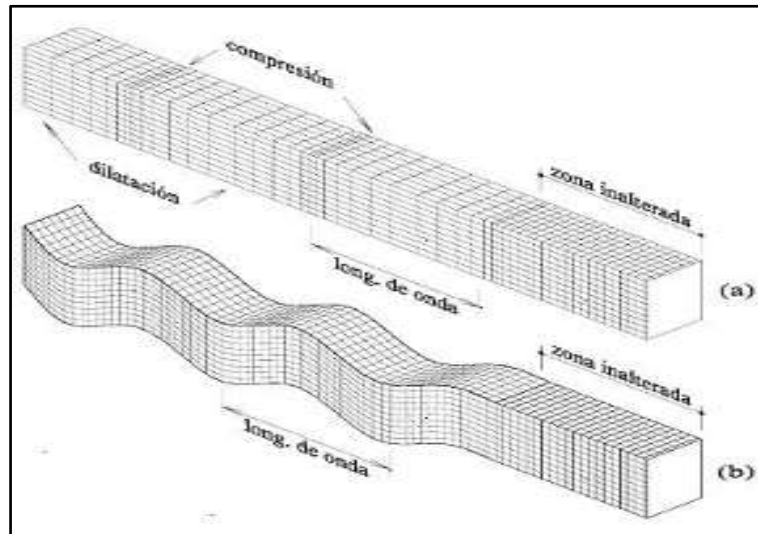
✓ **Ondas P:**

Se conocen de igual forma como ondas primarias; tienen una movilización de partículas en el mismo curso donde se expanden, alternando en el medio presión y alargamiento.

✓ **Ondas S:**

Se conocen de igual forma como ondas secundarias; tienen una movilización de partículas de forma perpendicular al curso donde se expanden.

Figura 3
Ondas de cuerpo; Ondas P (a) y Ondas S (b)



Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

➤ **Ondas superficiales:**

Se conocen de esta manera puesto que sólo se mueven en las cercanías de la superficie, siendo estas.

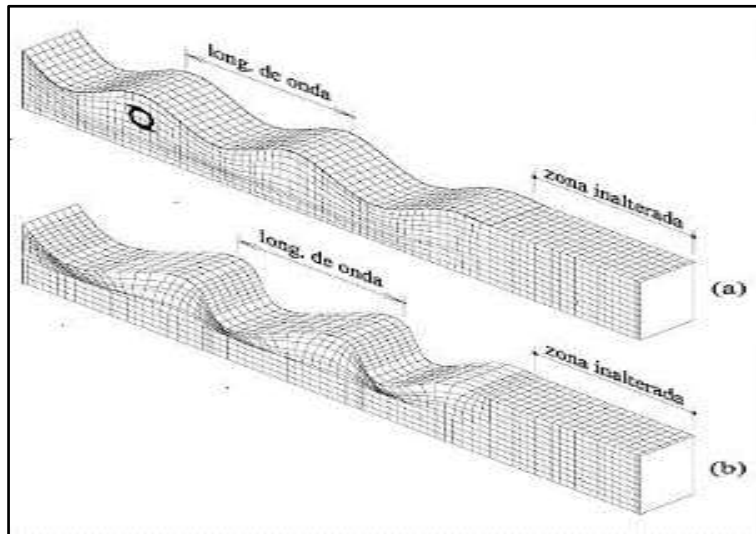
✓ **Ondas L:**

Se conocen de igual forma como ondas Love; tienen una movilización parecida a la de las ondas S, careciendo de componente vertical, puesto que se mueven de lado a lado en el terreno sobre un plano horizontal y de forma perpendicular al curso donde se expanden.

✓ **Ondas R:**

Se conocen de igual forma como ondas Rayleigh; tienen una movilización elipsoidal y se presenta en planos perpendiculares al área libre.

Figura 4
Ondas superficiales; Ondas R (a) y Ondas L (b)



Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

Fallas geológicas:

En cuanto a Vidal (1994): “las fallas geológicas consisten en las áreas de quiebre en las que ha habido movimientos de un lado en relación al otro del plano o el área de quiebre” (p.22).

Según Vidal (1994, p.24), los tipos de fallas son:

➤ **Falla normal:**

Se conocen de igual forma como fallas de tensión; el bloque superior se mueve en forma descendente en el curso del plano de falla.

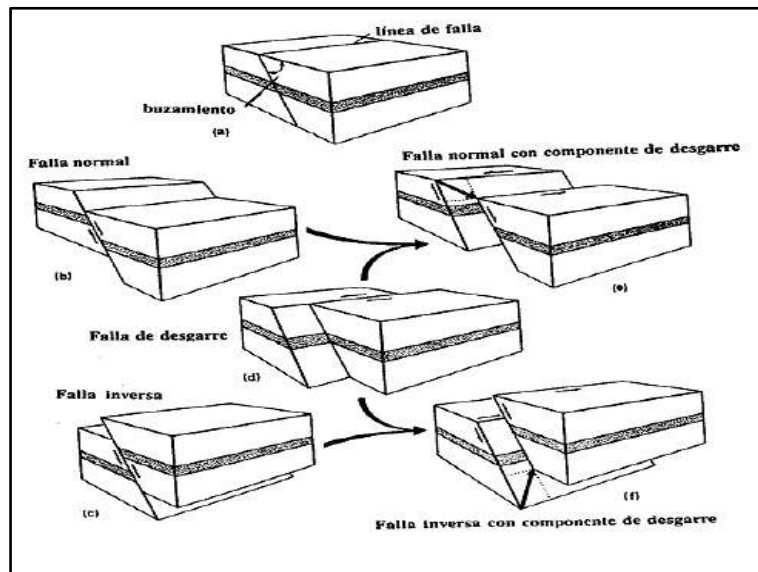
➤ **Falla inversa:**

Se conocen de igual forma como fallas de compresión; el bloque superior se mueve en forma ascendente en el curso al plano de falla.

➤ **Fallas de desgarre:**

Se conocen de igual manera como fallas de movimiento lateral; un bloque se mueve respecto al otro en forma lateral siguiendo el curso del plano de falla.

Figura 5
Clasificación de las fallas geológicas



Fuente: Vidal, 1994

Medidas para la calificación de sismos:

➤ **Intensidad:**

Para Santana (2013): “la intensidad es la estimación práctica en relación al temblor en el suelo, basado en la percepción del hombre sobre la actividad sísmica en su entorno, perjuicios en las obras civiles y sus efectos en la naturaleza” (cap.I, p.12).

Figura 6
Intensidad sísmica en la escala modificada de Mercalli

I. Muy débil: El sismo es detectado por instrumentos muy sensibles.
II. Débil: Lo sienten personas, en reposo, en edificios altos.
III. Leve: Se asemeja al movimiento causado en el suelo por un camión.
IV. Moderado: Es advertido por las personas que se encuentran en el interior de las casas. Los vehículos se balancean.
V. Fuerte: Es advertido por la mayoría de las personas y la gente nota la dirección del movimiento.
VI. Bastante fuerte: Lo sienten todas las personas, es difícil caminar y se desprenden los tarrajes y enchapes.
VII. Muy fuerte: Provoca angustia. La gente corre hacia el exterior de las edificaciones; se pierde el equilibrio; los conductores de los vehículos en marcha lo notan y las construcciones de mala calidad son afectadas.
VIII. Destructivo: Hay dificultades en la conducción de los vehículos. Se caen muros y monumentos.
IX. Ruinoso: Pánico total, algunas edificaciones se desplazan de sus cimentaciones, se agrietan y se desploman.
X. Desastroso: Destrucción casi total de las construcciones de albañilería. Afecta seriamente edificios, puentes y represas. Se destiza la tierra.
XI. Muy desastroso: Muy pocas edificaciones de albañilería quedan en pie. Los rieles ferroviarios se tuercen y las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio.
XII. Catastrófico: El daño es casi total. Hay desplazamiento de grandes rocas, los objetos saltan al aire y los paisajes sufren grandes distorsiones.

Fuente: Aceros Arequipa, 2022

➤ **Magnitud:**

Para Santana (2013): “la magnitud es la cuantificación de la energía descargada a través de las ondas sísmicas en el transcurso movimiento telúrico, las cuales su amplitud es identificada por los sismógrafos” (cap.I, p.16).

Figura 7
Magnitud sísmica en la escala de Richter

MAGNITUD EN LA ESCALA DE RICHTER	EFFECTOS DEL SISMO
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado.
3.5 – 5.4	A menudo se siente, pero solo causa daños menores.
5.5 – 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1 – 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.0 – 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o más	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

Fuente: Santana, 2013

Riesgo sísmico:

Bonett (2003) indica que: “el riesgo sísmico es el nivel de daños esperados que sufren las obras civiles en el transcurso del tiempo en el que están expuestas ante un evento sísmico” (p.9).

Peligro sísmico:

En lo descrito por Bommer, Salazar & Samayoa (1998): “el peligro sísmico es la posibilidad de que se produzca un evento sísmico de cierta escala en alguna zona y un periodo de tiempo en específico” (p.5).

Vulnerabilidad sísmica:

La vulnerabilidad sísmica consiste en el nivel de fragilidad en la que las edificaciones pueden perjudicarse, ya sea de manera parcial o total, manifestándose en bienes materiales y la vida humana, lo cual provoca la pérdida de su funcionamiento que resulta de la acción sísmica, de escala, tiempo y sitio en específico. (Peralta, 2002, p.56)

Método AIS:

Tomando en cuenta a AIS (2001, cap.II, p.5-6):

Una edificación puede ser moderada o altamente vulnerable con solo tener defectos en alguna de sus características, por lo tanto, es necesario que el análisis de la vulnerabilidad se haga cuidadosamente identificando sus detalles, los cuales se categorizan a través de procedimientos básicos y observación y análisis comparativo con patrones generales. El nivel de vulnerabilidad está categorizado en tres niveles: baja, media y alta.

Los aspectos correspondientes al análisis de vulnerabilidad consisten en:

- **Aspectos geométricos:**
 - ✓ **Irregularidad en planta de la edificación (IP)**
 - ✓ **Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)**
 - ✓ **Irregularidad en altura (IA)**
- **Aspectos constructivos:**
 - ✓ **Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)**
 - ✓ **Tipo y disposición de ladrillos (TL)**
 - ✓ **Calidad de los materiales (CMat)**
- **Aspectos estructurales:**
 - ✓ **Muros confinados y reforzados (MCR)**
 - ✓ **Detalles de columnas y vigas de confinamiento (DCV)**
 - ✓ **Vigas de amarre y corona (VA)**
 - ✓ **Características de las aberturas (CA)**
 - ✓ **Tipo y disposición del entrepiso (TE)**
 - ✓ **Amarre de cubiertas (AC)**
- **Cimentación (C)**
- **Suelos (S)**
- **Entorno (E)**

Para continuar con el desarrollo de este trabajo, es de vital importancia describir las pautas que conforma la justificación de la investigación. Dicho esto, entonces:

La determinación del nivel de vulnerabilidad en las edificaciones ante la acción sísmica ha sido una constante en el territorio peruano, siendo esta la razón principal por la que este estudio tiene significancia.

De manera específica, tiene valor a nivel metodológico porque aportará tanto información como metodologías para futuros estudios en cualquier zona del país, asimismo, tiene valor a nivel social y económico porque generará propuestas de mejora y/o solución a la problemática, como también, oportunidades laborales a las personas que se dedican a la construcción.

En forma general, la importancia de este estudio radica en que todo lo descrito anteriormente permitirá mejorar tanto la calidad de vida de los pobladores como del trabajo relacionado al rubro de la construcción, permitiendo el desarrollo de la comunidad.

Por consiguiente, se describe la realidad problemática:

A lo largo de los años, los sismos han sido catalogados como la razón principal de los desastres en el mundo, generando pérdidas materiales y humanas más que cualquier otro fenómeno natural.

El Perú se denomina como un país altamente sísmico por estar situado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, en la cual se presenta actividad sísmica de manera frecuente.

A pesar de lo descrito anteriormente, se ha presentado un alto índice de construcción informal de viviendas en el país, lo cual pone en riesgo la vida de los habitantes ante la acción sísmica, resultado de la falta de información y prevención. Entonces, se formulo el problema del siguiente modo: ¿ Cual es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el Barrio de Villasol - Huaraz?

Por ello, se elaboró el siguiente recuadro asociado con la conceptualización y operacionalización de variables:

Tabla 1

Conceptuación y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica consiste en el nivel de fragilidad en la que las edificaciones pueden perjudicarse, ya sea de manera parcial o total, manifestándose en bienes materiales y la vida humana, lo cual provoca la pérdida de su funcionamiento que resulta de la acción sísmica, de escala, tiempo y sitio en específico. (Peralta, 2002, p.56)	La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones será determinada por medio del método AIS, el cual analiza los componentes geométricos, constructivos, estructurales, el tipo de cimentación, suelo y pendiente del terreno.	Aspectos geométricos Aspectos constructivos Aspectos estructurales Cimentación Suelos Entorno	Vulnerabilidad baja Vulnerabilidad media Vulnerabilidad alta

Fuente: Elaboración propia

Por lo que la consideración para la hipótesis fue la siguiente:

Esta investigación al ser descriptiva, la hipótesis es considerada implícita.

Por último, el objetivo general fue:

Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Barrio de Villasol – Huaraz.

Distribuido por cinco (5) objetivos específicos, que fueron:

- Determinar la capacidad de carga del terreno del lugar de estudio.
- Identificar la resistencia de los elementos concreto a través de ensayos no destructivos.
- Evaluar los detalles de cada vivienda a través de inspección técnica y formatos validados.
- Analizar el comportamiento de cada vivienda ante la acción sísmica a través de un programa de cómputo para estructuras.
- Establecer diagnósticos tanto de vulnerabilidad como de comportamiento ante la acción sísmica de las viviendas e interpretarlos estadísticamente.

II. METODOLOGIA

Tipo y diseño de investigación:

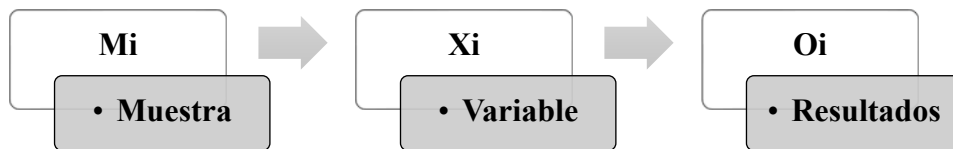
Tipo de investigación:

La presente investigación fue del tipo sustantiva y de nivel descriptivo, debido a que se dedicó tanto a describir como a explicar al objeto de estudio y sus elementos.

Diseño de investigación:

La presente investigación tuvo un diseño no experimental, que consistió en la obtención de datos de forma inmediata sin tener que manipular/modificar la variable, y a su vez contó con un enfoque cuantitativo, debido a que se realizaron cálculos y operaciones matemáticas para analizar la variable.

Por tanto, se presentó el siguiente esquema de investigación:



Donde:

- Mi: Muestra (Viviendas del Barrio de Villasol – Huaraz)
- Xi: Variable (Vulnerabilidad sísmica)
- Oi: Resultados (Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Barrio de Villasol – Huaraz)

Población y muestra:

Población:

Para esta investigación, la población estuvo conformada por los lotes del Barrio de Villasol – Huaraz, los cuales son en total 315 lotes.

Muestra:

Para esta investigación, se tuvo una muestra resultante de una población $N=315$, con un nivel de confianza del 90%, por tanto, $Z=1.645$, con un error máximo permisible $e=10\%$, con probabilidad de éxito $p=95\%$ y fracaso $q=5\%$, por lo que se empleará la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)(N)}{(N - 1)e^2 + Z^2(p)(q)}$$
$$n = \frac{1.645^2(0.95)(0.05)(315)}{(3.15 - 1)0.10^2 + 1.645^2(0.95)(0.05)}$$
$$n = 12.39 \approx 12.00 \text{ viviendas}$$

Por lo tanto, se evaluaron 12 viviendas como muestra (n).

Técnicas e instrumentos de investigación:

Técnicas de investigación:

La principal técnica de recopilación de datos fue la observación directa, debido a que se inspeccionó el área de estudio y se identificaron y evaluaron los elementos de estudio (viviendas).

Igualmente, se hizo un análisis documental, el cual constó en la revisión del material informativo relacionado a esta línea de investigación.

Por último, se ejecutaron ensayos de mecánica de suelos, los cuales determinaron las características del terreno del área de estudio, como también, la esclerometría, que identificó la resistencia del concreto en los elementos estructurales (vigas y columnas).

Instrumentos de investigación:

El principal instrumento de recopilación de datos fue la ficha técnica del método AIS, integrada por un registro de información y un reporte, los cuales funcionaron para evaluación de los detalles de las viviendas y el análisis de su vulnerabilidad ante la acción sísmica.

Igualmente, se utilizaron las fichas de laboratorio, las cuales fueron de apoyo para la ejecución de los ensayos, tanto de suelos como de esclerometría.

Procesamiento y análisis de la información:

El primer paso consistió en acercarse al área de estudio con el fin de inspeccionar la misma y seleccionar de manera aleatoria los elementos que conforman la muestra, es decir, las viviendas.

Luego de ello, se aplicó el instrumento para recopilar los datos de las viviendas, en este caso, el registro de información, tomando en cuenta los parámetros del método AIS, además de identificar las medidas en cada vivienda, las cuales se plasmaron en planos, que fueron elaborados con el programa de dibujo asistido por computadora “AutoCAD”.

Posteriormente, se realizaron excavaciones y se tomaron muestras del terreno en las mismas, las cuales fueron trasladadas al laboratorio y analizadas a través de ensayos de mecánica de suelos. Igualmente, se seleccionaron de forma aleatoria tanto las viviendas como sus elementos de concreto para la ejecución del ensayo no destructivo de esclerometría para conocer su resistencia.

Con todo esto, se realizó una simulación y análisis sísmico de cada vivienda a través del programa de cómputo para edificaciones “Etabs”, lo cual permitió el estudio de su comportamiento ante la acción sísmica en base a la normativa peruana.

Contando con toda esta información, se aplicó la ficha de reporte, la cual determinó el nivel de vulnerabilidad sísmica de cada vivienda seleccionada, tomando en consideración los parámetros del método AIS.

Finalmente, los datos recopilados fueron procesados a través de hojas de cálculo elaboradas con el programa “Excel”, lo que permitió su interpretación de forma estadística.

III. RESULTADOS

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS:

A continuación, se muestra una tabla resumen que contiene los resultados de los ensayos ejecutados en laboratorio (Véase Anexo #4):

Tabla 2
Resultados de laboratorio – Estudios de mecánica de suelos (E.M.S)

Calicata	C-01	C-02	C-03
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50
Nivel freático (m)	N.P	N.P	N.P
Gravas (%)	45.10	60.80	60.70
Arenas (%)	19.80	14.30	14.10
Finos (%)	35.10	24.90	25.20
Límite líquido (%)	38.32	38.65	39.70
Límite plástico (%)	20.25	21.30	20.90
Índice de plasticidad (%)	18.07	17.35	18.80
Contenido de humedad (%)	7.48	7.38	8.24
Clasificación S.U.CS	GC	GC	GC
Denominación	Grava arcillosa con arena		
Ángulo de fricción (°)	26.38	28.64	28.38
Cohesión (kg/cm ²)	0.811	0.811	0.811
Esfuerzo cortante (kg/cm ²)	1.44	1.42	1.41
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	1.26	1.27	1.27

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA:

De igual manera, se muestra una tabla resumen que contiene el reporte de la ejecución del ensayo de esclerometría (Véase Anexo #5):

Tabla 3
Resultados de laboratorio – Ensayo no destructivo de esclerometría

Descripción	Elemento	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio
M-1	Columna	217.19	
M-2	Columna	224.33	
M-3	Viga	203.94	
M-4	Columna	189.66	
M-5	Columna	223.31	210.96
M-6	Viga	216.17	
M-7	Columna	191.70	
M-8	Columna	215.15	
M-9	Viga	217.19	

Fuente: Elaboración propia

EVALUACION DE LAS VIVIENDAS – METODO AIS:

Tomando en cuenta los parámetros del método AIS, se realizó la inspección y evaluación de las mismas por medio de la guía de registro de información (Véase Anexo #9), cuyos resultados se muestra a continuación:

ASPECTOS GEOMETRICOS:

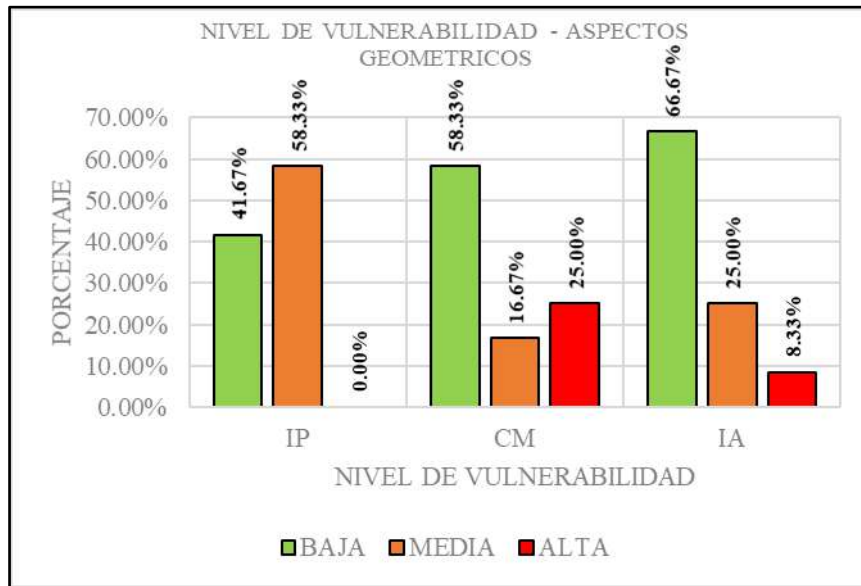
Tabla #4: Aspectos geométricos – Método AIS

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje
Irregularidad en planta de la edificación (IP)	5.00	41.67%	7.00	58.33%	0.00	0.00%
Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	7.00	58.33%	2.00	16.67%	3.00	25.00%
Irregularidad en altura (IA)	8.00	66.67%	3.00	25.00%	1.00	8.33%

Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Nivel de vulnerabilidad – Aspectos geométricos



Fuente: Elaboración propia

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

Tabla 5

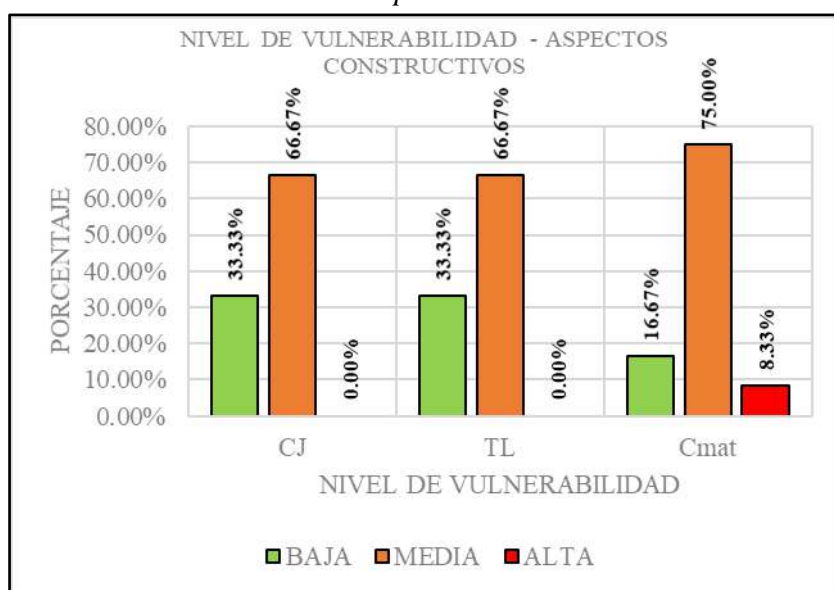
Aspectos constructivos – Método AIS

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje
Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	4.00	33.33%	8.00	66.67%	0.00	0.00%
Tipo y disposición de ladrillos (TL)	4.00	33.33%	8.00	66.67%	0.00	0.00%
Calidad de los materiales (Cmat)	2.00	16.67%	9.00	75.00%	1.00	8.33%

Fuente: Elaboración propia

Figura 9

Nivel de vulnerabilidad – Aspectos constructivos



Fuente: Elaboración propia

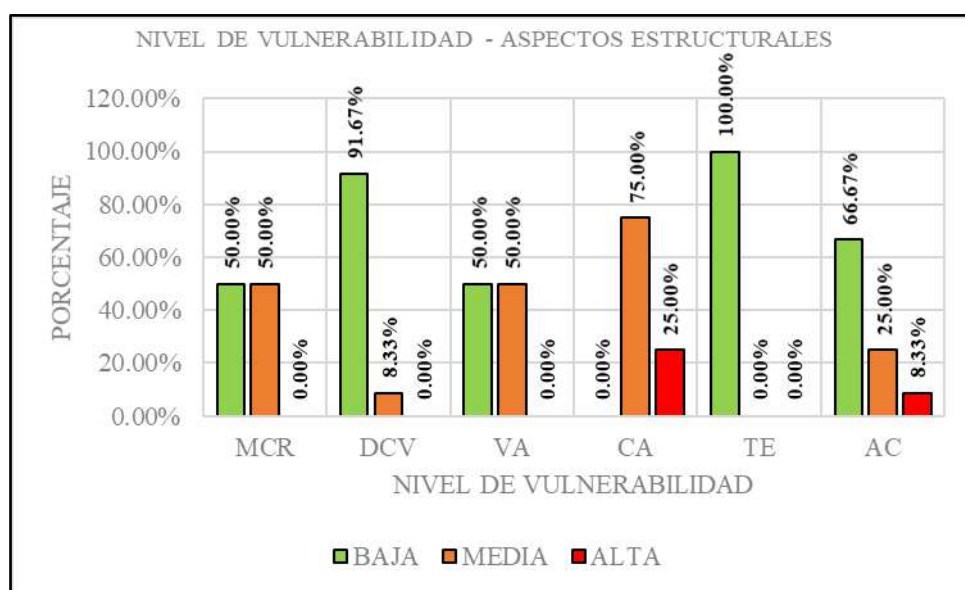
ASPECTOS ESTRUCTURALES:

Tabla 6

Aspectos estructurales – Método AIS

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje
Muros confinados y reforzados (MCR)	6.00	50.00%	6.00	50.00%	0.00	0.00%
Detalles de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	11.00	91.67%	1.00	8.33%	0.00	0.00%
Vigas de amarre o corona (VA)	6.00	50.00%	6.00	50.00%	0.00	0.00%
Características de las aberturas (CA)	0.00	0.00%	9.00	75.00%	3.00	25.00%
Tipo y disposición de entrepiso (TE)	12.00	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Amarre de cubiertas (AC)	8.00	66.67%	3.00	25.00%	1.00	8.33%

Fuente: Elaboración propia

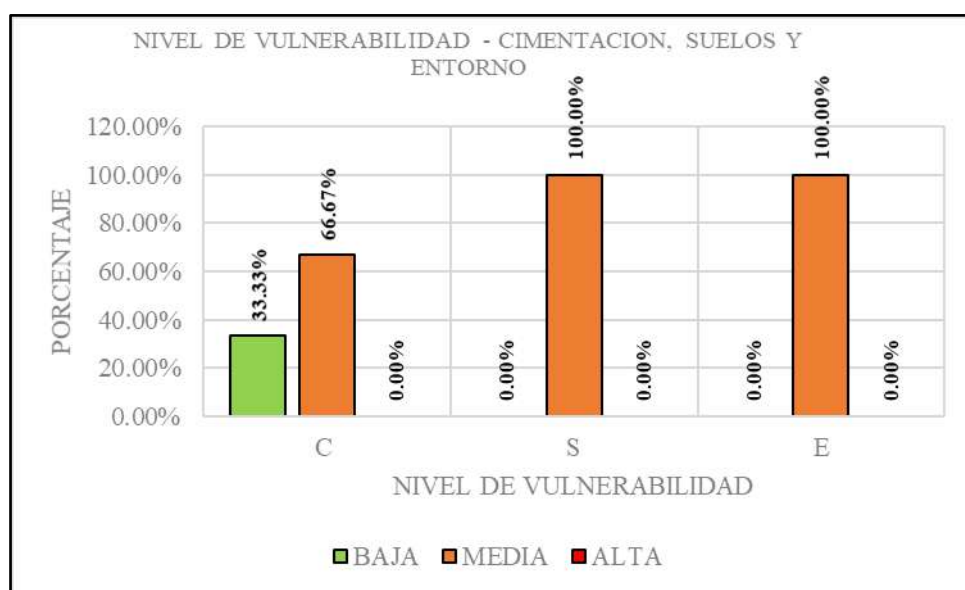
Figura 10*Nivel de vulnerabilidad – Aspectos estructurales***Fuente: Elaboración propia****CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO:****Tabla 7***Cimentación, suelos y entorno – Método AIS*

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje
Cimentación (C)	4.00	33.33%	8.00	66.67%	0.00	0.00%
Suelos (S)	0.00	0.00%	12.00	100.00%	0.00	0.00%
Entorno (E)	0.00	0.00%	12.00	100.00%	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Nivel de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO SISMICO – ETABS:

Tomando en cuenta los planos de las viviendas (Véase Anexo #6) se realizó el modelado y análisis de las viviendas (Véase Anexos #7 y #8) por medio del Etabs, cuyo reporte se muestra a continuación:

Tabla 8

Revisión de las distorsiones máximas de entrepiso - Etabs

Vivienda	Análisis Estático						Análisis Dinámico					
	Eje "X"	Limite	Condición	Eje "Y"	Limite	Condición	Eje "X"	Limite	Condición	Eje "Y"	Limite	Condición
#1	0.000970	0.005	CUMPLE	0.000223	0.005	CUMPLE	0.001733	0.005	CUMPLE	0.002448	0.005	CUMPLE
#2	0.000173	0.005	CUMPLE	0.000128	0.005	CUMPLE	0.000155	0.005	CUMPLE	0.000142	0.005	CUMPLE
#3	0.000302	0.005	CUMPLE	0.000101	0.005	CUMPLE	0.000196	0.005	CUMPLE	0.001447	0.005	CUMPLE
#4	0.000720	0.005	CUMPLE	0.000245	0.005	CUMPLE	0.000689	0.005	CUMPLE	0.002257	0.005	CUMPLE
#5	0.000284	0.005	CUMPLE	0.000113	0.005	CUMPLE	0.000761	0.005	CUMPLE	0.000981	0.005	CUMPLE
#6	0.000293	0.005	CUMPLE	0.000108	0.005	CUMPLE	0.000191	0.005	CUMPLE	0.001249	0.005	CUMPLE
#7	0.000797	0.005	CUMPLE	0.000203	0.005	CUMPLE	0.000560	0.005	CUMPLE	0.000623	0.005	CUMPLE
#8	0.000146	0.005	CUMPLE	0.000142	0.005	CUMPLE	0.000124	0.005	CUMPLE	0.000090	0.005	CUMPLE
#9	0.000223	0.005	CUMPLE	0.000099	0.005	CUMPLE	0.000025	0.005	CUMPLE	0.003578	0.005	CUMPLE
#10	0.000140	0.005	CUMPLE	0.000131	0.005	CUMPLE	0.000131	0.005	CUMPLE	0.000119	0.005	CUMPLE
#11	0.000261	0.005	CUMPLE	0.000106	0.005	CUMPLE	0.000164	0.005	CUMPLE	0.000520	0.005	CUMPLE
#12	0.000254	0.005	CUMPLE	0.000149	0.005	CUMPLE	0.000162	0.005	CUMPLE	0.001541	0.005	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

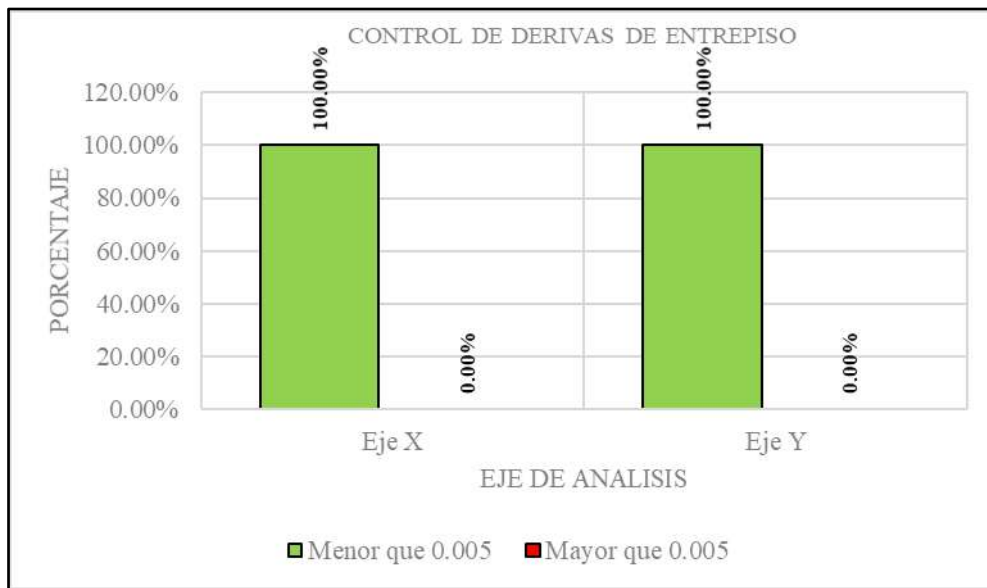
Control de derivas de entrepiso de acuerdo al marco normativo

Condición	Eje X		Eje Y	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Menor que 0.005	12.00	100.00%	12.00	100.00%
Mayor que 0.005	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Total	12.00	100.00%	12.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Control de derivas de entrepiso – Etabs



Fuente: Elaboración propia

VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS:

Culminada la evaluación de las viviendas, se determinaron sus niveles de vulnerabilidad sísmica por medio de la ficha de reporte (Véase Anexo #9), cuyo reporte se muestra a continuación:

Tabla 10
Calificación de vulnerabilidad por parámetro (a) – Método AIS

Vivienda	Aspectos geométricos				Aspectos constructivos				Aspectos estructurales						
	Calificación			Vulnerabilidad ponderada (20%)	Calificación			Vulnerabilidad ponderada (20%)	Calificación						Vulnerabilidad ponderada (30%)
	IP	CM	IA		CJ	TL	Cmat		MCR	DCV	VA	CA	TE	AC	
#1	2.00	2.00	2.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.20	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.45
#2	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	2.00	2.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	0.40
#3	2.00	3.00	1.00	0.40	2.00	2.00	2.00	0.40	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.45
#4	2.00	3.00	2.00	0.47	2.00	1.00	1.00	0.27	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	0.50
#5	1.00	1.00	1.00	0.20	2.00	1.00	2.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	0.40
#6	2.00	3.00	1.00	0.40	2.00	2.00	2.00	0.40	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	0.50
#7	2.00	1.00	3.00	0.40	2.00	2.00	2.00	0.40	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.45
#8	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	2.00	2.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.35
#9	1.00	1.00	1.00	0.20	2.00	2.00	2.00	0.40	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.40
#10	1.00	2.00	2.00	0.33	2.00	1.00	2.00	0.33	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	0.45
#11	2.00	1.00	1.00	0.27	1.00	2.00	2.00	0.33	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.45
#12	2.00	1.00	1.00	0.27	2.00	2.00	3.00	0.47	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	0.45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11
Calificación de vulnerabilidad por parámetro (b) – Método AIS

Vivienda	Cimentación		Suelos		Entorno	
	Calificación	Vulnerabilidad ponderada (10%)	Calificación	Vulnerabilidad ponderada (10%)	Calificación	Vulnerabilidad ponderada (10%)
	C		S		E	
#1	1.00	0.10	2.00	0.20	2.00	0.20
#2	1.00	0.10	2.00	0.20	2.00	0.20
#3	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#4	1.00	0.10	2.00	0.20	2.00	0.20
#5	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#6	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#7	1.00	0.10	2.00	0.20	2.00	0.20
#8	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#9	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#10	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#11	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20
#12	2.00	0.20	2.00	0.20	2.00	0.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12
Resumen de vulnerabilidad de las viviendas – Método AIS

Vivienda	Vulnerabilidad ponderada						Indice de vulnerabilidad	Porcentaje (%)	Nivel de vulnerabilidad
	Aspectos geométricos	Aspectos constructivos	Aspectos estructurales	Cimentación	Suelos	Entorno			
#1	0.40	0.20	0.45	0.10	0.20	0.20	1.55	51.67	MEDIA
#2	0.20	0.33	0.40	0.10	0.20	0.20	1.43	47.78	MEDIA
#3	0.40	0.40	0.45	0.20	0.20	0.20	1.85	61.67	MEDIA
#4	0.47	0.27	0.50	0.10	0.20	0.20	1.73	57.78	MEDIA
#5	0.20	0.33	0.40	0.20	0.20	0.20	1.53	51.11	MEDIA
#6	0.40	0.40	0.50	0.20	0.20	0.20	1.90	63.33	MEDIA
#7	0.40	0.40	0.45	0.10	0.20	0.20	1.75	58.33	MEDIA
#8	0.20	0.33	0.35	0.20	0.20	0.20	1.48	49.44	MEDIA
#9	0.20	0.40	0.40	0.20	0.20	0.20	1.60	53.33	MEDIA
#10	0.33	0.33	0.45	0.20	0.20	0.20	1.72	57.22	MEDIA
#11	0.27	0.33	0.45	0.20	0.20	0.20	1.65	55.00	MEDIA
#12	0.27	0.47	0.45	0.20	0.20	0.20	1.78	59.44	MEDIA

Fuente: Elaboración propia

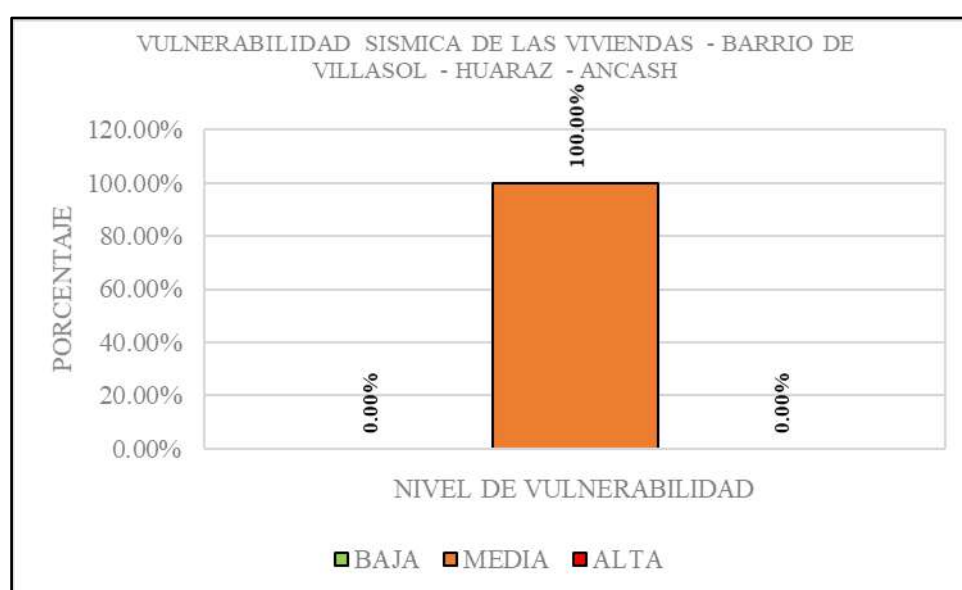
Tabla 13
Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS

Nivel de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Porcentaje
Baja	0.00	0.00%
Media	12.00	100.00%
Alta	0.00	0.00%
Total	12.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Barrio de Villasol, Huaraz - Ancash



Fuente: Elaboración propia

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Según la **Tabla 4** y la **Figura 8**, se pueden apreciar niveles elevados de vulnerabilidad media para la irregularidad en planta en un 58.33%, mientras que para la cantidad de muros en ambas direcciones y la irregularidad en altura se presentan niveles elevados de vulnerabilidad baja en un 58.33% y 66.67%, respectivamente.

En el caso de Chumbes, C. (2019), obtuvo niveles elevados de vulnerabilidad media para la irregularidad en planta y la cantidad de muros en ambas direcciones en un 73% y 88%, respectivamente, mientras que para la irregularidad en altura se presenta un nivel elevado de vulnerabilidad baja en un 58%. Dicho esto, se establece como comparación los niveles elevados de vulnerabilidad para la irregularidad en planta (media) y la irregularidad en altura (media).

Según la **Tabla 5** y la **Figura 9**, se pueden apreciar niveles elevados de vulnerabilidad media para la calidad de las juntas, tipo y disposición de la albañilería y la calidad de los materiales en un 66.67%, 66.67% y 75%, respectivamente.

Para Chumbes, C. (2019), los niveles elevados de vulnerabilidad fueron baja para calidad de las juntas y el tipo y disposición de la albañilería en un 65% y 92%, mientras que para la calidad de los materiales el nivel elevado de vulnerabilidad fue media en un 96%. Dicho esto, se establece como comparación el nivel elevado de vulnerabilidad para la calidad de los materiales (media).

Según la **Tabla 6** y la **Figura 10**, se pueden apreciar niveles elevados de vulnerabilidad media para las características de las aberturas en un 75%, como también, niveles elevados de vulnerabilidad baja – media para los muros confinados y reforzados y las vigas de amarre en un 50% respectivamente, y, a su vez, niveles elevados de vulnerabilidad baja para el detalle de columnas y vigas, entrepiso y amarre de cubiertas en un 91.67%, 100% y 66.67%, respectivamente.

De acuerdo con Chumbes, C. (2019), se presentaron niveles elevados de vulnerabilidad media para los muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas y las características de las aberturas en un 77%, 62% y 73%, respectivamente, mientras que las

vigas de amarre, entrepiso y amarre de cubiertas presentaron niveles elevados de vulnerabilidad baja en un 73%, 77% y 58%, respectivamente. Dicho esto, se establece como comparación los niveles elevados de vulnerabilidad para las características de las aberturas (media), entrepiso (baja) y amarre de cubiertas (baja).

Según la **Tabla 7** y la **Figura 11**, se pueden apreciar niveles elevados de vulnerabilidad media para la cimentación, suelos y entorno en un 66.67%, 100% y 100%, respectivamente.

En cuanto Chumbes, C. (2019), estableció niveles elevados de vulnerabilidad media para los suelos en un 100% y baja para la cimentación y el entorno en un 100% respectivamente. Dicho esto, se establece como comparación los niveles elevados de vulnerabilidad para el suelo (media).

Según la **Tabla 9** y la **Figura 12**, se puede observar que el 100% de las distorsiones máximas de entrepiso no superan el límite establecido para edificaciones de albañilería (0.005). Dicho esto, se puede decir que las distorsiones de entrepiso para las edificaciones de albañilería evaluadas cumplen con lo establecido en el marco normativo.

Según la **Tabla 13** y la **Figura 13**, se puede apreciar un nivel elevado de vulnerabilidad sísmica media al 100% para las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – Ancash, al aplicar el método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Chumbes, C. (2019), por medio del método AIS determinó niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 4%, media al 88% y alta 8%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad media. Dicho esto, al igual que la presente investigación, el nivel elevado de vulnerabilidad sísmica para las viviendas también fue el medio.

Cochachín, B. (2021), por medio del método de Mosqueira & Tarque determinó niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 5%, media al 10% y alta al 85%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad media. Dicho esto, los resultados de la presente investigación difieren con los de la tesis citada en cuanto al nivel representativo de vulnerabilidad.

Collazos, R. & Palacios, C. (2021), por medio del método de Benedetti – Petrini determinaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 5.32%, media al 84.62% y alta al 10.06%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad media. Dicho esto, al igual que la presente investigación, el nivel elevado de vulnerabilidad sísmica para las viviendas también fue el medio.

Luna, E. (2021), por medio del método de Benedetti – Petrini determinó niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 32% y media al 68%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad media. Dicho esto, al igual que la presente investigación, el nivel elevado de vulnerabilidad sísmica para las viviendas también fue el medio.

Pastor, C. & Valladares, J. (2021), por medio del método de Benedetti – Petrini determinaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 60% y media al 40%, siendo la más frecuente la vulnerabilidad baja, mientras que mediante el método INDECI determinaron un nivel frecuente de vulnerabilidad sísmica muy alta al 100%. Dicho esto, los resultados de la presente investigación difieren con los de la tesis citada en cuanto al nivel representativo de vulnerabilidad.

Albino, M. & Alvarado, J. (2022), por medio del método de Benedetti – Petrini determinaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 12.5%, media al 55% y alta al 32.5%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad media. Dicho esto, al igual que la presente investigación, el nivel elevado de vulnerabilidad sísmica para las viviendas también fue el medio.

Chancafe, K. (2022), por medio del método de Benedetti – Petrini, determinó niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 76.92% y media al 23.08%, por lo que la más frecuente sería la vulnerabilidad baja. Dicho esto, los resultados de la presente investigación difieren con los de la tesis citada en cuanto al nivel representativo de vulnerabilidad.

V. CONCLUSIONES

A través de la evaluación de los aspectos geométricos de las viviendas, se determinó que el nivel de vulnerabilidad más frecuente para la irregularidad en altura es media al 58.33%, mientras que para la irregularidad en planta y la cantidad de muros en las dos direcciones es baja al 58.33% y 66.67%, respectivamente.

Por medio de la evaluación de los aspectos constructivos de las viviendas, se determinó que el nivel de vulnerabilidad más frecuente para la calidad de las juntas, tipo y disposición de la albañilería y la calidad de los materiales es media al 66.67%, 66.67% y 75%, respectivamente.

Al evaluar los aspectos estructurales de las viviendas, se determinó que el nivel de vulnerabilidad más frecuente para las características de las aberturas es medio al 75%, mientras que para los muros confinados y reforzados y las vigas de amarre es baja – media al 50% cada uno, y para el detalle de columnas y vigas, entrepiso y amarre de cubiertas es baja al 91.67%, 100% y 66.67%, respectivamente.

Igualmente, se determinó para la cimentación, suelos y entorno de las viviendas niveles frecuentes de vulnerabilidad media al 66.67%, 100% y 100%, respectivamente.

De acuerdo con el análisis del comportamiento sísmico por medio del Etabs, el 100% de las viviendas presentaron distorsiones de entrepiso dentro del rango establecido en el marco normativo, es decir, no sobrepasan el valor de 0.005 para edificaciones de albañilería.

Finalmente, por medio del método AIS se determinó un nivel elevado de vulnerabilidad sísmica media al 100% para las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – Ancash.

VI. RECOMENDACIONES

A la toda la comunidad, antes de construir, remodelar o ampliar sus edificaciones tener en consideración el asesoramiento de un Ingeniero Civil y/o Arquitecto.

A los dueños, dar mantenimiento y reforzar los elementos estructurales de sus viviendas teniendo en consideración personal de mano de obra calificada.

A todos los habitantes, capacitarse en temas relacionados a la construcción de obras civiles en general, como también, a la sismicidad de nuestro país.

A quien pueda interesar y a futuros investigadores, aplicar la presente metodología de esta investigación, puesto que se obtienen resultados confiables y es eficiente al momento de determinar la fragilidad y los detalles de las edificaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceros Arequipa (2022). *Manual de construcción para propietarios* Obtenido de: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-de-construccion-para-propietarios.pdf>
- Aceros Arequipa (2022). *Manual del maestro constructor*. Obtenido de: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>
- Afanador, N., Criado, D. & Pacheco, W. (2020). Vulnerabilidad sísmica de centros poblados: estudio de caso. *Revista Ingenio*, 17(1), 43–48. DOI: <https://doi.org/10.22463/2011642X.2441>
- AIS (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería*. Obtenido de: https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/mamposteria_lared.pdf
- Albino, M. & Alvarado, J. (2022). *Plan de mejora de vulnerabilidad sísmica según evaluación estructural de viviendas autoconstruidas en el barrio de Monterrey – Huaraz 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/100630>
- Alca, V. (2022). *Comparación del método INDECI e italiano en determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, Asociación Hijos de Apurimac - Ate 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Ate – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/106942>
- Bommer, J., Salazar, W. & Samayoa, R. (1998). *Riesgo sísmico en la Región Metropolitana de San Salvador*. Obtenido de: https://prismaregional.org/wp-content/uploads/2020/02/riesgo_sismico_en_la_RMSS.pdf
- Bonett, R. (2003). *Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona – España. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/2117/93542>
- Castillo, I. & Salinas, J. (2022). *Vulnerabilidad sísmica en domicilios del barrio 4 del sector Alto Trujillo, el Porvenir, Trujillo, La Libertad*. (Tesis de grado).

- Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/111108>
- CENEPRED (2017). *Manual para la evaluación del riesgo por sismos*. Obtenido de:
https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/MANUAL%20DE%20SISMOS.pdf
- Chancafe, K. (2022). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica de viviendas en la ampliación Asentamiento Humano Vista Alegre – Casma, 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/93933>
- Chumbes, C. (2019). *Vulnerabilidad sísmica en las construcciones informales de viviendas en el mercado de Huarmey, Huarmey – 2019*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/48086>
- Cochachín, B. (2021). *Análisis de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico de la viviendas de albañilería confinada en la Av. Los Olivos – Huaraz 2021*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/77168>
- Collazos, R. & Palacios, C. (2021). *Autoconstrucción de viviendas y la vulnerabilidad sísmica estructural en el Barrio de Nicrupampa, Distrito de Independencia 2021*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/77633>
- De Mora, M., Pazmiño, C. & Vallejo, M. (2022). Vulnerabilidad física estructural de Unidades Educativas ante la amenaza de sismos. *Revista Sociedad & Tecnología*, 6 (1), 1-16. DOI: **<https://doi.org/10.51247/st.v6i1.321>**
- Díaz, E. & Gamboa, A. (2023). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector Mirador 3º etapa, El Porvenir – Trujillo*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/125716>
- Echeverría, J. & Monroy, M. (2021). *Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama*. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Tunja – Colombia. Obtenido de: **<http://hdl.handle.net/11634/33800>**

- Goytia, I. & Villanueva, R. (2001). *Texto guía de ingeniería antisísmica*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/JoshetR/texto-gua-de-ingenieria-antissmica-felipe-ramiro-saavedra>
- Jesús, K. (2022). *Estudio comparativo de métodos observacionales para la determinación*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/115134>
- Loja, W. & González, J. (2019). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas populares asentadas en cerros y en el sur de la ciudad de Guayaquil*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil – Ecuador. Obtenido de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51469>
- Luna, E. (2021). *Análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas en la urbanización Huarupampa, distrito de Huaraz, Ancash 2021*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85983>
- Ortiz, J. & Zarate, J. (2021). *Análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en la urbanización José Lishner Tudela II etapa –Tumbes, aplicando metodología Benedetti – Petrini*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/117760>
- Pastor, C. & Valladares, J. (2021). *Determinación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la aldea infantil Señor de la Soledad, Huaraz 2021*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65446>
- Paucar, G. (2021). *Análisis de Vulnerabilidad Sísmica en la Comuna de “Oyambarillo” ubicado en la parroquia de Tababela, Quito - Ecuador*. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador. Obtenido de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4523>
- Peralta, H. (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico en las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el Barrio San Antonio, Cali, Colombia*. (Tesis de grado). Universidad Del Valle, Cali – Colombia. Obtenido de: https://www.osso.org.co/docu/tesis/2002/escenarios/documento_final.pdf
- Rivera, Y. & Toro, M. (2021). *Índice de vulnerabilidad en las edificaciones informales en Bogotá localidad de Suba Barrio Rincón*. (Tesis de grado). Universidad

Católica de Colombia, Bogotá – Colombia. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/10983/27153>

Salazar, J. (2023). *Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura – Perú. Obtenido de: **<https://hdl.handle.net/20.500.12692/134703>**

Santana, R. (2013). *Ingeniería antisísmica*. Principios básicos y aplicaciones. Obtenido de:

https://www.academia.edu/42003729/Principios_B%C3%A1sicos_y_Aplicaciones_Ingenieria_Antisismica

Vera, J. (2022). *Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería del Asentamiento Humano Los Triunfadores del distrito de Ate, 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Ate – Perú. Obtenido de: **<https://hdl.handle.net/20.500.12692/106941>**

Vidal, F. (1994). *Los terremotos y sus causas*. Obtenido de: **https://www.researchgate.net/publication/28236454_Los_terremotos_y_sus_causas**

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos de investigación
<p>¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el Barrio de Villasol – Huaraz?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Barrio de Villasol – Huaraz.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u> Determinar la capacidad de carga del terreno del lugar de estudio. Identificar la resistencia de los elementos concreto a través de ensayos no destructivos. Evaluar los detalles de cada vivienda a través de inspección técnica y formatos validados. Analizar el comportamiento de cada vivienda ante la acción sísmica a través de un programa de cómputo para estructuras. Establecer diagnósticos tanto de vulnerabilidad como de comportamiento ante la acción sísmica de las viviendas e interpretarlos estadísticamente.</p>	<p>Esta investigación al ser descriptiva, la hipótesis es considerada implícita.</p>	<p>Vulnerabilidad sísmica</p>	<p><u>Tipo de investigación:</u> Sustantiva</p> <p><u>Nivel de investigación:</u> Descriptiva</p> <p><u>Diseño de investigación:</u> No experimental</p> <p><u>Enfoque de investigación:</u> Cuantitativo</p>	<p><u>Población:</u> 315 viviendas</p> <p><u>Muestra:</u> 12 viviendas</p>	<p><u>Técnicas:</u> Observación directa Ensayos de mecánica de suelos y esclerometría. Análisis documentario.</p> <p><u>Instrumentos:</u> Fichas técnicas del método de la AIS; registro de información, ficha de reporte. Fichas de laboratorio.</p>

ANEXO 2: ESTUDIOS DE SUELO




**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JONHNY MOTA JAMANCA		
TESIS	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024		
LUGAR	HUARAZ - PROVINCIA DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
FECHA	30/04/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
G C		1.50	M - 1	-	De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz arcillosa, de color rojiso, en estado muy compacto a compacto, de baja humedad, gravas sub redondeadas, presenta bolonería en un 30% aprox., bloques 15%aprox., tamaño max. 20".



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JONHNY MOTA JAMANCA		
TESIS	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024		
LUGAR	HUARAZ - PROVINCIA DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
FECHA	30/04/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
GC		1.50	M - 1	-	De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz arcillosa, de color rojizo, en estado muy compacto a compacto, de baja humedad, gravas sub redondeadas, presenta bolonería en un 30% aprox., bloques 15%aprox., tamaño max. 20".



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JONHNY MOTA JAMANCA		
TESIS	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024		
LUGAR	HUARAZ - PROVINCIA DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
FECHA	30/04/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
G C		1.50	M - 1	-	De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz arcillosa, de color rojiso, en estado muy compacto a compacto, de baja humedad, gravas sub redondeadas, presenta bolonería en un 30% aprox., bloques 15%aprox., tamaño max. 20".



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerinda Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
 LUGAR : Barrio de Villasol, Huaraz-Ancash
 FECHA : 30-04-2024

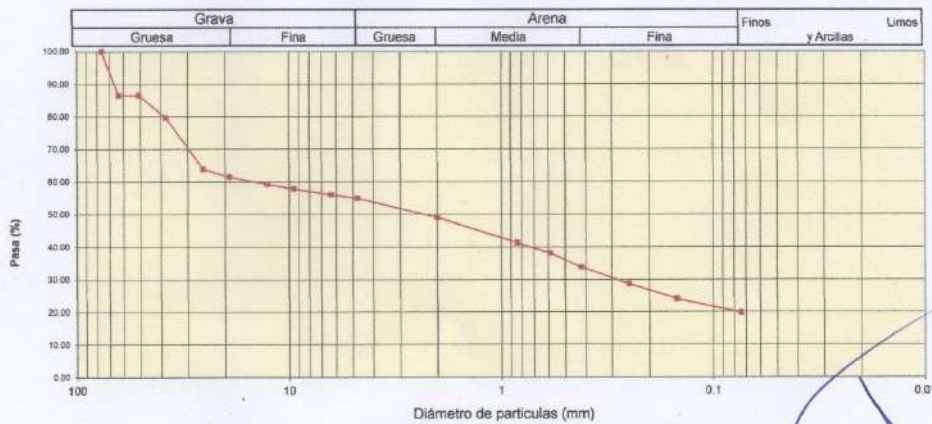
Peso Seco Inicial	2286.5	gr.
Peso Seco Lavado	1832.9	gr.
Peso perdido por lavado	453.6	gr.

MUESTRA : C - 1

Tamiz(Apertura) N° (mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-G Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	13.4	13.4	86.6	
1 1/2"	37.50	15.7	20.3	79.7	
1"	22.50	15.7	36.0	64.0	
3/4"	19.00	2.4	38.5	61.5	
1/2"	12.50	2.3	40.8	59.2	
3/8"	9.50	30.4	42.1	57.9	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Grava arcillosa con arena con bloques GC
1/4"	6.30	41.8	44.0	56.0	
N° 4	4.75	25.8	45.1	54.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 54.9 Pasa tamiz N° 200 (%) : 19.8 D60 (mm) : 14.89 D30 (mm) : 0.294 D10 (mm) : Cu Cc
N° 10	2.00	133.0	5.8	50.9	
N° 20	0.850	179.5	7.9	58.7	
N° 30	0.600	72.4	3.2	61.9	
N° 40	0.425	97.6	4.3	66.2	
N° 60	0.250	117.3	5.1	71.3	
N° 100	0.150	105.2	4.6	75.9	
N° 200	0.075	97.1	4.2	80.2	
< 200	453.6	19.8	100.0	0.0	
Total	2286.5			100.0	

Limite líquido LL	38.32
Limite plástico LP	20.25
Indice plasticidad IP	18.07

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gundermo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : Barrio de Villasol, Huaraz-Ancash
FECHA : 30-04-2024

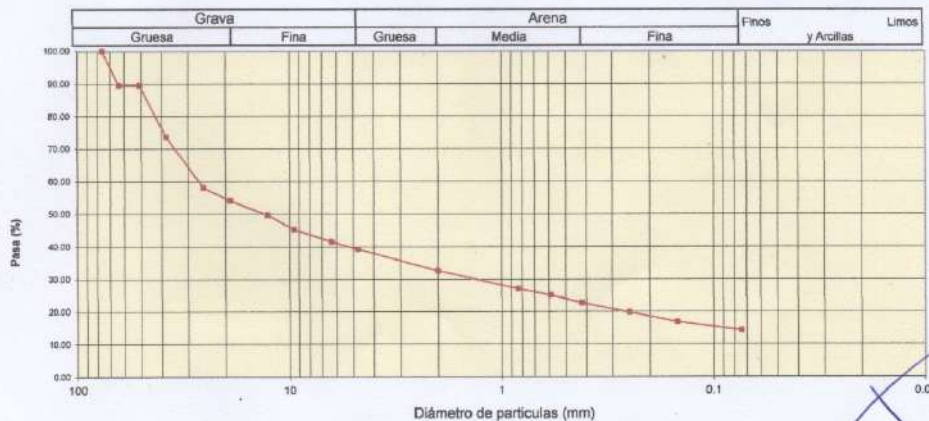
Peso Seco Inicial	4281.3	gr.
Peso Seco Lavado	3669.5	gr.
Peso perdido por lavado	611.8	gr.

MUESTRA : C - 2

Tamiz(Apertura) N° (mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa	
2"	50.80	446.5	10.4	89.6		
1 1/2"	37.50	681.8	15.9	73.6		
1"	22.50	664.2	15.5	41.9		
3/4"	19.00	170.5	4.0	45.9		
1/2"	12.50	188.5	4.4	50.3		
3/8"	9.50	188.7	4.4	54.7	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)	
1/4"	6.30	163.8	3.8	58.5		
N° 4	4.75	96.4	2.3	60.8	39.2	Grava arcillosa con arena con bloques GC
N° 10	2.00	261.4	6.6	67.4	32.6	
N° 20	0.850	234.8	5.5	72.8	27.2	Pasa tamiz N° 4 (%) : 39.2
N° 30	0.600	85.4	2.0	74.8	25.2	Pasa tamiz N° 200 (%) : 14.3
N° 40	0.425	103.7	2.4	77.3	22.7	D60 (mm) : 26.93
N° 60	0.250	124.1	2.9	80.2	19.8	D30 (mm) : 1.441
N° 100	0.150	124.9	2.9	83.1	16.9	D10 (mm) :
N° 200	0.075	112.8	2.6	85.7	14.3	Cu
< 200		611.8	14.3	100.0	0.0	Cc
Total	4281.3			100.0		

valor del índice de grupo (IG)		0
Limite líquido LL		38.65
Limite plástico LP		21.3
Indice plasticidad IP		17.35

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumerinda Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
 LUGAR : Barrio de Villasol, Huaraz-Ancash
 FECHA : 30-04-2024

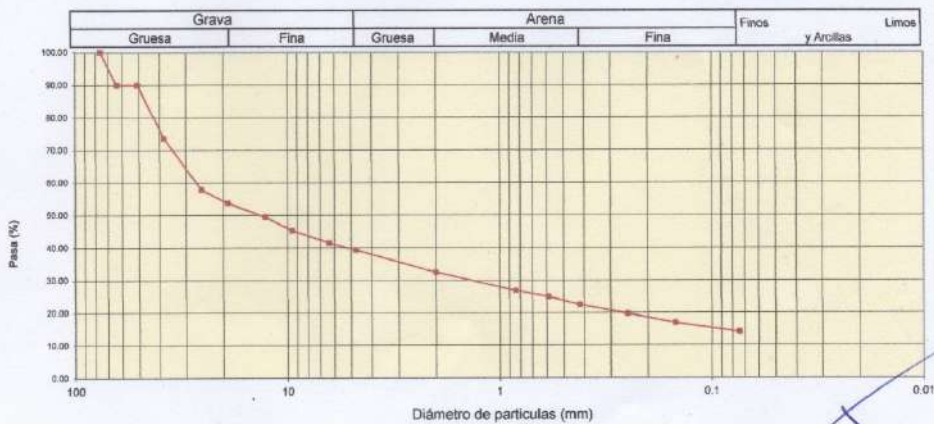
Peso Seco Inicial	3960	gr.
Peso Seco Lavado	3400.2	gr.
Peso perdido por lavado	559.8	gr.

MUESTRA : C - 3

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO	
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa	
2"	50.80	396.6	10.0	90.0		
1 1/2"	37.50	650.3	16.4	73.6		
1"	22.50	623.3	15.7	42.2	57.8	
3/4"	19.00	160.3	4.0	46.2	53.8	Valor del índice de grupo (IG): 0
1/2"	12.50	170.3	4.3	50.5	49.5	Clasificación (S.U.C.S.):
3/8"	9.50	162.3	4.1	54.6	45.4	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
1/4"	6.30	152.3	3.8	58.5	41.5	Grava arcillosa con arena con bloques GC
N° 4	4.75	86.6	2.2	60.7	39.3	
N° 10	2.00	270.6	6.8	67.5	32.5	
N° 20	0.850	223.3	5.6	73.1	26.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 39.3
N° 30	0.600	76.3	1.9	75.1	24.9	Pasa tamiz N° 200 (%) : 14.1
N° 40	0.425	94.5	2.4	77.4	22.6	D60 (mm) : 27.16
N° 60	0.250	110.3	2.8	80.2	19.8	D30 (mm) : 1.484
N° 100	0.150	113.3	2.9	83.1	16.9	D10 (mm) :
N° 200	0.075	109.9	2.8	85.9	14.1	Cu
< 200		559.8	14.1	100.0	0.0	Cc
Total		3960.0			100.0	

Límite líquido LL	39.7
Límite plástico LP	20.9
Índice plasticidad IP	18.8

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024
MUESTRA TERRENO NATURAL
FECHA 30/05/2024

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	823.80	901.00	937.90
Peso de tara + MS	781.30	850.70	881.90
Peso de tara	213.30	168.70	202.20
Peso del agua	42.50	50.30	56.00
MS	568.00	682.00	679.70
Contenido de humedad (%)	7.48	7.38	8.24

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



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol,
 Huaraz – 2024
 CALICATA : 1
 LUGAR : HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 30/04/2024

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

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	95.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.88 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.68 %
Peso Unitario Seco	1.76 gr/cm ³

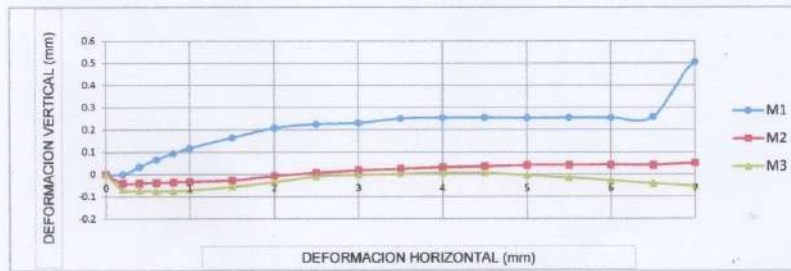
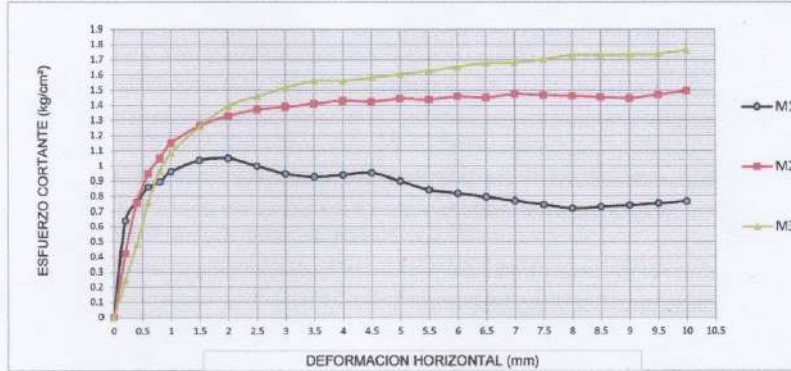
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	13.32	8.05	3.792	0.000	-0.04	-0.07	12.86	8.513	5.001	20.17	0.638	0.422	0.248
0.40	16.28	16.1	9.48	0.034	-0.04	-0.07	15.3	15.15	9.693	20.07	0.762	0.755	0.483
0.60	18.5	20.7	16.12	0.066	-0.04	-0.07	17.13	18.95	15.17	19.96	0.858	0.949	0.760
0.80	19.24	23	20.86	0.094	-0.04	-0.07	17.74	20.85	19.08	19.86	0.893	1.050	0.961
1.00	20.72	25.3	23.7	0.117	-0.03	-0.07	18.96	22.74	21.42	19.76	0.960	1.151	1.084
1.50	22.2	27.6	27.49	0.165	-0.03	-0.06	20.19	24.64	24.55	19.51	1.035	1.263	1.258
2.00	22.2	28.75	30.34	0.208	-0.01	-0.04	20.19	25.59	26.9	19.25	1.049	1.329	1.397
2.50	20.72	29.33	31.28	0.226	0.008	-0.01	18.96	26.06	27.68	19	0.998	1.372	1.457
3.00	19.24	29.33	32.23	0.231	0.018	0.00	17.74	26.06	28.46	18.75	0.946	1.390	1.518
3.50	18.5	29.33	32.71	0.251	0.025	0.003	17.13	26.06	28.85	18.49	0.927	1.410	1.560
4.00	18.5	29.33	32.23	0.255	0.032	0.007	17.13	26.06	28.46	18.24	0.939	1.429	1.560
4.50	18.5	28.75	32.23	0.255	0.036	0.007	17.13	25.59	28.46	17.99	0.952	1.422	1.582
5.00	17.02	28.75	32.23	0.254	0.041	0.00	15.91	25.59	28.46	17.73	0.898	1.443	1.605
5.50	15.54	28.18	32.23	0.255	0.041	-0.02	14.69	25.11	28.46	17.48	0.840	1.437	1.628
6.00	14.8	28.18	32.23	0.255	0.042	-0.03	14.08	25.11	28.46	17.23	0.817	1.458	1.652
6.50	14.06	27.6	32.23	0.259	0.041	-0.04	13.47	24.64	28.46	16.98	0.793	1.451	1.676
7.00	13.32	27.6	31.76	0.505	0.050	-0.05	12.86	24.64	28.07	16.72	0.769	1.474	1.679
7.50	12.58	27.03	31.76	0.507	0.046	-0.07	12.25	24.17	28.07	16.47	0.744	1.467	1.704
8.00	11.84	26.45	31.76	0.507	0.028	-0.09	11.64	23.69	28.07	16.22	0.718	1.461	1.731
8.50	11.84	25.88	31.28	0.503	0.039	-0.10	11.64	23.22	27.68	15.97	0.729	1.454	1.733
9.00	11.84	25.3	30.81	0.502	0.041	-0.11	11.64	22.74	27.29	15.72	0.740	1.447	1.736
9.50	11.84	25.3	30.34	0.502	0.034	-0.13	11.64	22.74	26.9	15.47	0.752	1.470	1.739
10.00	11.84	25.3	30.34	0.495	0.036	-0.14	11.64	22.74	26.9	15.22	0.765	1.494	1.767
10.50	11.84	25.3	29.86							14.97			
11.00	11.84	25.3	29.86							14.72			
11.50	11.84	25.3	29.39							14.48			



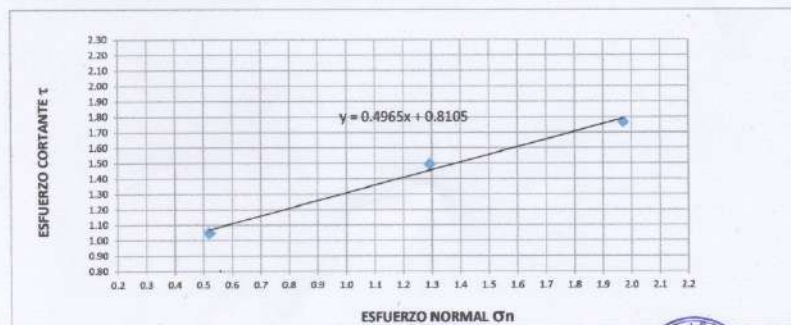
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm2)	19.25	15.47	15.22
σ_n (kg/cm2)	0.52	1.29	1.97
τ (kg/cm2)	1.0490	1.49	1.77

Cohesión	0.811 kg/cm2
Ángulo de fricción interna	26.38 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol,
 Huaraz – 2024
 CALICATA : 2
 LUGAR : HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 30/04/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

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

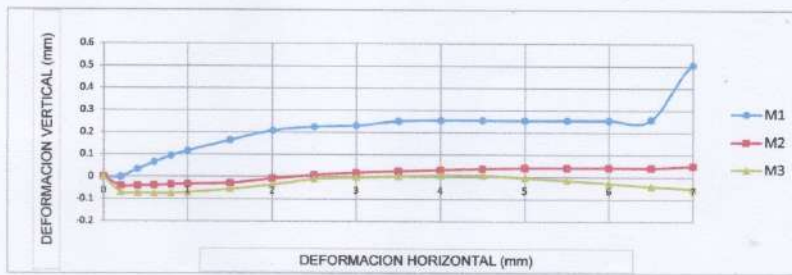
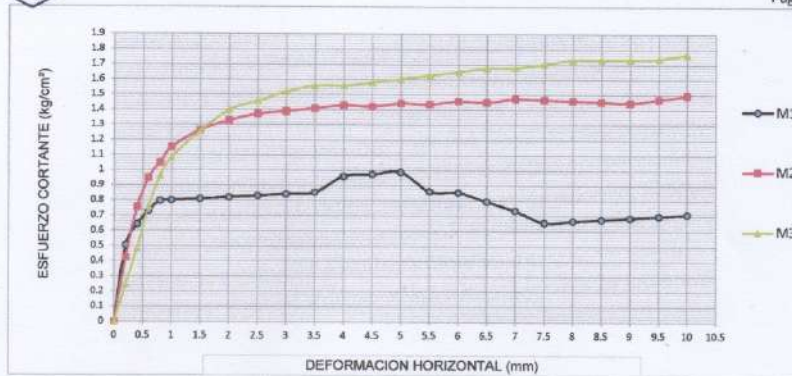
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	94.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.86 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.68 %
Peso Unitario Seco	1.74 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	10.06	8.05	3.792	0.000	-0.04	-0.07	10.17	8.513	5.001	20.17	0.504	0.422	0.248
0.40	13.32	16.1	9.48	0.034	-0.04	-0.07	12.86	15.15	9.693	20.07	0.641	0.755	0.483
0.60	15.39	20.7	16.12	0.066	-0.04	-0.07	14.57	18.95	15.17	19.96	0.730	0.949	0.760
0.80	16.87	23	20.86	0.094	-0.04	-0.07	15.79	20.85	19.08	19.86	0.795	1.050	0.961
1.00	16.87	25.3	23.7	0.117	-0.03	-0.07	15.79	22.74	21.42	19.76	0.799	1.151	1.084
1.50	16.87	27.6	27.49	0.165	-0.03	-0.06	15.79	24.64	24.55	19.51	0.809	1.263	1.258
2.00	16.87	28.75	30.34	0.208	-0.01	-0.04	15.79	25.59	26.9	19.25	0.820	1.329	1.397
2.50	16.87	29.33	31.28	0.226	0.008	-0.01	15.79	26.06	27.68	19	0.831	1.372	1.457
3.00	16.87	29.33	32.23	0.231	0.018	0.00	15.79	26.06	28.46	18.75	0.842	1.390	1.518
3.50	16.87	29.33	32.71	0.251	0.025	0.003	15.79	26.06	28.85	18.49	0.854	1.410	1.560
4.00	18.94	29.33	32.23	0.255	0.032	0.007	17.5	26.06	28.46	18.24	0.959	1.429	1.560
4.50	18.94	28.75	32.23	0.255	0.036	0.007	17.5	25.59	28.46	17.99	0.973	1.422	1.582
5.00	18.94	28.75	32.23	0.254	0.041	0.00	17.5	25.59	28.46	17.73	0.987	1.443	1.605
5.50	15.98	28.18	32.23	0.255	0.041	-0.02	15.06	25.11	28.46	17.48	0.861	1.437	1.628
6.00	15.54	28.18	32.23	0.255	0.042	-0.03	14.69	25.11	28.46	17.23	0.853	1.458	1.652
6.50	14.06	27.6	32.23	0.259	0.041	-0.04	13.47	24.64	28.46	16.98	0.793	1.451	1.676
7.00	12.58	27.6	31.76	0.505	0.050	-0.05	12.25	24.64	28.07	16.72	0.733	1.474	1.679
7.50	10.8	27.03	31.76	0.507	0.046	-0.07	10.79	24.17	28.07	16.47	0.655	1.467	1.704
8.00	10.8	26.45	31.76	0.507	0.028	-0.09	10.79	23.69	28.07	16.22	0.665	1.461	1.731
8.50	10.8	25.88	31.28	0.503	0.039	-0.10	10.79	23.22	27.68	15.97	0.675	1.454	1.733
9.00	10.8	25.3	30.81	0.502	0.041	-0.11	10.79	22.74	27.29	15.72	0.686	1.447	1.736
9.50	10.8	25.3	30.34	0.502	0.034	-0.13	10.79	22.74	26.9	15.47	0.697	1.470	1.739
10.00	10.8	25.3	30.34	0.495	0.036	-0.14	10.79	22.74	26.9	15.22	0.709	1.494	1.767
10.50	10.8	25.3	29.86										
11.00	10.8	25.3	29.86										
11.50	10.8	25.3	29.39										

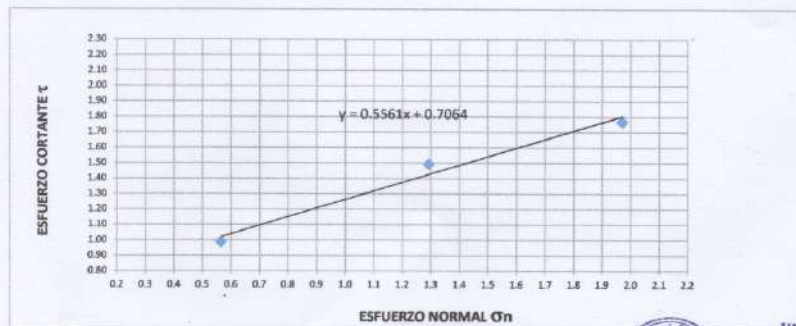


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical (kg)	10	20	30
Área en Corte (cm ²)	17.73	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.56	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.9870	1.49	1.77

Cohesión	0.811 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	28.64 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol,
 Huaraz – 2024
 CALICATA : 3
 LUGAR : HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 30/04/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

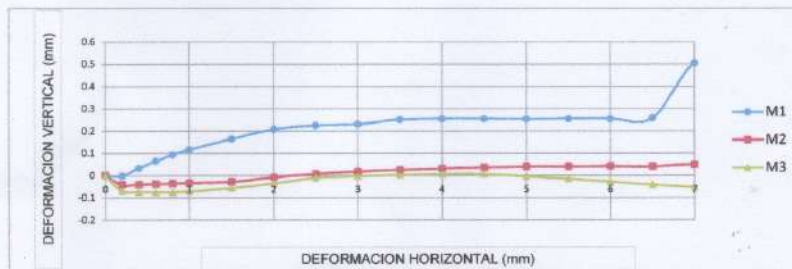
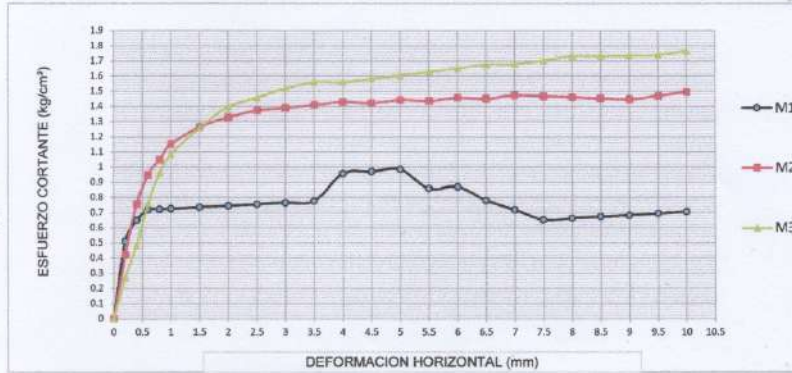
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	96.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.90 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.00 %
Peso Unitario Seco	1.77 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

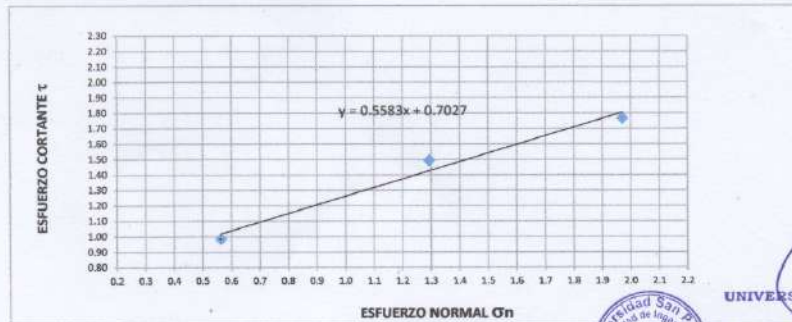
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	10.21	8.05	4.361	0.000	-0.04	-0.07	10.3	8.513	5.47	20.17	0.510	0.422	0.271
0.40	13.47	16.1	9.48	0.034	-0.04	-0.07	12.98	15.15	9.693	20.07	0.647	0.755	0.483
0.60	15.1	20.7	16.12	0.066	-0.04	-0.07	14.33	18.95	15.17	19.96	0.718	0.949	0.760
0.80	15.1	23	20.86	0.094	-0.04	-0.07	14.33	20.85	19.08	19.86	0.721	1.050	0.961
1.00	15.1	25.3	23.7	0.117	-0.03	-0.07	14.33	22.74	21.42	19.76	0.725	1.151	1.084
1.50	15.1	27.6	27.49	0.165	-0.03	-0.06	14.33	24.64	24.55	19.51	0.734	1.263	1.258
2.00	15.1	28.75	30.34	0.208	-0.01	-0.04	14.33	25.59	26.9	19.25	0.744	1.329	1.397
2.50	15.1	29.33	31.28	0.226	0.008	-0.01	14.33	26.06	27.68	19	0.754	1.372	1.457
3.00	15.1	29.33	32.23	0.231	0.018	0.00	14.33	26.06	28.46	18.75	0.764	1.390	1.518
3.50	15.1	29.33	32.71	0.251	0.025	0.003	14.33	26.06	28.85	18.49	0.775	1.410	1.560
4.00	18.87	29.33	32.23	0.255	0.032	0.007	17.44	26.06	28.46	18.24	0.956	1.429	1.560
4.50	18.87	28.75	32.23	0.255	0.036	0.007	17.44	25.59	28.46	17.99	0.969	1.422	1.582
5.00	18.87	28.75	32.23	0.254	0.041	0.00	17.44	25.59	28.46	17.73	0.984	1.443	1.605
5.50	15.91	28.18	32.23	0.255	0.041	-0.02	15	25.11	28.46	17.48	0.858	1.437	1.628
6.00	15.91	28.18	32.23	0.255	0.042	-0.03	15	25.11	28.46	17.23	0.870	1.458	1.652
6.50	13.76	27.6	32.23	0.259	0.041	-0.04	13.23	24.64	28.46	16.98	0.779	1.451	1.676
7.00	12.28	27.6	31.76	0.505	0.050	-0.05	12.01	24.64	28.07	16.72	0.718	1.474	1.679
7.50	10.73	27.03	31.76	0.507	0.046	-0.07	10.72	24.17	28.07	16.47	0.651	1.467	1.704
8.00	10.73	26.45	31.76	0.507	0.028	-0.09	10.72	23.69	28.07	16.22	0.661	1.461	1.731
8.50	10.73	25.88	31.28	0.503	0.039	-0.10	10.72	23.22	27.68	15.97	0.672	1.454	1.733
9.00	10.73	25.3	30.81	0.502	0.041	-0.11	10.72	22.74	27.29	15.72	0.682	1.447	1.736
9.50	10.73	25.3	30.34	0.502	0.034	-0.13	10.72	22.74	26.9	15.47	0.693	1.470	1.739
10.00	10.73	25.3	30.34	0.495	0.036	-0.14	10.72	22.74	26.9	15.22	0.705	1.494	1.767
10.50	10.73	25.3	29.86							14.97			
11.00	10.73	25.3	29.86							14.72			
11.50	10.73	25.3	29.39							14.48			





MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	17.73	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.56	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.9840	1.49	1.77

Cohesión	0.811 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	28.38 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO 3: ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
 LUGAR : HUARAZ- ANCASH
 FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)
M-1	30	28.9	21.30	217.19
	28			
	28			
	28			
VIVIENDA 1 COLUMNA	30			
	30			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
	30			
	28			
	28			
	29			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guernando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	26	29.3	22.00	224.33
	28			
	26			
	34			
VIVIENDA 1 COLUMNA	28			
	30			
	33			
	33			
	28			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
	29			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	F _c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-3	30	27.8	20.00	203.94
	26			
	26			
	28			
VIVIENDA 1 VIGA	26			
	27			
	26			
	30			
	28			
	26			
	28			
	27			
	30			
	28			
	30			
	28			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Sumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
 TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
 LUGAR : HUARAZ- ANCASH
 FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	26	26.8	18.60	189.66
	26			
	28			
	26			
VIVIENDA 2 COLUMNA	28			
	28			
	26			
	28			
	26			
	26			
	25			
	26			
	28			
	26			
	26			
	29			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Germarcando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	28	29.0	21.90	223.31
	28			
	27			
	34			
VIVIENDA 2 COLUMNNA	30			
	28			
	28			
	28			
	30			
	30			
	28			
	28			
	30			
	29			
	28			
	30			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gundero Píres Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-6	28	28.8	21.20	216.17
	28			
	29			
	28			
VIVIENDA 2 VIGA	28			
	30			
	30			
	30			
	28			
	28			
	30			
	28			
	28			
	30			
	28			
	29			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-7	28	26.0	18.80	191.70
	26			
	24			
	24			
VIVIENDA 3 COLUMNA	26			
	26			
	26			
	28			
	26			
	26			
	24			
	28			
	26			
	28			
	26			
	24			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-8	28	28.6	21.10	215.15
	28			
	29			
	28			
VIVIENDA 3 COLUMNA	30			
	28			
	28			
	30			
	27			
	30			
	33			
	28			
	27			
	29			
	28			
	27			
	27			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerinda Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : JONHNY MOTA JAMANCA
TESIS : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024
LUGAR : HUARAZ- ANCASH
FECHA : 30/04/2024

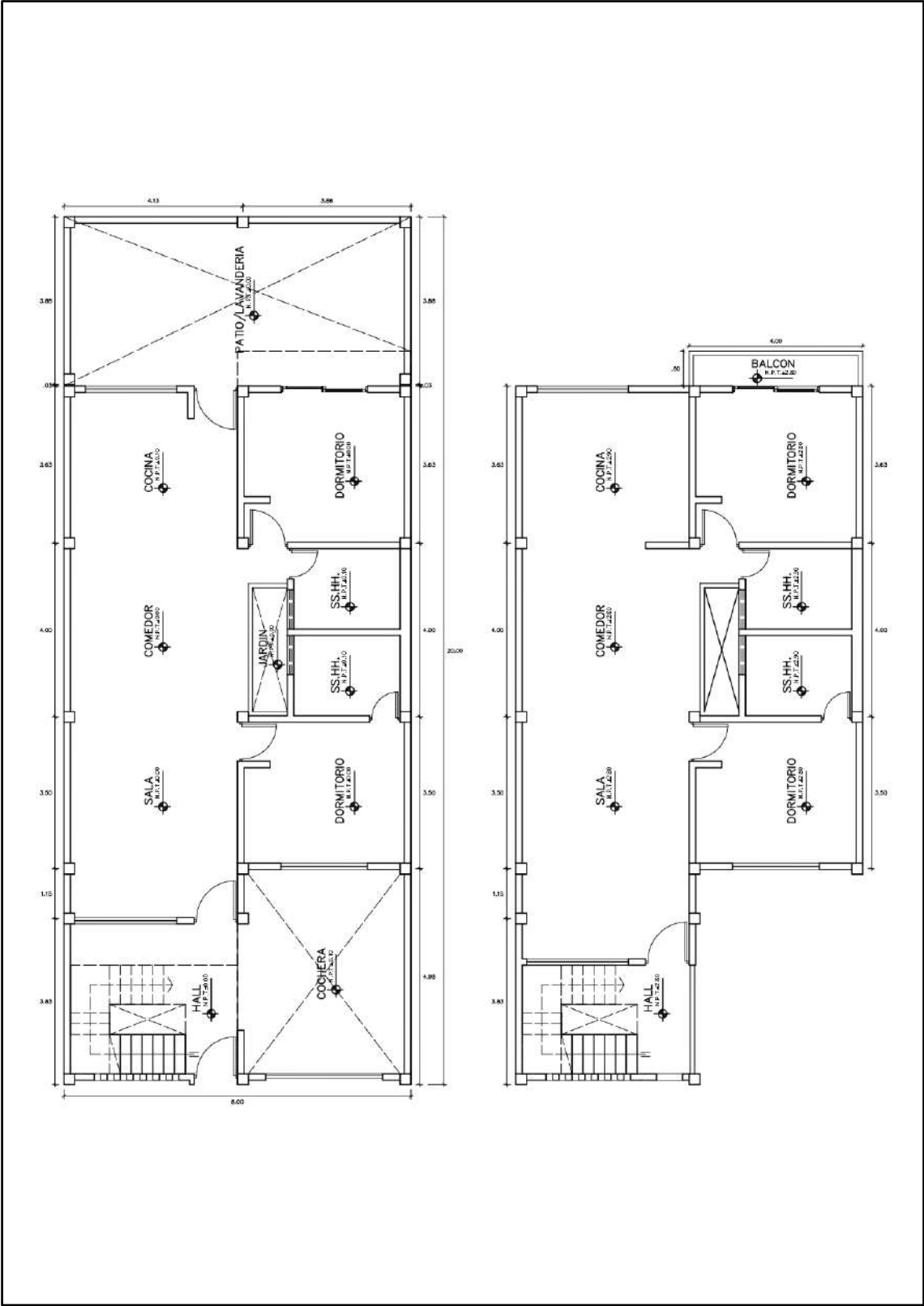
ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm²)	f'c (kg/cm²)
M-9	28	28.8	21.30	217.19
	30			
	30			
	28			
VIVIENDA 3 VIGA	28			
	28			
	28			
	30			
	29			
	28			
	29			
	30			
	28			
	29			
	28			
	29			



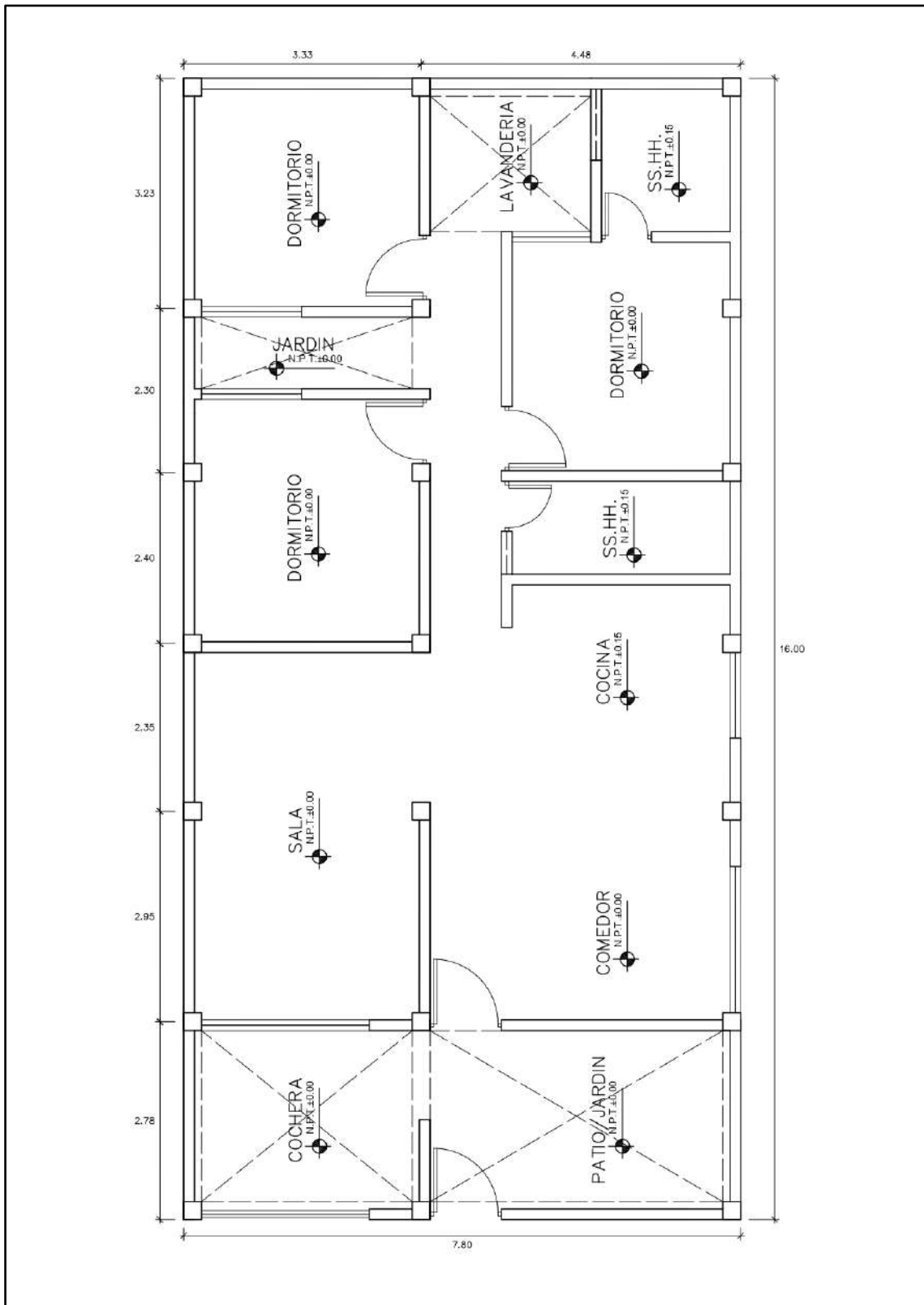
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO 4: PLANOS ARQUITECTONICOS (VIVIENDAS)

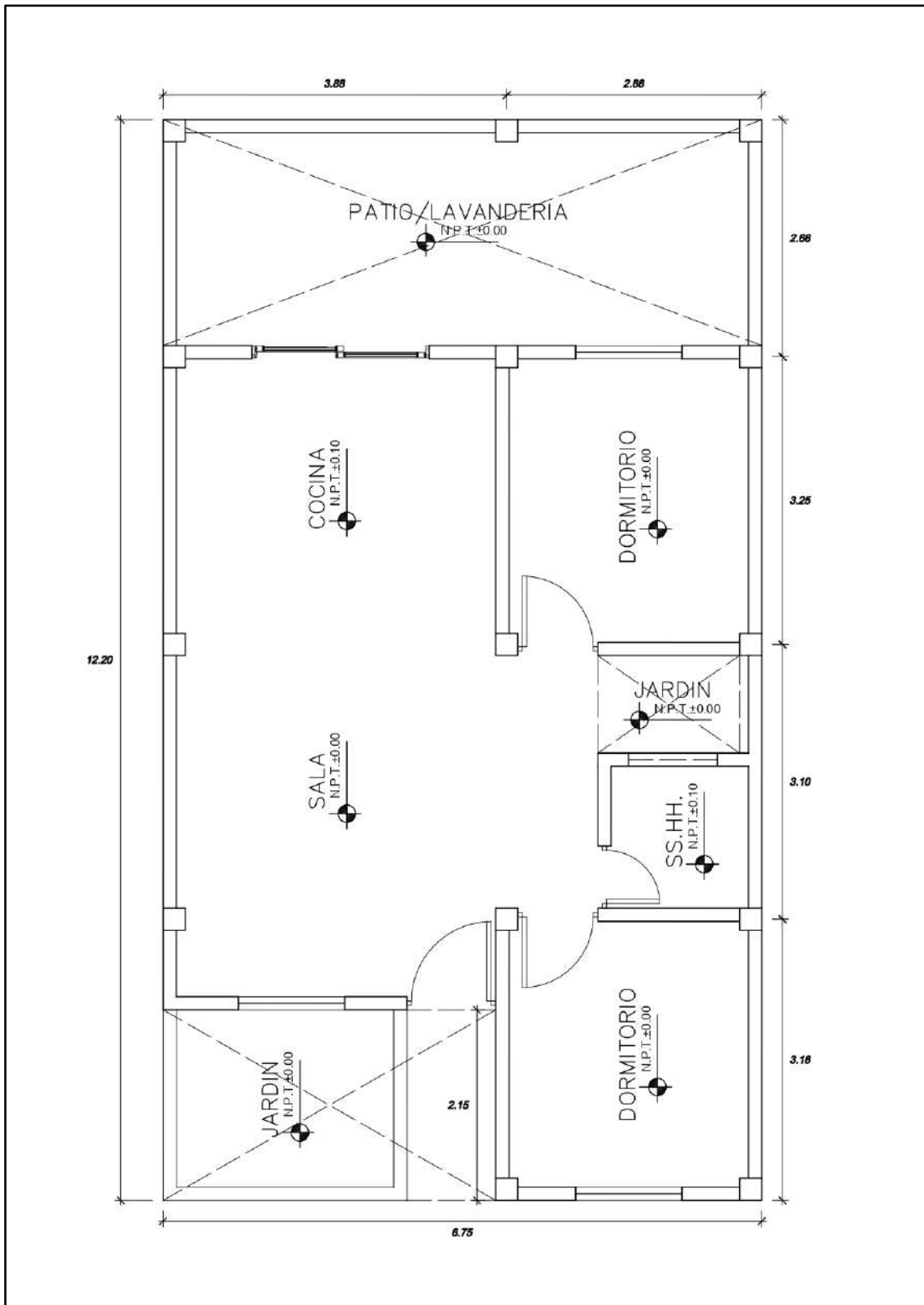
VIVIENDA 1:



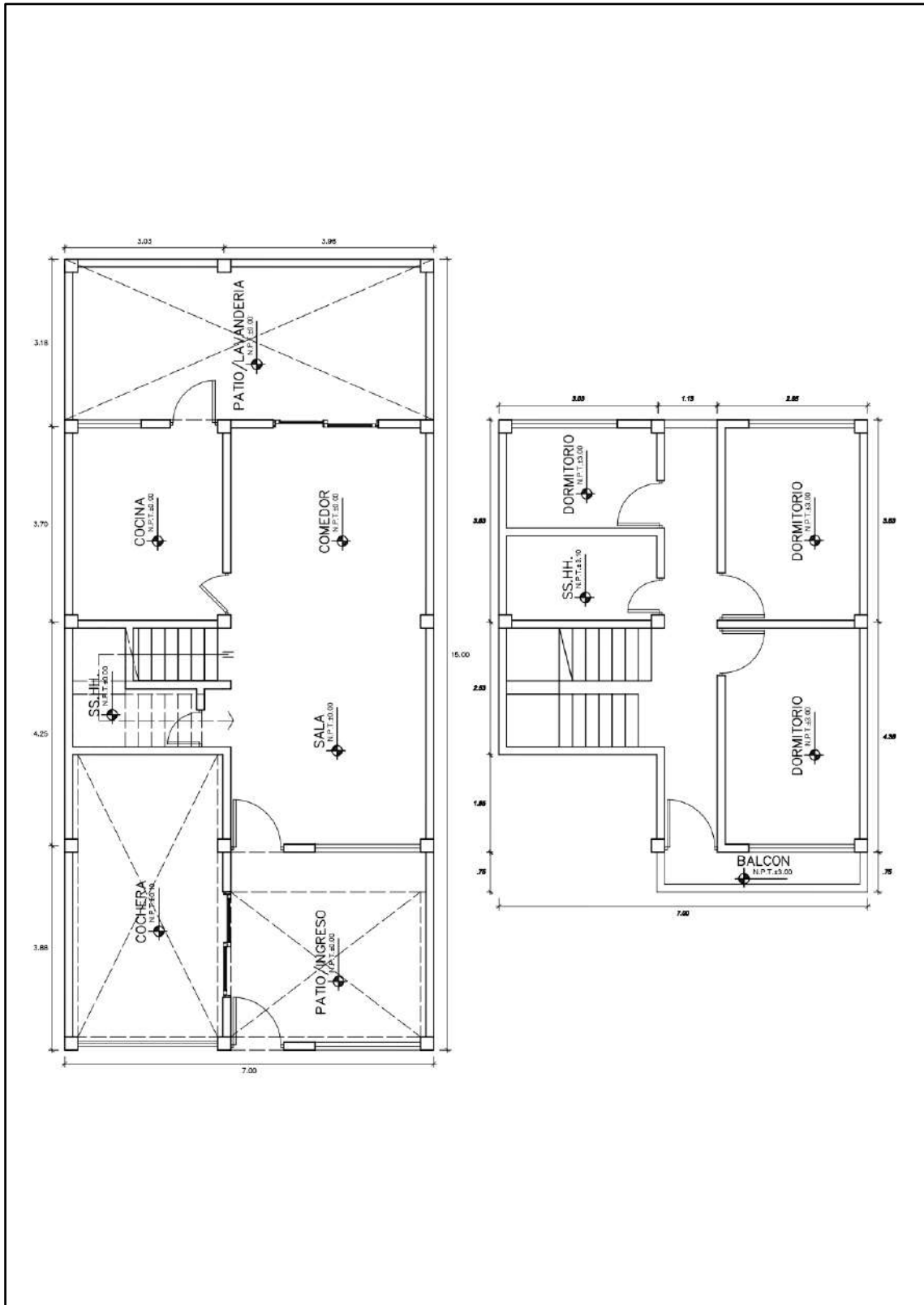
VIVIENDA 2:



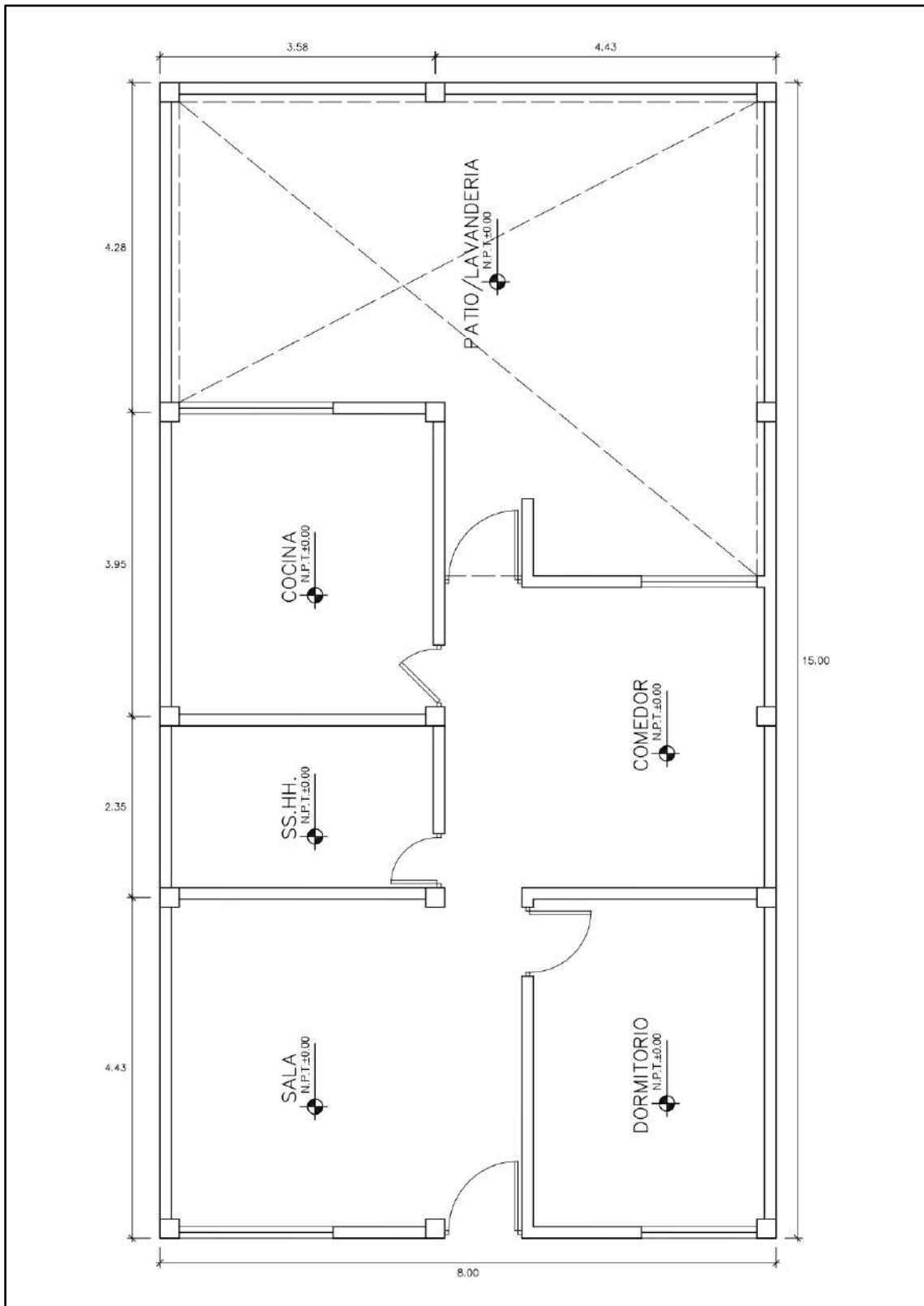
VIVIENDA 3:



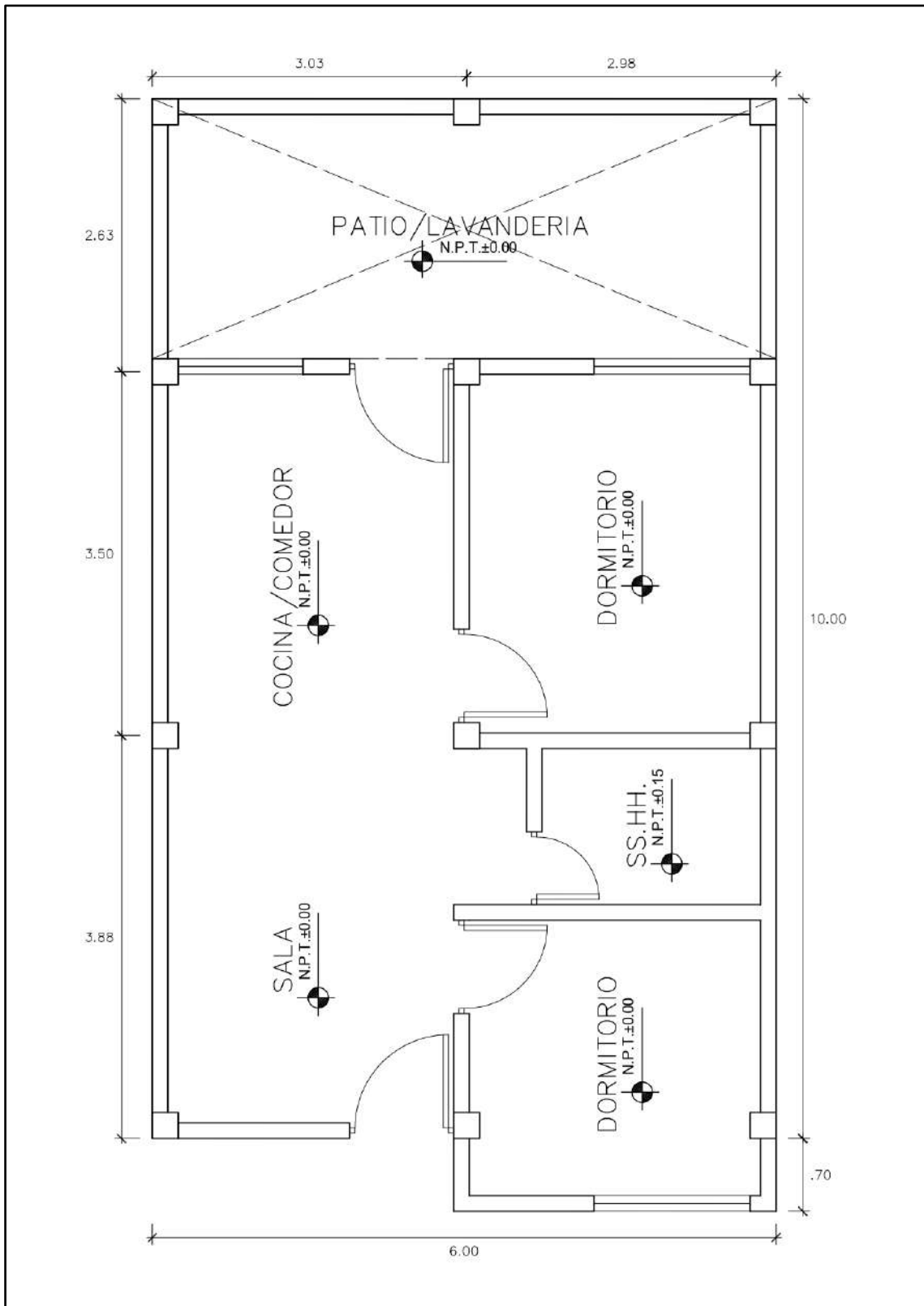
VIVIENDA 4:



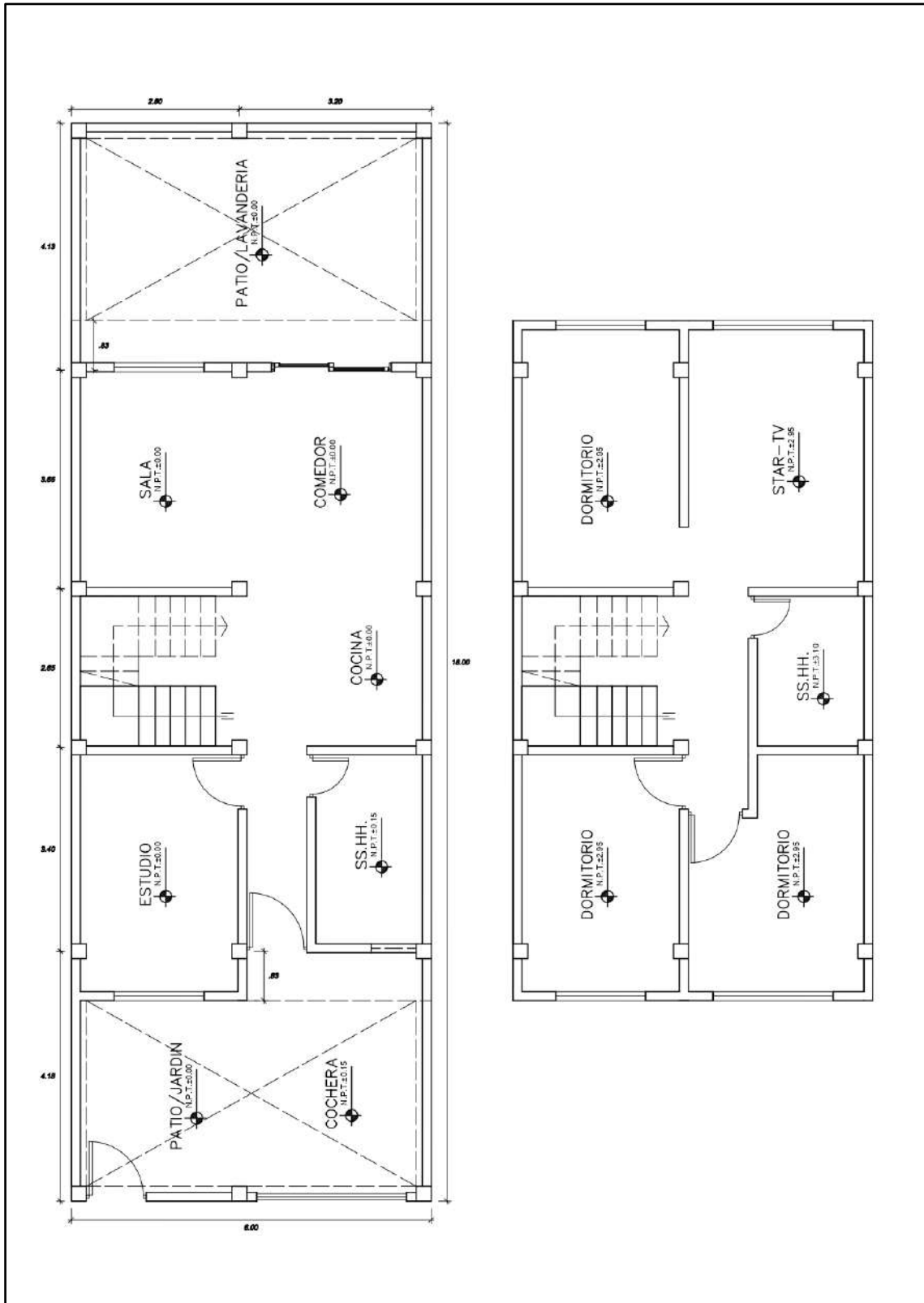
VIVIENDA 5:



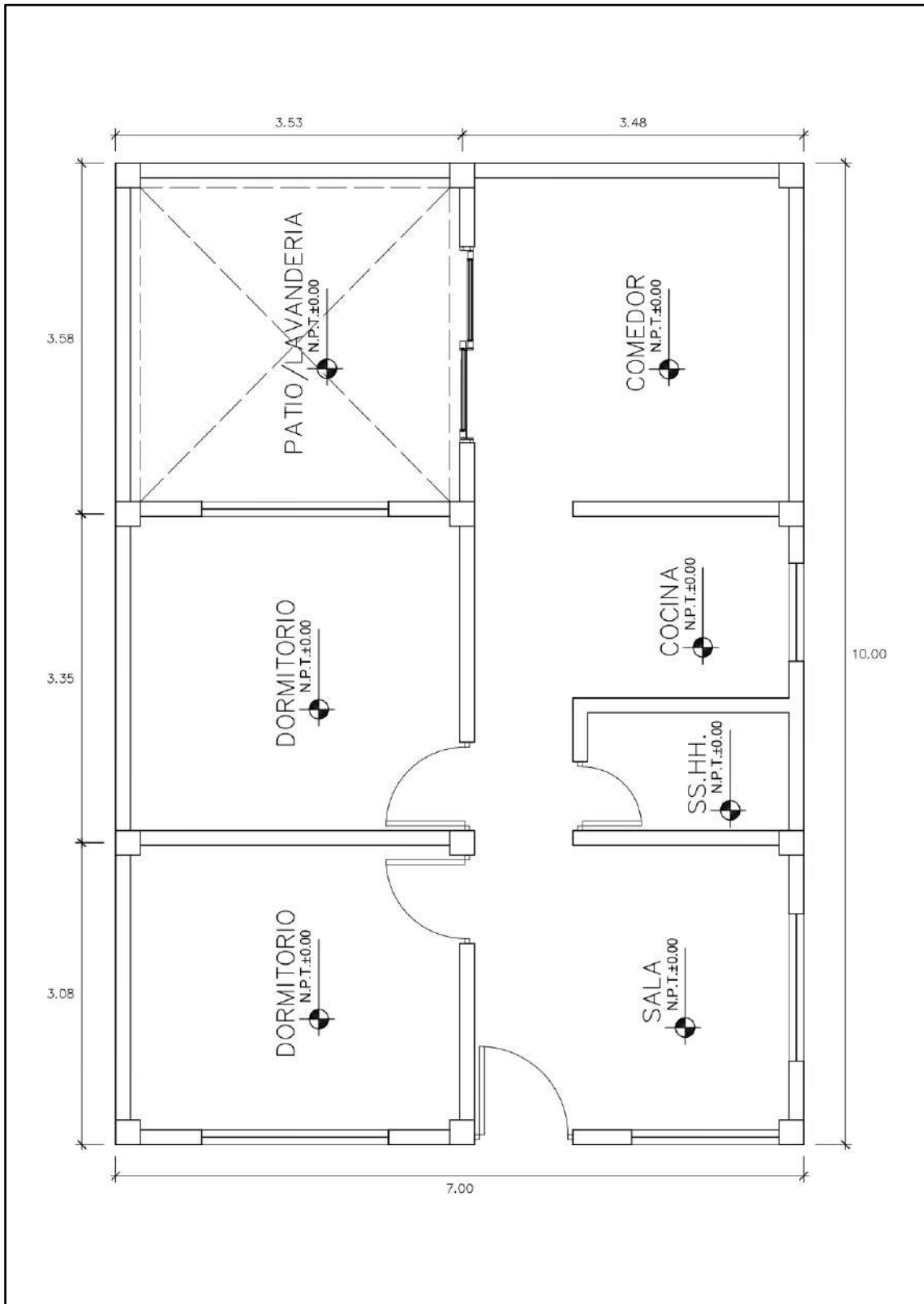
VIVIENDA 6:



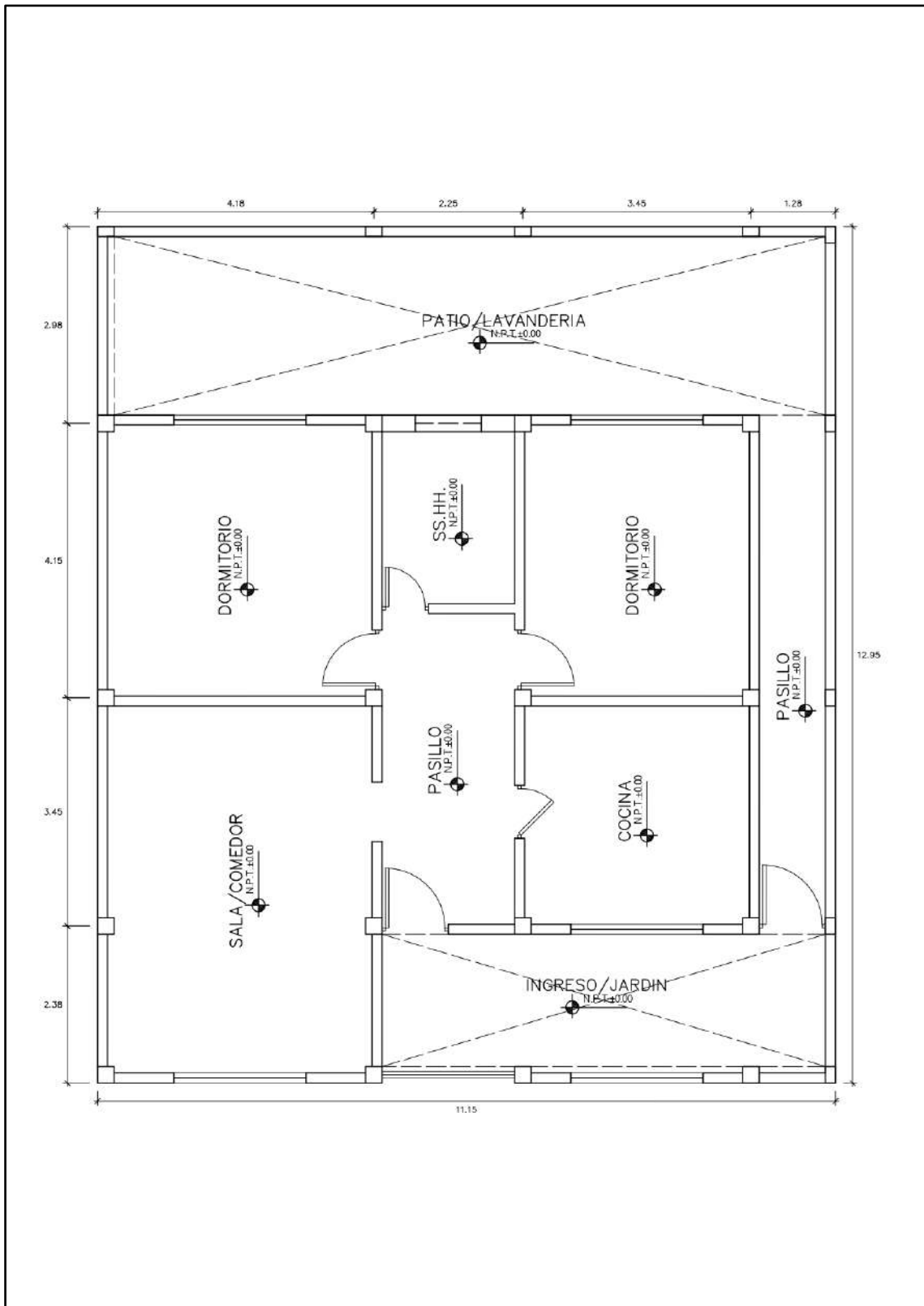
VIVIENDA 7:



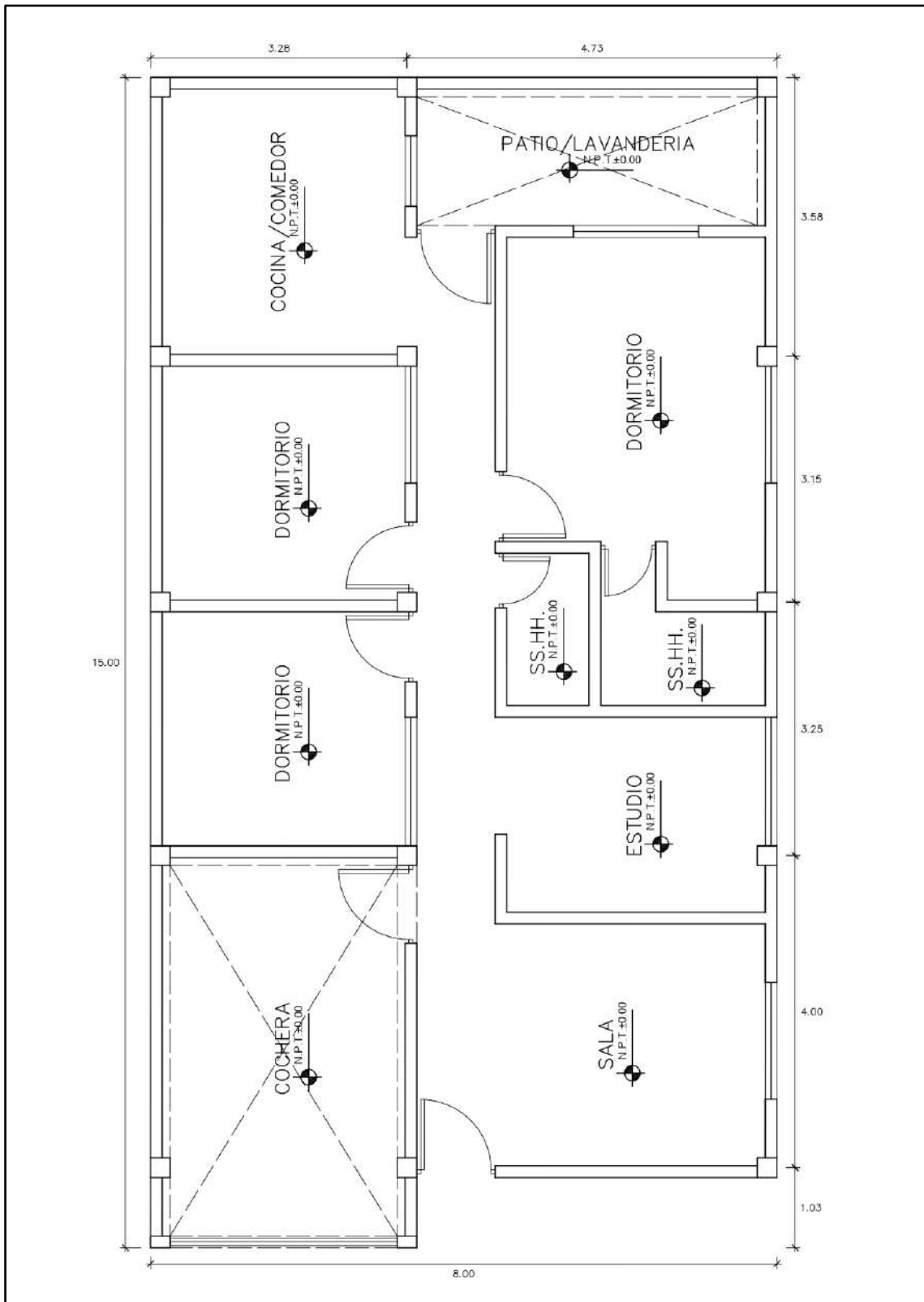
VIVIENDA 8:



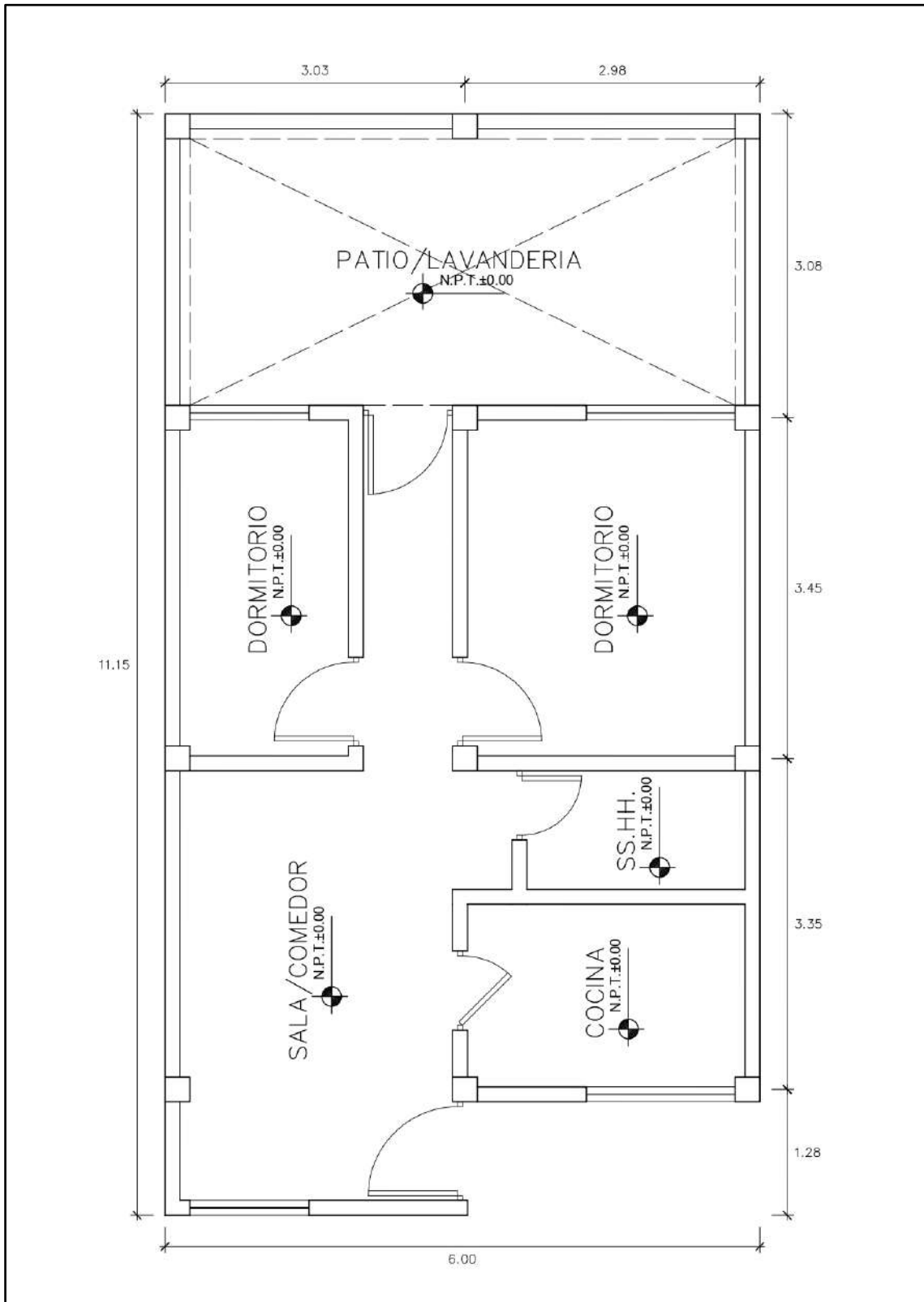
VIVIENDA 9:



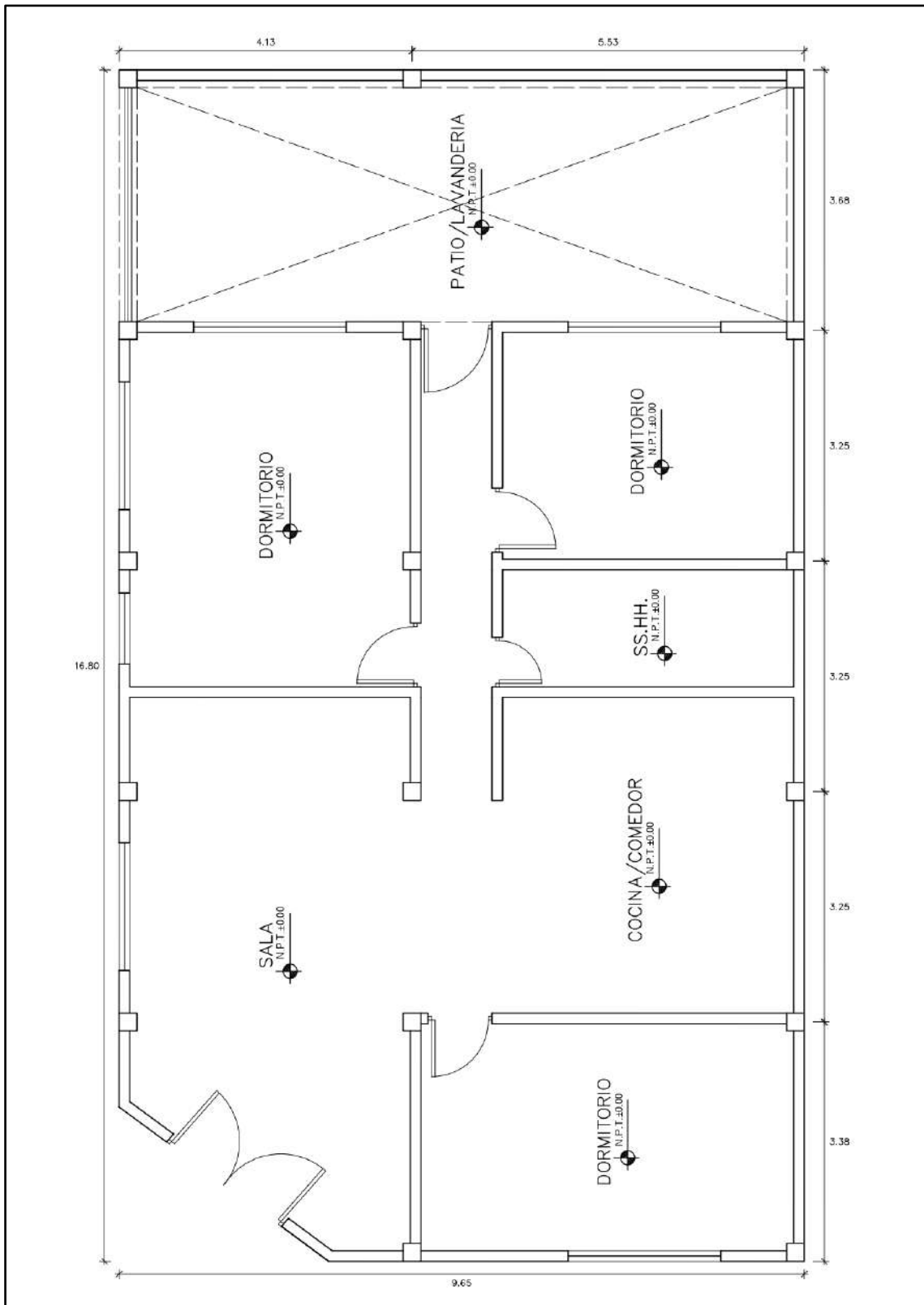
VIVIENDA 10:



VIVIENDA 11:

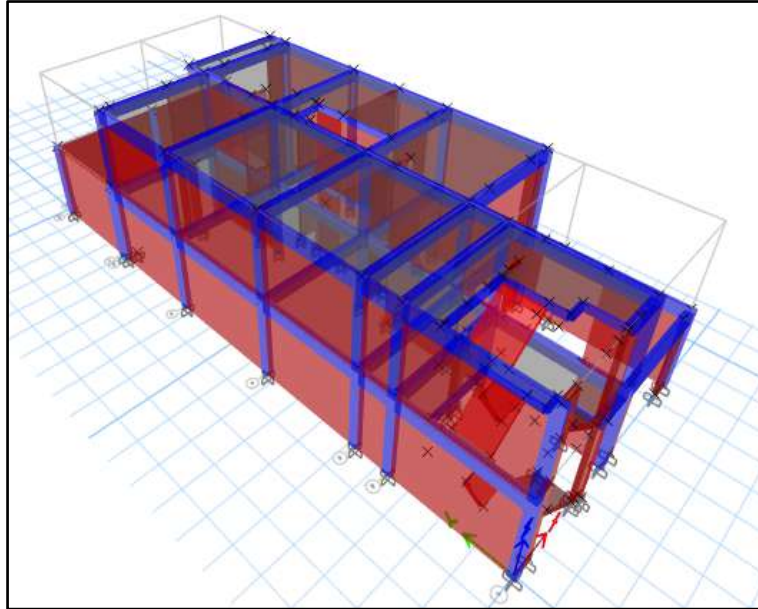


VIVIENDA 12:

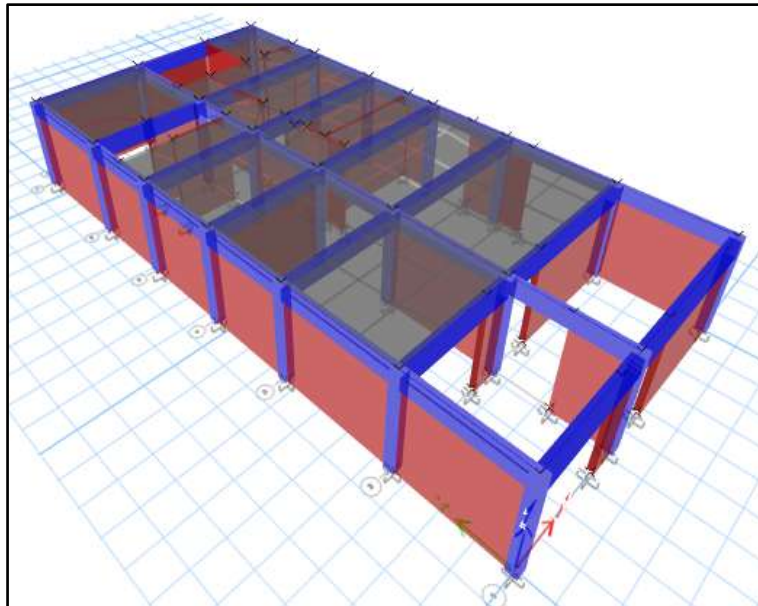


ANEXO 5: MODELADO DE LAS VIVIENDAS EN ETABS

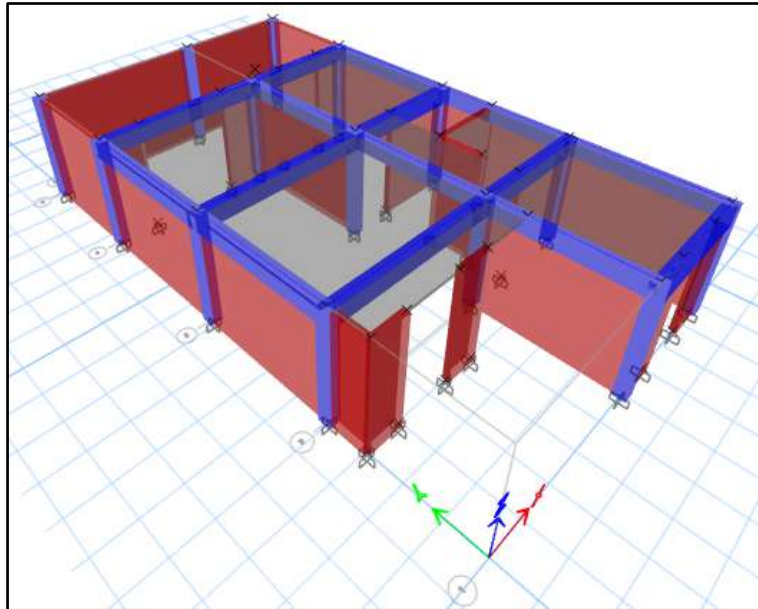
VIVIENDA 1:



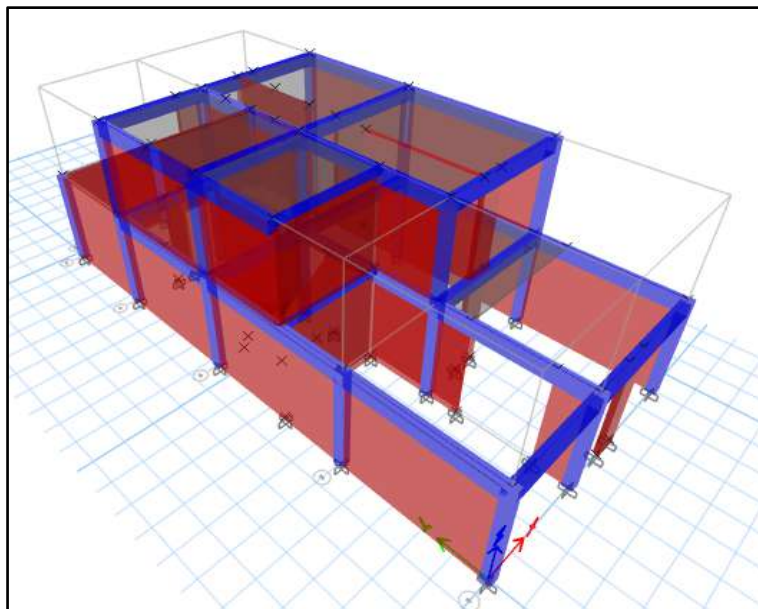
VIVIENDA 2:



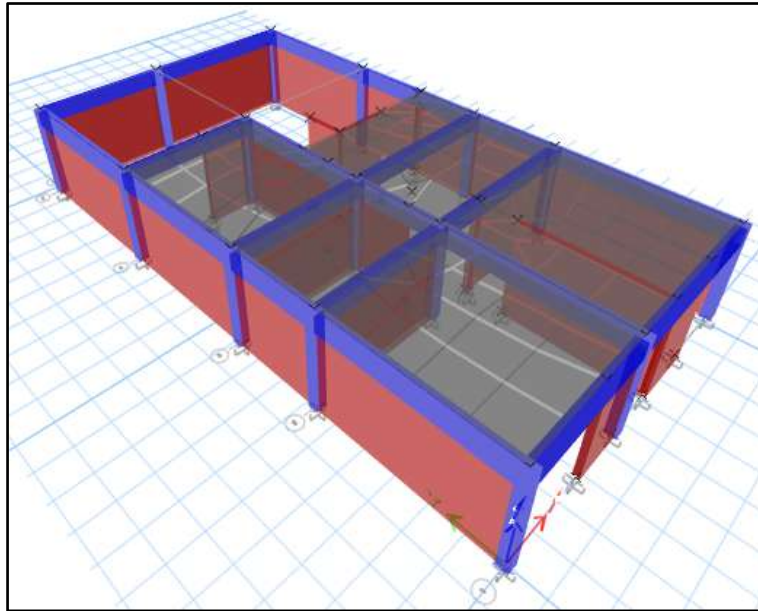
VIVIENDA 3:



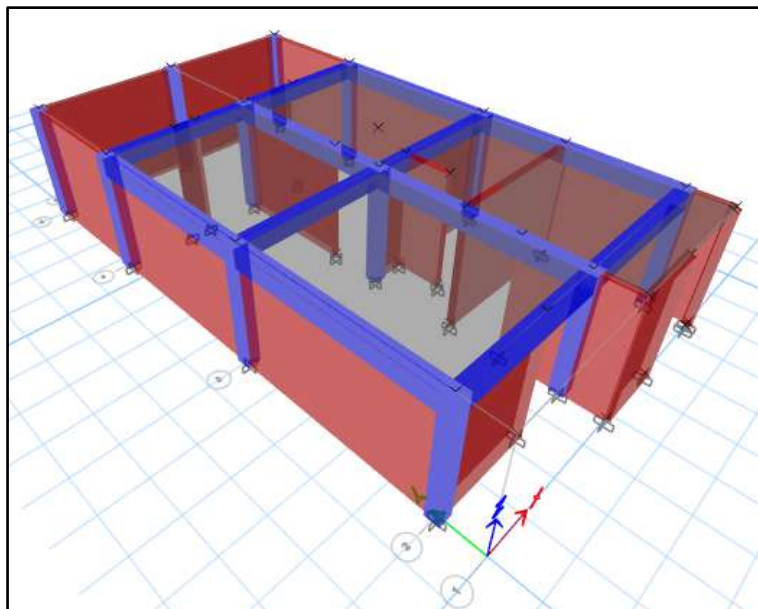
VIVIENDA 4:



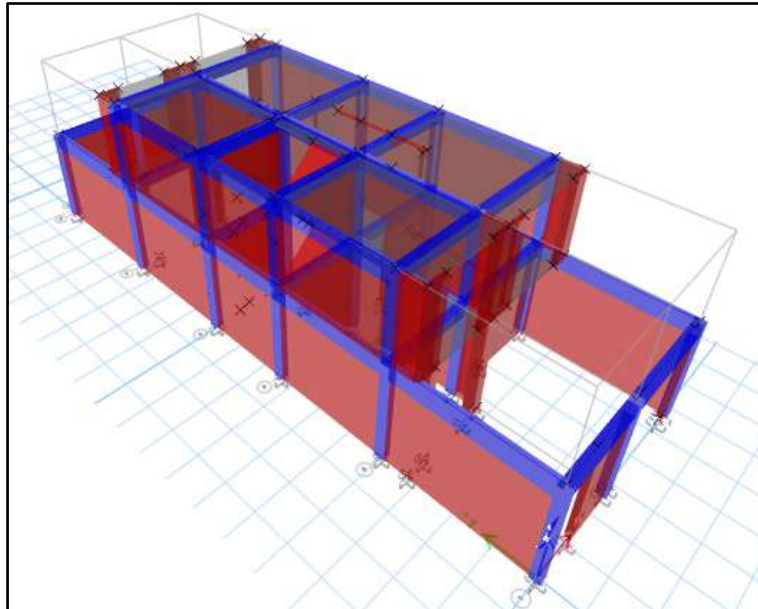
VIVIENDA 5:



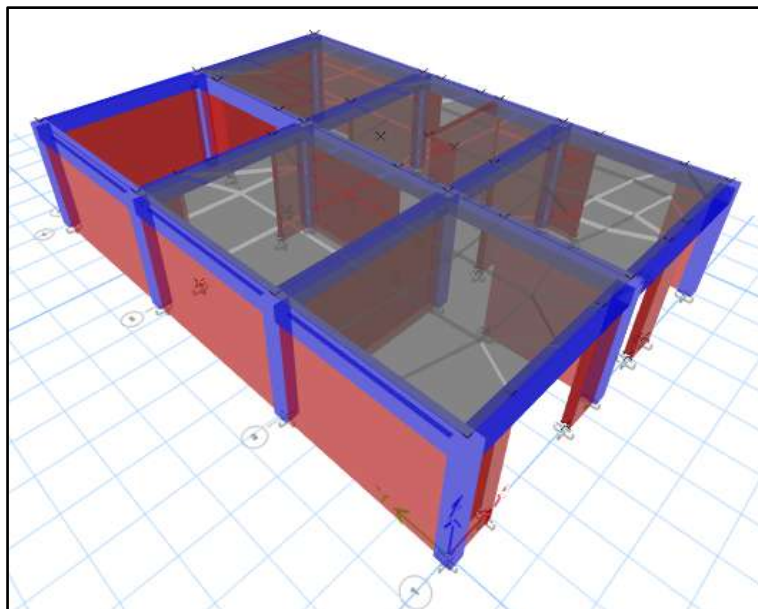
VIVIENDA 6:



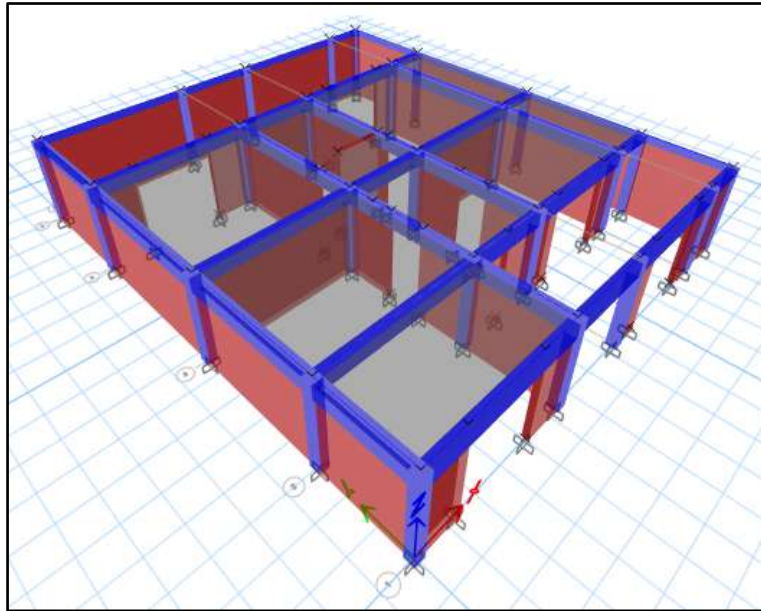
VIVIENDA 7:



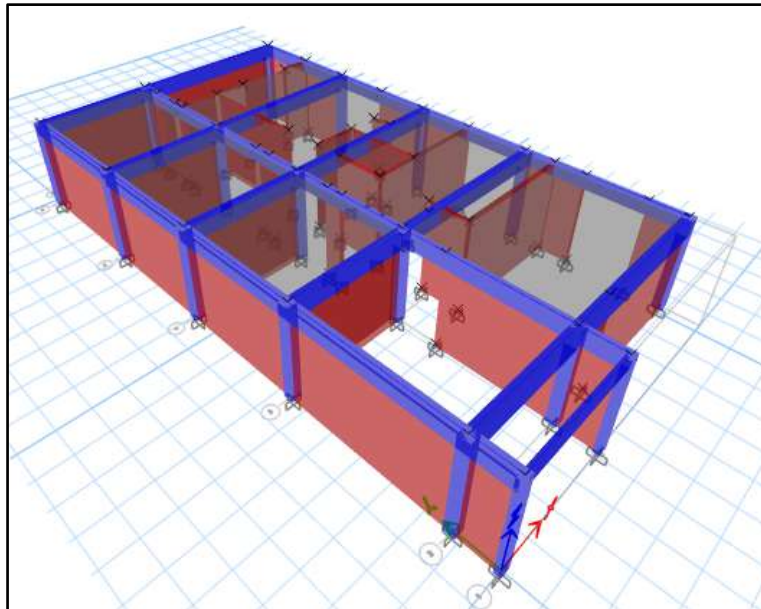
VIVIENDA 8:



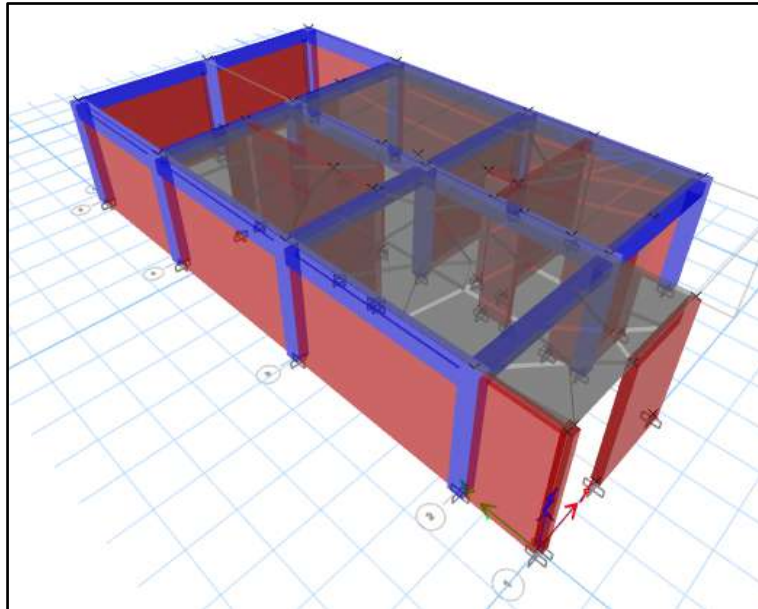
VIVIENDA 9:



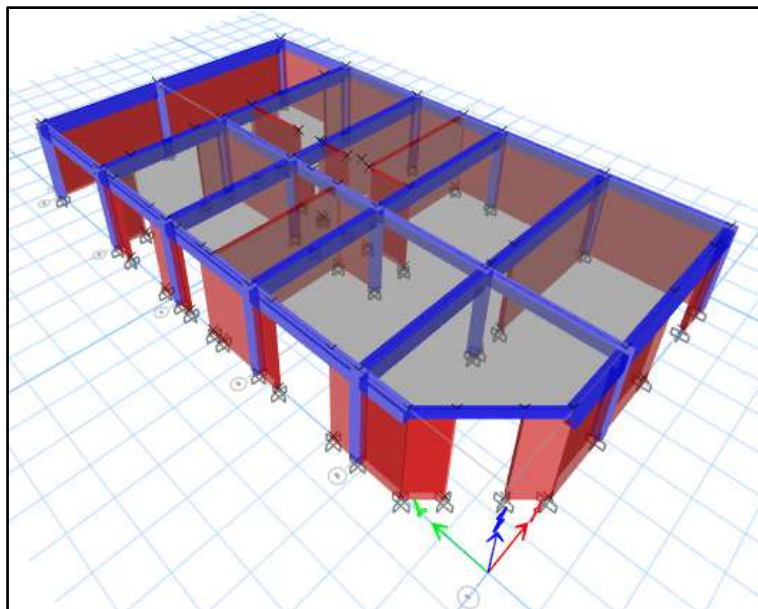
VIVIENDA 10:



VIVIENDA 11:



VIVIENDA 12:



ANEXO 6: ANALISIS DE LAS VIVIENDAS EN ETABS

ANALISIS ESTATICO:

VIVIENDA 1:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.119	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.80
h2 (m)	2.80

CORTANTE BASAL

V	=	88.65	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	122.70	5.60	5.60	687.11	0.63	56.21	56212.91
1	141.59	2.80	2.80	396.45	0.37	32.43	32433.69
	264.29			1083.56	1.00	88.65	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000404	0.000909	SI
1	0.000431	0.000970	SI
	Máxima	0.000970	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.059	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.80
h2 (m)	2.80

CORTANTE BASAL

V	=	88.65	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p [*] hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	122.70	5.60	5.60	687.11	0.63	56.21	56212.91
1	141.59	2.80	2.80	396.45	0.37	32.43	32433.69
	264.29			1083.56	1.00	88.65	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000096	0.000216	SI
1	0.000099	0.000223	SI
	Máxima	0.000223	

VIVIENDA 2:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.041	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	37.75	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	112.54	2.50	2.50	281.35	1.00	37.75	37748.05
	112.54			281.35	1.00	37.75	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000077	0.000173	SI
	Máxima	0.000173	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.035	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	37.75	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	112.54	2.50	2.50	281.35	1.00	37.75	37748.05
	112.54			281.35	1.00	37.75	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000057	0.000128	SI
	Máxima	0.000128	

VIVIENDA 3:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.049	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	21.84	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	65.10	2.45	2.45	159.49	1.00	21.84	21835.43
	65.10			159.49	1.00	21.84	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000134	0.000302	SI
	Máxima	0.000302	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.03	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	21.84	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	65.10	2.45	2.45	159.49	1.00	21.84	21835.43
	65.10			159.49	1.00	21.84	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000045	0.000101	SI
	Máxima	0.000101	

VIVIENDA 4:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.098	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	3.00
h2 (m)	2.80

CORTANTE BASAL

V	=	49.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	58.89	5.80	5.80	341.56	0.56	27.85	27852.04
1	89.22	3.00	3.00	267.65	0.44	21.83	21825.70
	148.11			609.21	1.00	49.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000215	0.000484	SI
1	0.000320	0.000720	SI
	Máxima	0.000720	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.058	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	3.00
h2 (m)	2.80

CORTANTE BASAL

V	=	49.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	58.89	5.80	5.80	341.56	0.56	27.85	27852.04
1	89.22	3.00	3.00	267.65	0.44	21.83	21825.70
	148.11			609.21	1.00	49.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000109	0.000245	SI
1	0.000097	0.000218	SI
	Máxima	0.000245	

VIVIENDA 5:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.053	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.40	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	93.61	2.50	2.50	234.02	1.00	31.40	31397.16
	93.61			234.02	1.00	31.40	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000126	0.000284	SI
	Máxima	0.000284	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.114	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.40	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	93.61	2.50	2.50	234.02	1.00	31.40	31397.16
	93.61			234.02	1.00	31.40	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000050	0.000113	SI
	Máxima	0.000113	

VIVIENDA 6:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.046	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	19.07	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	56.85	2.45	2.45	139.28	1.00	19.07	19067.67
	56.85			139.28	1.00	19.07	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000130	0.000293	SI
	Máxima	0.000293	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.03	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	19.07	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	56.85	2.45	2.45	139.28	1.00	19.07	19067.67
	56.85			139.28	1.00	19.07	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000048	0.000108	SI
	Máxima	0.000108	

VIVIENDA 7:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.103	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.95
h2 (m)	2.45

CORTANTE BASAL

V	=	62.15	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	78.75	5.40	5.40	425.23	0.58	35.74	35735.61
1	106.54	2.95	2.95	314.30	0.42	26.41	26413.09
	185.29			739.53	1.00	62.15	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000335	0.000754	SI
1	0.000354	0.000797	SI
	Máxima	0.000797	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.051	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.95
h2 (m)	2.45

CORTANTE BASAL

V	=	62.15	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p [*] hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	78.75	5.40	5.40	425.23	0.58	35.74	35735.61
1	106.54	2.95	2.95	314.30	0.42	26.41	26413.09
	185.29			739.53	1.00	62.15	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000090	0.000203	SI
1	0.000089	0.000200	SI
	Máxima	0.000203	

VIVIENDA 8:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.037	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	21.38	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	63.76	2.40	2.40	153.01	1.00	21.38	21384.56
	63.76			153.01	1.00	21.38	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000065	0.000146	SI
	Máxima	0.000146	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.034	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	21.38	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	63.76	2.40	2.40	153.01	1.00	21.38	21384.56
	63.76			153.01	1.00	21.38	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000063	0.000142	SI
	Máxima	0.000142	

VIVIENDA 9:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.075	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	38.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.32	2.45	2.45	282.53	1.00	38.68	38679.71
	115.32			282.53	1.00	38.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000099	0.000223	SI
	Máxima	0.000223	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.208	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	38.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.32	2.45	2.45	282.53	1.00	38.68	38679.71
	115.32			282.53	1.00	38.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000044	0.000099	SI
	Máxima	0.000099	

VIVIENDA 10:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.034	Periodo fundamental de vibración ZUCS/R
"C"	0.335	

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.63	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	94.30	2.50	2.50	235.76	1.00	31.63	31630.81
	94.30			235.76	1.00	31.63	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000062	0.000140	SI
	Máxima	0.000140	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.034	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.63	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	94.30	2.50	2.50	235.76	1.00	31.63	31630.81
	94.30			235.76	1.00	31.63	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000058	0.000131	SI
	Máxima	0.000131	

VIVIENDA 11:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.043	Periodo fundamental de vibración ZUCS/R
"C"	0.335	

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	19.60	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	58.43	2.40	2.40	140.23	1.00	19.60	19597.50
	58.43			140.23	1.00	19.60	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000116	0.000261	SI
	Máxima	0.000261	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.03	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	19.60	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	58.43	2.40	2.40	140.23	1.00	19.60	19597.50
	58.43			140.23	1.00	19.60	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000047	0.000106	SI
	Máxima	0.000106	

VIVIENDA 12:

EJE X:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	$R_o \times I_a \times I_p$

"T"	0.045	Periodo fundamental de vibración ZUCS/R
"C"	0.335	

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.55
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	38.77	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.58	2.55	2.55	294.72	1.00	38.77	38765.81
	115.58			294.72	1.00	38.77	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000113	0.000254	SI
	Máxima	0.000254	

EJE Y:

CONSIDERACIONES

Z	0.35	Z4
S	1.15	S3
TP	0.60	Periodo
TL	2.00	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
Ia	1.00	
Ip	1.00	
R	3.00	Ro x Ia x Ip

"T"	0.038	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.335	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.55
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	38.77	ton
---	---	-------	-----

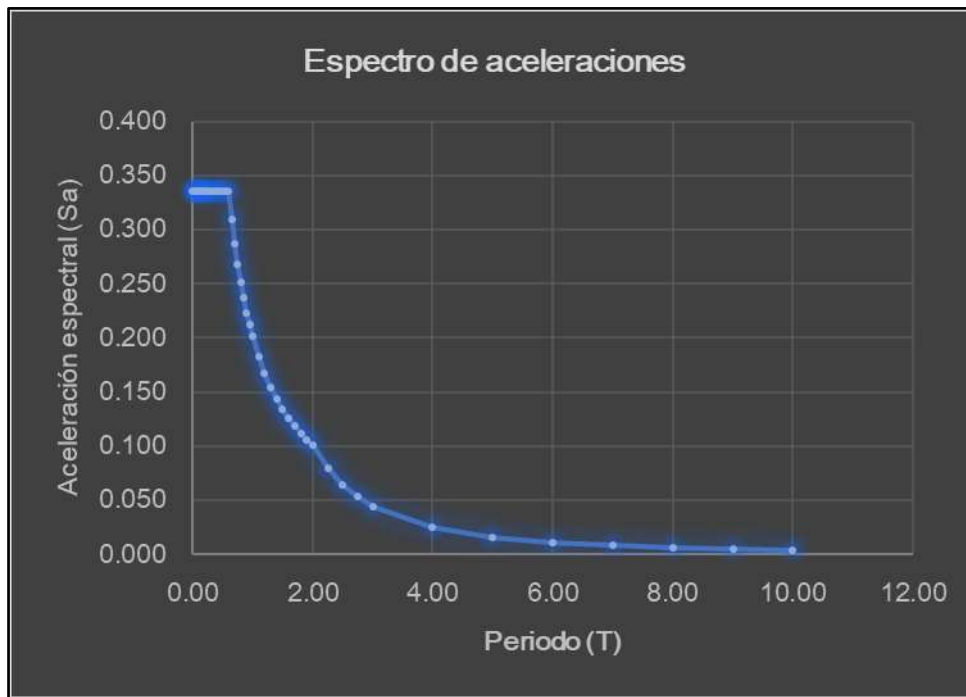
DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.58	2.55	2.55	294.72	1.00	38.77	38765.81
	115.58			294.72	1.00	38.77	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000066	0.000149	SI
	Máxima	0.000149	

ANALISIS DINAMICO:



VIVIENDA 1:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000269	0.000605	SI
1	0.000770	0.001733	SI
Máxima		0.001733	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	7.50E-05	0.000169	SI
1	0.001088	0.002448	SI
Máxima		0.002448	

VIVIENDA 2:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000069	0.000155	SI
	Máxima	0.000155	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000063	0.000142	SI
	Máxima	0.000142	

VIVIENDA 3:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000087	0.000196	SI
	Máxima	0.000196	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000643	0.001447	SI
	Máxima	0.001447	

VIVIENDA 4:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000137	0.000308	SI
1	0.000306	0.000689	SI
	Máxima	0.000689	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000068	0.000153	SI
1	0.001003	0.002257	SI
	Máxima	0.002257	

VIVIENDA 5:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000338	0.000761	SI
	Máxima	0.000761	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000436	0.000981	SI
	Máxima	0.000981	

VIVIENDA 6:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000085	0.000191	SI
	Máxima	0.000191	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000555	0.001249	SI
	Máxima	0.001249	

VIVIENDA 7:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000229	0.000515	SI
1	0.000249	0.000560	SI
	Máxima	0.000560	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000054	0.000122	SI
1	0.000277	0.000623	SI
	Máxima	0.000623	

VIVIENDA 8:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000055	0.000124	SI
	Máxima	0.000124	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000040	0.000090	SI
	Máxima	0.000090	

VIVIENDA 9:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000011	0.000025	SI
	Máxima	0.000025	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.001590	0.003578	SI
	Máxima	0.003578	

VIVIENDA 10:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000058	0.000131	SI
	Máxima	0.000131	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000053	0.000119	SI
	Máxima	0.000119	

VIVIENDA 11:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000073	0.000164	SI
	Máxima	0.000164	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000231	0.000520	SI
	Máxima	0.000520	

VIVIENDA 12:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X



Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000072	0.000162	SI
	Máxima	0.000162	



DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000685	0.001541	SI
	Máxima	0.001541	



ANEXO 7: INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS



VIVIENDA 1:

	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		
Ficha de Registro de Información				
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)				
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huazar- 2024			
Tesista:	Mota Jamarca, Jonhny			
Nº	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones		✓	
3	Irregularidad en altura		✓	
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	✓		
5	Tipo y disposición de ladrillos	✓		
6	Calidad de los materiales	✓		
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados		✓	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona		✓	
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación	✓		
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	



	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL				
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica						
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)						
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huazar- 2024					
Tesista:	Mota Jamarca, Jonhny					
	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica				
	Baja = 1.00	Baja ≤33%				
	Media = 2.00	33% < Media ≤67%				
	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%				
		MEDIA				
		51.67%				
Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	1.00	20.00%	0.20	6.67%
5	Tipo y disposición de ladrillos	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	1.00	1.00	10.00%	0.10	3.33%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.55	51.67%



VIVIENDA 2:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica		
Ficha de Registro de Información				
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)				
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024			
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhny			
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación	✓		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	✓		
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas		✓	
13	Cimentación	✓		
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	



 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL													
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica														
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)														
Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024														
Tesista: Mota Jamanca, Jonhny														
 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th colspan="2">Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">47.78 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica		Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%			47.78 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica													
Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%													
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%													
		47.78 %												
N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)								
Aspectos geométricos														
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20.00%	0.20	6.67%								
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00												
3	Irregularidad en altura	1.00												
Aspectos constructivos														
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%								
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00												
6	Calidad de los materiales	2.00												
Aspectos estructurales														
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.33	30.00%	0.40	13.33%								
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00												
9	Vigas de amarre o corona	1.00												
10	Características de las aberturas	2.00												
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00												
12	Amarre de cubiertas	2.00												
13	Cimentación	1.00	1.00	10.00%	0.10	3.33%								
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%								
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%								
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.43	47.78%								

VIVIENDA 3:


 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	
Ficha de Registro de Información					
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)					
		Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024			
		Tesisista: Mota Jamanca, Jonhny			
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad			
		Baja	Media	Alta	
Aspectos geométricos					
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones				✓
3	Irregularidad en altura	✓			
Aspectos constructivos					
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓		
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓		
6	Calidad de los materiales		✓		
Aspectos estructurales					
7	Muros confinados y reforzados		✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓			
9	Vigas de amarre o corona		✓		
10	Características de las aberturas		✓		
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓			
12	Amarre de cubiertas	✓			
13	Cimentación		✓		
14	Suelos		✓		
15	Entorno		✓		


 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL															
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica																	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)																	
		Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024															
		Tesisista: Mota Jamanca, Jonhny															
		 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica		<table border="1"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">61.67 %</td> </tr> </table>		Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		61.67 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica																
Baja = 1.00	Baja ≤33%																
Media = 2.00	33% < Media ≤67%																
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%																
	MEDIA																
	61.67 %																
N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)											
Aspectos geométricos																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	3.00															
3	Irregularidad en altura	1.00															
Aspectos constructivos																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%											
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00															
6	Calidad de los materiales	2.00															
Aspectos estructurales																	
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00															
9	Vigas de amarre o corona	2.00															
10	Características de las aberturas	2.00															
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00															
12	Amarre de cubiertas	1.00															
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%											
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%											
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%											
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.85	61.67%											

VIVIENDA 4:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
Ficha de Registro de Información		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024	
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny	



N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones			✓
3	Irregularidad en altura		✓	
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos	✓		
6	Calidad de los materiales	✓		
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados		✓	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona		✓	
10	Características de las aberturas			✓
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación	✓		
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024	
Tesisista: Mota Jamanca, Jonhny	

 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th colspan="2">Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">57.78 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica		Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%			57.78 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica													
Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%													
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%													
		57.78 %												


N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.33	20.00%	0.47	15.56%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	3.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	20.00%	0.27	8.89%
5	Tipo y disposición de ladrillos	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.67	30.00%	0.50	16.67%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	3.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	1.00	1.00	10.00%	0.10	3.33%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.73	57.78%

VIVIENDA 5:

	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	
---	-------------------------------------	---	---

Ficha de Registro de Información			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024		
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny		

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación	✓		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos	✓		
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas		✓	
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	
---	-------------------------------------	---	--



Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024			
Tesisista: Mota Jamanca, Jonhny			

	Calificación Baja = 1.00 Media = 2.00 Alta = 3.00		Nivel de Vulnerabilidad Sísmica Baja ≤33% 33% < Media ≤67% 67% < Alta ≤100%	MEDIA 51.11 %
--	---	--	---	-------------------------


N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20.00%	0.20	6.67%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%
5	Tipo y disposición de ladrillos	1.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.33	30.00%	0.40	13.33%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	2.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%


Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.53	51.11%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 6:

 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 <b style="font-size: 24px;">ais <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>
Ficha de Registro de Información		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024	
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny	



N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones			✓
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados		✓	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona		✓	
10	Características de las aberturas			✓
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny


	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">63.33 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		63.33 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica												
Baja = 1.00	Baja ≤33%												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%												
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%												
	MEDIA												
	63.33 %												


N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	3.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.67	30.00%	0.50	16.67%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	3.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.90	63.33 %

VIVIENDA 7:

 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>
Ficha de Registro de Información		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol Huaraz- 2024	
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhny	



N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura			✓
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados		✓	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona		✓	
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación	✓		
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol Huaraz- 2024
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhny

 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">58.33 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		58.33 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica												
Baja = 1.00	Baja ≤33%												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%												
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%												
	MEDIA												
	58.33 %												


N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	3.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	1.00	1.00	10.00%	0.10	3.33%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.75	58.33 %

VIVIENDA 8:


	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
---	-------------------------------------	---	---

Ficha de Registro de Información			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol Huaraz- 2024		
Tesisista:	Mota Jamarca, Jonhry		

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación	✓		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	✓		
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	



	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
---	-------------------------------------	---

Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol Huaraz - 2024
Tesisista:	Mota Jamarca, Jonhry


	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">49.44 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		49.44 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica												
Baja = 1.00	Baja ≤33%												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%												
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%												
	MEDIA												
	49.44 %												


N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20.00%	0.20	6.67%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.17	30.00%	0.35	11.67%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.48	49.44%

VIVIENDA 9:

 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 <b style="font-size: 24px;">ais <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>
Ficha de Registro de Información		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024	
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhry	



N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación	✓		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		✓	
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	



 <b style="font-size: 24px;">USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhry

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">53.33 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		53.33 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica												
Baja = 1.00	Baja ≤33%												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%												
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%												
	MEDIA												
	53.33 %												



N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20.00%	0.20	6.67%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20.00%	0.40	13.33%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.33	30.00%	0.40	13.33%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.60	53.33%

VIVIENDA 10:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica		
Ficha de Registro de Información				
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)				
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024			
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny			
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos	✓		
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas			✓
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas		✓	
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	


 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL													
Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica														
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)														
Tesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024														
Tesisista: Mota Jamanca, Jonhny														
 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th colspan="2">Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">57.22 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica		Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%			57.22 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica													
Baja = 1.00	Baja ≤33%	MEDIA												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%													
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%													
		57.22 %												
N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)								
Aspectos geométricos														
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%								
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00												
3	Irregularidad en altura	2.00												
Aspectos constructivos														
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%								
5	Tipo y disposición de ladrillos	1.00												
6	Calidad de los materiales	2.00												
Aspectos estructurales														
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%								
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00												
9	Vigas de amarre o corona	1.00												
10	Características de las aberturas	3.00												
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00												
12	Amarre de cubiertas	2.00												
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%								
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%								
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%								
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.72	57.22%								

VIVIENDA 11:


 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
---	---	---

Ficha de Registro de Información			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024		
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhry		

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	✓		
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales		✓	
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados		✓	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona		✓	
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas	✓		
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
---	---



Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024
Tesista:	Mota Jamanca, Jonhry

 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Calificación</th> <th>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</th> </tr> <tr> <td>Baja = 1.00</td> <td>Baja ≤33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2.00</td> <td>33% < Media ≤67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3.00</td> <td>67% < Alta ≤100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">55.00 %</td> </tr> </table>	Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	Baja = 1.00	Baja ≤33%	Media = 2.00	33% < Media ≤67%	Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%		MEDIA		55.00 %
Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica												
Baja = 1.00	Baja ≤33%												
Media = 2.00	33% < Media ≤67%												
Alta = 3.00	67% < Alta ≤100%												
	MEDIA												
	55.00 %												

N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.33	20.00%	0.27	8.89%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	1.67	20.00%	0.33	11.11%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%


Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.65	55.00%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 12:


 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
---	---	---

Ficha de Registro de Información			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz- 2024		
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny		

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Aspectos geométricos				
1	Irregularidad en planta de la edificación		✓	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	✓		
3	Irregularidad en altura	✓		
Aspectos constructivos				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		✓	
5	Tipo y disposición de ladrillos		✓	
6	Calidad de los materiales			✓
Aspectos estructurales				
7	Muros confinados y reforzados	✓		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	✓		
9	Vigas de amarre o corona	✓		
10	Características de las aberturas		✓	
11	Tipo y disposición de entrepiso	✓		
12	Amarre de cubiertas			✓
13	Cimentación		✓	
14	Suelos		✓	
15	Entorno		✓	

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
---	---

Ficha de Reporte de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz - 2024
Tesisista:	Mota Jamanca, Jonhny

 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	Calificación Baja = 1.00 Media = 2.00 Alta = 3.00	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica Baja ≤33% 33% < Media ≤67% 67% < Alta ≤100% MEDIA 59.44 %
---	---	--

N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.33	20.00%	0.27	8.89%
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.33	20.00%	0.47	15.56%
5	Tipo y disposición de ladrillos	2.00				
6	Calidad de los materiales	3.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.50	30.00%	0.45	15.00%
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Tipo y disposición de entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	3.00				
13	Cimentación	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
14	Suelos	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%
15	Entorno	2.00	2.00	10.00%	0.20	6.67%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.78	59.44%
---	-------------	---------------

ANEXO 8: PANEL FOTOGRAFICO





REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1 Información del Autor			
Mota Jamanca Jonhny		46466127	Jhonimotajamanca@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2 Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3 Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4 Título del Documento de Investigación			
"Evaluación de la Vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villa Sol, Huaraz-2024"			
5 Programa Académico			
6 Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)		
Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)	Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)		
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

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

Ciudad _____ Día _____ Mes _____ Año _____




Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI: Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio AICCA.

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio de Villasol, Huaraz – 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	

<1 %

10

repository.ugc.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

11

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

12

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

Submitted to Universidad Privada San Pedro

Trabajo del estudiante

<1 %

14

de.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

15

doku.pub

Fuente de Internet

<1 %

16

repositorio.utea.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

17

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

Submitted to Universidad Francisco de Paula Santander

Trabajo del estudiante

<1 %

19

dspace.ueb.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

20

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

21

www.neatcare.com

Fuente de Internet

<1 %

22

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

<1 %

23

repositorio.ulasamericas.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

repositorio.upla.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.ucss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

26

repositorio.urp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

27

www.derechos.org

Fuente de Internet

<1 %

28

dubai-job.virtualave.net

Fuente de Internet

<1 %

29

wiki.seg.org

Fuente de Internet

<1 %

30

pocrisc.eu

Fuente de Internet

<1 %

31

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

32 www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

33 www.scipedia.com

Fuente de Internet

<1 %

34 repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo