



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas  
del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Gilio Flores, Rosario Esther (ORCID: 0000-0003-4613-0401)

Quispe Bernabe, Jhony Alexander (ORCID: 0000-0001-6665-542X)

**ASESOR:**

Mgtr. Díaz García, Gonzalo Hugo (ORCID: 0000-0002-3441-8005)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**CHIMBOTE – PERÚ**

2021

## **Dedicatoria**

Este trabajo fruto de mi esfuerzo y constancia va dedicado primeramente a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, así mismo va dedicado con mucho amor a mis padres, Icela Esther Flores Ramirez y Faustino Valentín Gilio Oropeza, por brindarme su apoyo, sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mis hermanas, Edith, Susana, Thalia y Luz por sus motivaciones y su compañía durante este proceso.

**Rosario Gilio flores**

En primer lugar, se lo dedico a Dios por tanta gracia y su infinito amor para con todos, asimismo se lo dedico a mis padres, Fidel Quispe Ticona y Teodocia Bernabe Aquino, por su apoyo constante, por sus consejos, por la motivación para cumplir todas mis metas, por impulsarme a cada día ser mejor persona, del mismo modo a mis hermanos que siempre estuvieron conmigo, también a mis abuelos, y finalmente a mis pastores, amigos y hermanos en la Fé por sus oraciones.

**Jhony Quispe Bernabe**



## **Agradecimiento**

Principalmente agradecida con Dios que me ha guiado, me ha dado la fortaleza para seguir adelante, del mismo modo agradezco a mis padres que con su amor, trabajo me educaron y apoyaron en toda mi formación profesional, a mis hermanas que de una u otra forma a lo largo de mi vida han estado en momentos buenos y difíciles, por brindarme su apoyo incondicional, a todos mis docentes por sus críticas constructivas, por último, a mi tutor que nos brindó su tiempo.

**Rosario Gilio Flores**

Primeramente, agradezco a Dios por guardarme con bien, por la sabiduría, y por la salud, del mismo modo agradezco a mis padres por inculcarme valores desde pequeño, por apoyarme y darme la oportunidad culminar mi carrera profesional, a mis hermanos que a pesar de todo seguimos juntos También a todos mis docentes por sus exigencias, conocimientos, pero en especial a mi tutor por su apoyo, y por último a mis amigos y hermanos en la fe, por sus consejos y aliento.

**Jhony Quispe Bernabe**

## Índice de Contenidos

	Pág
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	13
III. METODOLOGÍA.....	34
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	34
3.2. Variables y operacionalización.....	35
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de analisis.....	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.5. Procedimientos.....	41
3.6. Método de análisis de datos.....	42
3.7. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
V. CONCLUSIONES.....	84
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS.....	93

## Índice de Tablas

	Pág
<b>Tabla 1.</b> Población del AA. HH. Villa Magisterial I Etapa .....	36
<b>Tabla 2.</b> Valores de nivel de confianza .....	38
<b>Tabla 3.</b> Muestra Estratificada de Viviendas .....	39
<b>Tabla 4.</b> Datos principales si la vivienda cuenta con planos .....	43
<b>Tabla 5.</b> La vivienda contó con planos.....	44
<b>Tabla 6.</b> Los planos fueron elaborados antes de construirlos .....	45
<b>Tabla 7.</b> Clasificación de viviendas según su sistema estructural .....	45
<b>Tabla 8.</b> Viviendas según su sistema estructural .....	47
<b>Tabla 9.</b> Resumen de datos del parámetro 1 .....	47
<b>Tabla 10.</b> Datos obtenidos del parámetro 1 .....	49
<b>Tabla 11.</b> Resumen de datos del parámetro 2.....	49
<b>Tabla 12.</b> Datos obtenidos del parámetro 2 .....	51
<b>Tabla 13.</b> Resumen de datos del parámetro 4.....	51
<b>Tabla 14.</b> Datos obtenidos del parámetro 3 .....	53
<b>Tabla 15.</b> Resumen de datos del parámetro 4.....	53
<b>Tabla 16.</b> Datos obtenidos del parámetro 4 .....	55
<b>Tabla 17.</b> Resumen de datos del parámetro 4.....	55
<b>Tabla 18.</b> Datos obtenidos del parámetro 5 .....	57
<b>Tabla 19.</b> Resumen de datos del parámetro 6.....	57
<b>Tabla 20.</b> Datos obtenidos del parámetro 6 .....	59
<b>Tabla 21.</b> Resumen de datos del parámetro 7 .....	60
<b>Tabla 22.</b> Datos obtenidos del parámetro 7 .....	61
<b>Tabla 23.</b> Resumen de datos del parámetro 8.....	62
<b>Tabla 24.</b> Datos obtenidos del parámetro 8 .....	64

<b>Tabla 25.</b>	Resumen de datos del parámetro 9.....	64
<b>Tabla 26.</b>	Datos obtenidos del parámetro 9.....	66
<b>Tabla 27.</b>	Resumen de datos del parámetro 10.....	67
<b>Tabla 28.</b>	Datos obtenidos del parámetro 10.....	68
<b>Tabla 29.</b>	Resumen de datos del parámetro 11.....	69
<b>Tabla 30.</b>	Datos obtenidos del parámetro 11.....	70
<b>Tabla 31.</b>	Resumen de datos del grado de vulnerabilidad.....	71
<b>Tabla 32.</b>	Datos obtenidos de la vulnerabilidad sísmica.....	73

## Índice de Figuras

FIGURA N° 01. Escala numérica del Iv de los edificios de mampostería no reforzada.....	20
FIGURA N° 02. Parámetros del índice de vulnerabilidad .....	22
FIGURA N° 03. Configuración en planta.....	30

## Resumen

El presente trabajo de investigación emplea el método de Benedetti y Petrini con la finalidad de diagnosticar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano Villa Magisterial primera etapa, situado en la provincia del Santa, ciudad Nuevo Chimbote. Estos procedimientos se aplicaron a una muestra de 42 viviendas caracterizadas de usar el mismo sistema constructivo, albañilería confinada.

La investigación es Aplicada, debido a que se utilizó una ficha de observación para identificar el tipo de vivienda. La metodología utilizada es de enfoque cuantitativo, elaborado en campo mediante la ficha de método de índice de Vulnerabilidad, que describen 11 parámetros, también se realizó un análisis estático, dinámico y control de derivas mediante el software computacional según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los resultados obtenidos en esta investigación, describen el nivel de vulnerabilidad sísmica existente en las viviendas del A. H. Villa magisterial frente a la presencia de un sismo, teniendo que el 42.86% de las viviendas presenta una Vulnerabilidad Media y el 57.14% de las viviendas presenta una Vulnerabilidad Baja, asimismo se determinó que la gran mayoría de las viviendas cumplen el control de derivas de entrepiso estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Palabras Clave:** Vulnerabilidad, Viviendas autoconstruidas, Albañilería, Parámetros

## **Abstract**

This research work uses the method of Benedetti and Petrini in order to diagnose seismic vulnerability in self-built houses in the first stage Villa Magisterial human settlement, located in the Santa province, Nuevo Chimbote city. These procedures were applied to a sample of 42 houses characterized by using the same construction system, confined masonry.

The investigation is Applied, because an observation sheet was used to identify the type of dwelling. The methodology used is a quantitative approach, elaborated in the field using the Vulnerability index method sheet, which describes 11 parameters, a static and dynamic analysis and drift control was also carried out using computer software according to the National Building Regulations.

The results obtained in this research describe the level of seismic vulnerability existing in the homes of the AH Villa magisterial in the event of an earthquake, with 42.86% of the homes presenting a Medium Vulnerability and 57.14% of the homes presenting a Low Vulnerability, it was also determined that the vast majority of homes comply with the mezzanine drift control stipulated in the National Building Regulations.

**Keywords:** Vulnerability, Self-built houses, Masonry, Parameters

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los diversos y concurrentes sismos ocurridos en diferentes países han sensibilizado a las entidades y a toda la población sobre la importancia de realizar una adecuada planificación urbanística, además la evaluación de la forma en la que influye el comportamiento de las viviendas ya construidas, por lo que ante la imposibilidad de evitar un evento sísmico, es importante tomar medidas preventivas para evitar pérdidas humanas, permitiendo una cierta cantidad de tiempo para que puedan evacuar. Es por ello que se está tomando la iniciativa de realizar estudios las cuales permitirán identificar las vulnerabilidades sísmicas de las viviendas en diferentes sectores que podrían causar daños.

Asimismo, nuestro país no es ajeno al problema de la vulnerabilidad sísmica, debido a que los propietarios optan por realizar construcciones informales, las cuales tienen deficiencias en el proceso constructivo, es por esta circunstancia que Laucata (2013, p.35) afirma que viviendas informales, casi en su totalidad son construidas con materiales deficientes, sin el apoyo técnico y especializado de un profesional, además es notorio el desconocimiento y por ende la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones, antes y durante la ejecución de sus viviendas.

Cabe resaltar que el Perú presenta una fuerte frecuencia sísmica debido a que está situado en el cinturón de fuego del Pacífico, el cual está comprendido por las placas Sudamericana y Nazca; Por lo tanto, la aparición de un terremoto puede ser en cualquier momento, mientras que actualmente tenemos un silencio sísmico, que indica que en cualquier momento podría ocurrir un sismo de gran tamaño, misma que perjudicaría gravemente a las viviendas que se autoconstruyen en zonas que se encuentran en pleno desarrollo.

Cabe indicar que en toda la historia del Perú, aproximadamente en la década de los 80, la migración nacional tomó uno de los papeles más importantes en la dirección de la costa, debido a que concentró a toda la población en la capital, y por lo tanto Nació la necesidad de encontrar un lugar donde habitar, sin embargo también hubo una falta de planificación urbanística, tal es así que el Proyecto de



Ciudades Focales también señala que “Más del 70% de las casas construidas en el país son autoconstruidas y sin planificación urbana por la falta de organización local de la urbanización” (2012, p. 9).

Además, según Córdova, argumenta que existen poblaciones compuestas por inmigrantes de diferentes partes del país que no tomaron la iniciativa de poder vivir en zonas prudentes, sino que insistieron en construir sus propias viviendas y asentarse en terrenos que han sido invadidos. Fue ventajoso para ellos porque recibieron un área más grande que lo que se puede encontrar en un área urbanizada (2017, p.229).

En este sentido se plantea como **problema general**: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote?, de la misma manera se plantea los **problemas específicos**: ¿Cuáles son los tipos de viviendas según su sistema estructural?, ¿Cómo se evalúan las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante la metodología Benedetti y Petrini?, ¿Cómo evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante un software computacional?.

Existe la necesidad de destacar que en los últimos años, el distrito de Nuevo Chimbote presentó un alto crecimiento de la población, dentro de los cuales están los migrantes de otras zonas con escasos recursos económicos, este crecimiento desmedido, ha generado el incremento de construcciones de viviendas informales, siendo la mayoría de estas de albañilería confinada, malos suelos de fundación, deficiencias en el proceso constructivo, la concepción y la configuración estructural, la calidad de los materiales y la condición de conservación.

Asimismo, se tiene como **justificación práctica** que se busca facilitar información sobre las consecuencias acerca de la autoconstrucción de las viviendas, debido a que esta la vuelve vulnerable ante un posible evento sísmico, de la misma manera se tiene la **justificación teórica** que permite brindar material con estudios realizados por diferentes autores referente la relación entre la vulnerabilidad sísmica y las viviendas autoconstruidas, además se cuenta con una **justificación**

**metodológica** que la información recopilada a través de libros y repositorios que facilitan la investigación de este proyecto servirá como fuente para futuros proyectos a realizar.

Además, se tiene como **objetivo general**: Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, y como **objetivos específicos**: Caracterizar y discriminar los tipos de viviendas por el sistema estructural, Evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante la metodología Benedetti y petrini, Evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas utilizando un software computacional, Propuesta de mejora de una vivienda con altas deficiencias constructivas. En tal sentido tenemos como **hipótesis** que las viviendas ubicadas en el AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad, debido a que fueron construidas de manera informal contraviniendo lo concretado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), evidenciando deficiencias en su estructura.

En síntesis, en esta investigación se estudiará las viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, en el cual se evaluará el índice de vulnerabilidad de las mismas, debido a que la mayoría de la población construye empíricamente con materiales inapropiados, sin un diseño de mezclas establecidos, ni mucho menos con ensayos de resistencia a la compresión del concreto para garantizar la calidad de la misma, asimismo no utilizan parámetros de la normativa vigente.

## II. MARCO TEÓRICO

Ysla (2018) en su tesis, obtuvo como resultados que el 33.46% de viviendas son provisionales y 18.08% viviendas Incipientes, además el 25.77% es consolidada media, y un 22.69% está consolidado. Por otro lado, Anibal (2020) en su tesis, obtuvo como resultados que el 37.50% de viviendas presenta un nivel de vulnerabilidad alto, el 43.75% presenta un nivel de vulnerabilidad medio y el 18.75% presenta un nivel bajo de vulnerabilidad. Asimismo, Ysla (2018) en su tesis, obtuvo como resultados que El 65.38% de viviendas tienen vulnerabilidad media y un 14.23% vulnerabilidad alta y un 20.38% Vulnerabilidad baja. También Jenner y César (2018) en su tesis, obtuvieron como resultados que el 55.39% tiene vulnerabilidad media, el 6.41% vulnerabilidad alta, y el 38.19% vulnerabilidad baja. Por otra parte, Arévalo (2020) en su tesis, obtuvo como resultados que el control de derivas de entrepiso es aceptable en un 100% en ambas direcciones como lo es X e Y. Por otro lado, Eusebio y Roberto (2020), en su tesis estudian el comportamiento estructural de las columnas en una institución educativa para posteriormente plantear un reforzamiento usando fibras de carbono, concluyendo que el uso de las fibras de carbono en las columnas impacta de manera efectiva en el comportamiento estructural de las columnas.

Nuestro país cuenta con mayor índice sísmico a nivel mundial. Esto inicialmente se relaciona con el proceso de hundimiento encontrado en la placa de Nazca debajo de la denominada placa de América del Sur. Es por este motivo, que se generará energía acumulada y la liberará en forma de un terremoto (IGP, 2000). Por otro lado, el Perú está ubicado en el Pacífico, específicamente en el cinturón de fuego. Debido al proceso de tectónica de placas, tiene un alto potencial sísmico. En el sur de Perú ocurrieron terremotos de alta intensidad. Los terremotos más destructivos en el registro histórico fueron 1604 y 1868. La magnitud del terremoto de Merccalli es 8.6 y 8.8 (CENEPRED, 2017).

Asimismo, de acuerdo al nuevo Mapa de Microzonificación Sísmica del Perú, según la nueva norma Sismorresistente (NTE E-030-2016), aprobada por Decreto Supremo N° 011-2016-vivienda, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-vivienda y del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas

observadas en el Perú, se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de Sismicidad 4 (TABLA N° 1 – FACTORES DE ZONA “Z”), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidad IX y X, en la escala Mercalli Modificada.

De la misma manera, según la norma de diseño sísmico E.030, perteneciente al reglamento nacional de edificaciones (RNE), menciona que el principio del diseño sísmico es la de evitar pérdidas humanas, asegurando la permanencia de los servicios básicos, además, minimizando los posibles daños que se generarían en la propiedad (El Peruano, 2016, parr.4). En este trabajo de investigación se estudiarán las viviendas construidas de manera informal en las viviendas del AA.HH Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote – 2021. Es por esta razón que a continuación se definen los conceptos relacionados a esta investigación.

En este mismo contexto, la vulnerabilidad, es definida por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) como la ocurrencia de amenazas naturales o provocadas por el hombre en función del tamaño del estudio, la vulnerabilidad o manifestación de un componente o grupo de elementos (2006 , p.18). Esto significa que es una estructura fluida, que pueden ser casas, industrias, centros comerciales u otra infraestructura, que puede ser destruida a nivel estructural y de vida humana. Asimismo, el Centro Internacional de Métodos de Ingeniería Numérica (2008) mencionó que la vulnerabilidad es la condición básica de la estructura, que dependerá de la forma en que se diseñe, pero nada tiene que ver con el grado de riesgo sísmico. Además, cada estructura tendrá su vulnerabilidad correspondiente, que dependerá del estado de los elementos de cada vivienda, y el método utilizado puede variar en función de su comportamiento (p. 7).

De la misma manera, los sismos, son definidos por el Instituto geofísico del Perú (IGP), como movimientos o vibraciones de la corteza terrestre, causados principalmente por la liberación de energía de la tierra. El principio de los terremotos en el Perú se debe al efecto de rozamiento en la placa tectónica de Nazca contra la placa ubicada en Sudamérica. La subducción ocurrió cerca de la costa de Perú, donde se introdujo la placa tectónica de Nazca debajo de la placa

ubicada en América del Sur. Cuando ocurre un roce referente entre las dos placas, generándose ondas sísmicas, conllevando ésta al movimiento del suelo (Mosqueira, 2005, p.46).

Por otra parte, la autoconstrucción de las viviendas según lo mencionado por Arevalo (2020, p.34), las personas necesitan con urgencia poseer sus propias casas, producir autoconstrucciones y desarrollarse en áreas no urbanizadas o asentamientos humanos, que se caracterizan por una estructura, elementos de construcción y procesos de construcción insuficientes y son vulnerables a los fenómenos sísmicos. La informalidad dentro del país se debe principalmente al crecimiento acelerado de la población, el déficit de ingresos económicos de los propietarios y la urgente necesidad de poseer casas propias. El motivo principal de las autoconstrucciones es que los propietarios no buscan ayuda profesional, que los oriente y les brinden orientación técnica en cuanto al proceso de ejecución de sus viviendas, desconocen las normas y reglamentos de construcción, utilizan materiales deficientes, mano de obra no calificada, generando así cierta incertidumbre en cuanto a estas construcciones que, en teoría, vendrían a ser vulnerables ante un fenómeno sísmico.

Por otro lado, el peligro sísmico, según Mosqueira (2011) es definido como la como la probabilidad de que ocurra una cierta intensidad de movimiento sísmico dentro de un área dada dentro de un tiempo delimitado. Las amenazas también traen consigo otros efectos que son producidos por un terremoto, tales como, como la licuefacción del suelo y deslizamientos de tierra. (p.4). "El peligro sísmico es la probabilidad de que ocurra una cierta intensidad de movimiento sísmico en una determinada zona dentro de un período de tiempo definido. Los peligros también pueden incluir otros efectos del mismo terremoto, como deslizamientos de tierra y licuefacción del suelo" (Bommer, 1998 p.41). De manera similar (Bernal & Tavera, 2005, p.67) mencionaron que la amenaza sísmica es la posibilidad de que ocurran fenómenos físicos debido a los terremotos. Este fenómeno puede ocurrir en forma de deslizamientos de tierra, licuefacción y ruptura de fallas, que se denominan efectos colaterales de los terremotos. De acuerdo con la investigación realizada por Aguilar (2004), manifiesta que se puede analizar de manera determinista este tipo de desastre sísmico considerando la incertidumbre

del tamaño, ubicación y hora del terremoto cuando se determina, o probabilísticamente, un escenario específico del terremoto.

En ese mismo contexto, el riesgo sísmico según Mosqueira (2011) es definido como el nivel de posibles pérdidas que puedan afectar al edificio y a sus habitantes durante un período de tiempo en el que el edificio permanece expuesto a ondas sísmicas (p.4). El riesgo sísmico se refiere al grado de pérdida esperada en que incurra una estructura durante un terremoto (Bonett, 2003, p.29). El riesgo de terremoto también se define en función de la vulnerabilidad y el riesgo de terremoto y, en general, se puede expresar de la siguiente manera: riesgo = (peligro) (vulnerabilidad). (Kuroiwa, 2002, p.37). Esta estimación de riesgos para cada estructura se realiza de manera separada. Cuando es necesario deducir el riesgo sísmico en un área determinado, la ecuación presentada por riesgo de terremoto se ve afectada por la densidad de población: riesgo = (peligro) (exposición) (vulnerabilidad) (costo), (Bommer, 1998, p.24). En esta circunstancia, el riesgo de terremoto se mide en términos de pérdida de vidas o pérdidas económicas.

De la misma manera, la vulnerabilidad sísmica es definida por Sandi (2003, p.54) como un atributo inherente a la estructura, y es la característica de su propio comportamiento ante el terremoto descrito por el método de causalidad, donde la causa es el terremoto y el impacto es la destrucción. Por lo tanto, en esta investigación, esta definición se utilizará para determinar el daño causado por el sismo. La vulnerabilidad sísmica para una estructura, un conjunto de estructuras o toda el área se define como tendencia inherente a sufrir daños ante un movimiento sísmico, así que está relacionada con sus estructuras y características de diseño (Bonett, 2003, p.28). De manera similar, Yopez (1994, p.17) afirma que “una mayor o menor susceptibilidad a terremotos con ciertas características también es un atributo inherente de cada estructura, por lo que no tiene nada que ver con el peligro de la ubicación”. Esto significa que, a menos que la estructura esté en una ubicación con cierto riesgo sísmico, la estructura puede ser vulnerable, pero está en riesgo. Además, Kuroiwa (2002, p.37) mencionó que la vulnerabilidad a los terremotos es el grado de daño que pueden sufrir los edificios en caso de un gran terremoto. De esta forma refleja que la capacidad

estructural del edificio es insuficiente para soportar la carga lateral provocada por el terremoto.

En este mismo contexto, se hace necesario resaltar que la vulnerabilidad sísmica se subdivide en: vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional. Dentro de la vulnerabilidad estructural, según Mattos (2014, p. 38), Es el nivel de susceptibilidad de la estructura a sufrir daños en ciertas áreas de la vivienda antes en un posible terremoto de la magnitud considerada. Estas áreas son elementos estructurales: cimentaciones, muros y columnas vigas, losas. Dentro de la vulnerabilidad no estructural, cuando se produce un movimiento sísmico considerable, se pueden dañar elementos no estructurales: como instalaciones o diseño arquitectónico. El grado de daño se denomina vulnerabilidad no estructural. Estos elementos pueden causar daños a las personas que habitan en la estructura. Dentro de la vulnerabilidad funcional, cuando se produce un movimiento sísmico considerable, se pueden producir daños estructurales y no estructurales; aun así, el edificio seguirá en pie, pero perderá su funcionalidad, por ende, queda inhabitable. Para restaurar su función, los daños estructurales deben ser reparados y reforzados para evitar colapsos por futuros terremotos.

Por otra parte, el centro de masa, según Bartolomé, (1998, p.33) define como un pilar muy importante al diseñar estructuras y máquinas, porque su estado dependerá de si son estables y no pierdan su zona de trabajo. En él asumimos que las masas de todos los objetos están concentradas, pero solo de manera virtual, debido a que la masa del objeto se distribuye por todo el objeto.

Del mismo modo el centro de rigidez, según Bartolomé, (1998, p.33) expone que es el punto para el movimiento general del edificio, y la rigidez de todos los pórticos puede considerarse como un punto concentrado. Si el edificio gira, es relativo a este punto. Hay una línea de rigidez en la dirección X y una línea de rigidez en la dirección Y, y su intersección representa el centro de rigidez. La línea de rigidez representa la línea de acción de la rigidez resultante de la fuerza en cada dirección, asumiendo que la rigidez de cada marco es una fuerza.

De la misma forma, la albañilería confinada, según Coaquira (2020, p.35) menciona que se basa en una técnica que es empleada en una edificación o

vivienda, en ello se usan ladrillos horneados de arcilla, entre otras. Además, para esta técnica es fundamental el uso de cemento más factible y de calidad, porque aporta resistencia a las edificaciones ante circunstancias no previstas como los sismos y terremotos.

Asimismo, la albañilería según Coaquira (2020, p.35) define como un conjunto de trabajos a realizar para la ejecución de la construcción de la vivienda. Además, esta es un rubro de gran importancia para el hombre, se considera una herramienta práctica la cual permite construir edificaciones. Por lo cual, si no se cuenta con la ayuda necesaria y la colaboración, el albañil solo se vería imposibilitado, cabe resaltar que es necesario un trabajo en equipo, debido a que cada integrante aporta lo mejor para la concreción del logro final.

Por otra parte, según Arévalo (2020, p.57) menciona que el programa Etabs v.18, es un software para diseño y análisis estructural. El programa se ha perfeccionado a través de sus 40 años que posee de experiencia en desarrollo e investigación de modelos. Desde la creación de modelos digitales hasta la generación de imágenes simplificadas, el software ETABS incluye todas las etapas de los modelos de ingeniería estructural. Facilita la creación de estos diseños: los comandos de dibujo intuitivos permiten la generación rápida de terreno y elevación, y también puede convertir dibujos CAD directamente en modelos ETABS o usar plantillas donde los objetos pueden superponerse. Para verificar el máximo desplazamiento lateral y el desplazamiento lateral relativo admisible (límite para la distorsión del entrepiso) se basa en la norma E0.30 usaremos el software Etabs para obtener el valor y posteriormente compararlos.

Por otro lado, los agregados gruesos finos y piedra chancada, según Ayala y Beltrán (2020, p.41) exponen que son un conjunto de partículas de varios tamaños que se pueden encontrar en la naturaleza, y que pueden estar en forma de partículas finas, arena y grava, o el resultado de la fragmentación de la roca. Cuando la roca se desintegra por diversos factores naturales, se denomina agregado natural, el agregado formado por descomposición artificial se puede dividir en agregado quebrado, debido a que este método se suele utilizar para obtener el tamaño adecuado. La diferencia entre los áridos naturales y los



tritutados es que suelen tener distintas propiedades estructurales, pero se pueden combinar con mezclas de distintas propiedades.

De la misma manera, el cemento según Zora y Acevedo (2019, p.200) explica que es un aglutinante mezclado con arena y agua. Es el material principal y esencial para diversas construcciones. Existen varios tipos de este, como: cemento portland, cemento portland puzolana, cemento portland, cemento de escoria azul de alto horno, cemento tipo MS , cemento portland, compuesto tipo 1Co, cemento de mampostería. Tipo I: Propósito general, sin propiedades especiales. Tipo II: Adecuado para calor medio de hidratación y cierta resistencia a los sulfatos. Tipo III: Cuando se requiere alta resistencia y alto calor de hidratación en la etapa inicial. Tipo IV: Cuando se requiere poco calor de hidratación. Tipo V: Cuando se requiere una alta resistencia a los sulfatos.

Asimismo, los ladrillos según Pinto (2019, p.64) menciona que se utilizan para levantar muros y reducir el peso de los techos. Hay ladrillos de diferentes materiales: hormigón, silicio calcáreo, etc., pero la arcilla es la más utilizada en las casas. Estos se obtienen moldeando, secando y cociendo pasta de arcilla a alta temperatura. Sus tamaños son diversos y su tamaño de fabricación permite la operación con una sola mano. Su tamaño depende del lugar donde se coloquen (pared, techo, etc.). El ladrillo es parte fundamental de toda edificación porque aporta resistencia y durabilidad a la edificación.

Por otro lado, el acero según Ayala y Beltran (2020, p.46) exponen que también se le conoce como acero estructural, y son utilizados en la construcción para tener mayor resistencia en el hormigón. Para que la barra de acero desempeñe su función, debe haber adherencia entre ella y el hormigón. Debido a la rugosidad natural de las barras de acero laminadas en caliente, esta fuerza de adherencia puede provenir de la adhesión química o de la realización de corrugaciones de las barras de acero, en este último caso las corrugaciones son típicas barras de acero corrugado. La mayoría de las barras de acero comerciales tienen longitudes de 9 m y 12 m, los diámetros de fabricación son 6 mm, 8 mm, 12 mm, 1/2 ", 5/8", 3/4 ", 1" y 1 3/8 ".

Del mismo modo, existe una variedad de tipos de suelos, que dependen de la textura que poseen. Estos son clasificados principalmente en dos formas básicas, tales como su composición, su formación, y por la utilidad o función que presentan cada uno de estos, los tipos de suelo más comunes que se conocen son los de tipo arenosos, rocosos, limosos, arcillosos, calizos entre otros.

Asimismo, el método del índice de vulnerabilidad es una metodología italiana que fue propuesto por Benedetti y Petrini en el año 1982, su empleo se basa fundamentalmente en la evaluación de un índice de vulnerabilidad ( $I_v$ ), misma que se constituye en 11 parámetros importantes, para determinar si la vivienda presenta una respuesta adecuada ante un evento sísmico.

**FIGURA N° 01. Escala numérica del  $I_v$  de los edificios de mampostería no reforzada**

$i$	Parámetro	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	$W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Hernández, Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas

La mencionada metodología, utiliza la siguiente fórmula para determinar el índice de vulnerabilidad de la estructura

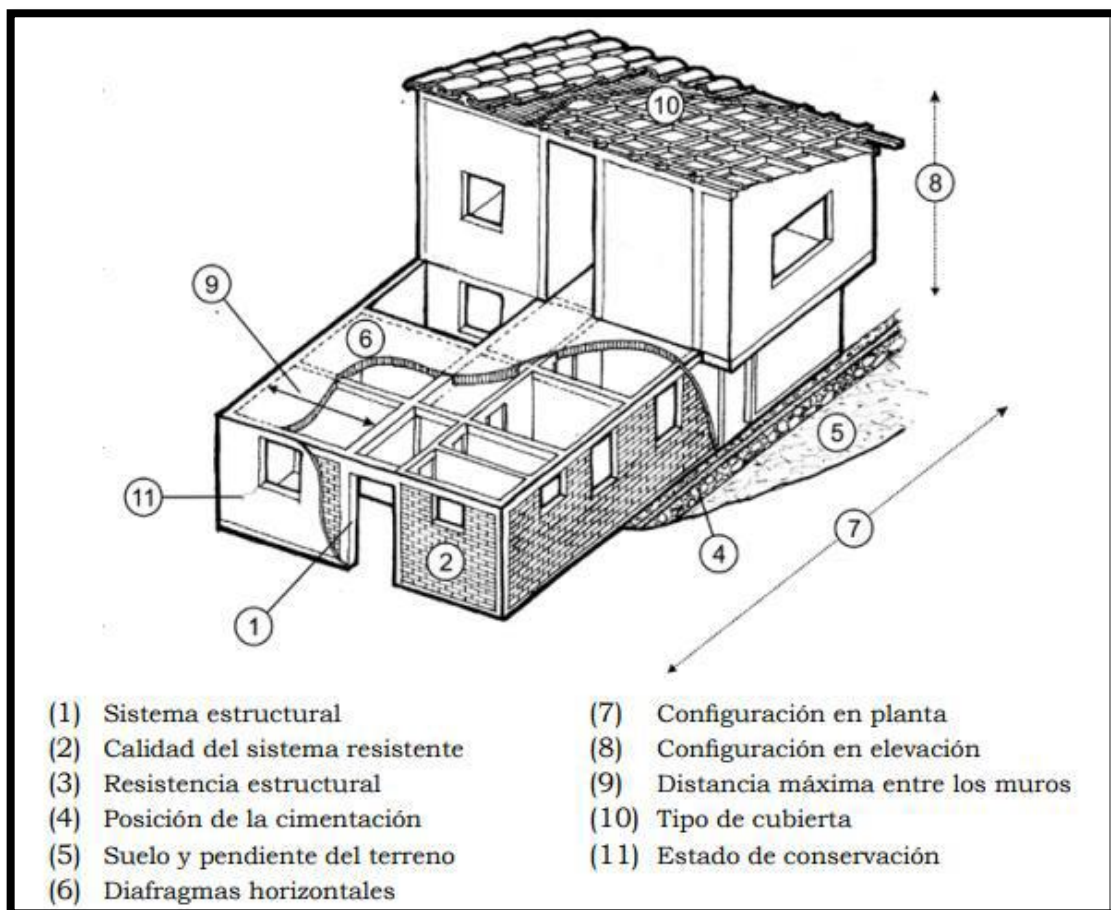
$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

En este contexto, cabe resaltar que para esta investigación donde se empleará el método de índice de vulnerabilidad, el cual se divide en 11 parámetros, fueron adecuadas a nuestra realidad peruana, debido a que los criterios de evaluación propiamente de los autores de esta metodología para la calificación de cada uno de estos parámetros, presentan normas italianas, es por ello que se adecuó los criterios de evaluación para cada parámetro según las normas nacionales, para obtener datos válidos, sin cambiar la esencia de este instrumento. Por este motivo, a continuación, se detallarán las normas actuales vigentes en nuestro territorio nacional, con las cuales se procederán a realizar la adecuación del instrumento.

Dentro de las normativas que se aplicaran se encuentra la norma **E.030**. Diseño Sismoresistente, el cual se hace necesario para realizar las inspecciones teniendo en cuenta el aporte sísmico de los elementos estructurales que le brindan a la edificación, del mismo modo la norma **E.050**. Suelos y cimentaciones debido a que el parámetro 4 de esta metodología requiere datos como la ubicación de las cimentaciones, en este mismo contexto, también se aplicará la norma **E.070**. Albañilería, el cual es muy importante tenerlo en cuenta como primordial elemento debido a que este estudio se basa en el análisis de las viviendas autoconstruidas de albañilería, teniendo como criterios los tipos de unidades de albañilería, la separación máxima de los muros, espesores mínimos, entre otras características.

En este sentido, este método consiste en evaluar las partes de las viviendas mediante los 11 parámetros ya definidos, estas fueron empleadas de manera visual, tomando en cuenta los elementos más importantes que le caracterizan a la edificación, asimismo se analizara los tipos de insumos usados, además la presencia de los elementos estructurales, las configuraciones geométricas verticales y horizontales de la edificación.

**FIGURA N° 02. Parámetros del índice de vulnerabilidad**



Fuente: Hernández, Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas

### **PARÁMETRO 01: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE**

Para este parámetro, Aníbal (2020) menciona que se determinará cuál es el comportamiento y que tipo de amarre presentan los muros portantes, principalmente con los elementos estructurales. Teniendo como lo más ventajoso a un comportamiento tipo cajón y lo menos ventajoso a un comportamiento de tipo ortogonal y que no se encuentra anudado con la viga. Este parámetro también evalúa, si la vivienda recibió alguna asesoría por profesionales, ya sea ingenieros o arquitectos, además si cumple con lo estipulado en las normativas actuales vigentes, como lo es la E.030 (Diseño Sismorresistente) y E.070 (Albañilería), del Reglamento nacional de edificaciones. A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

Clase A: La vivienda contó con el asesoramiento de algún profesional, ingeniero o arquitecto, antes durante y después de la ejecución de la misma, sus características cumplen lo estipulado en el RNE (E.030 y E.070). En los muros portantes, se muestra un comportamiento tipo cajón, y un perfecto amarre con las vigas.

Clase B: La vivienda no contó con el asesoramiento de algún profesional, ingeniero o arquitecto, antes durante y después de la ejecución de la misma, sus características no cumplen lo estipulado en el RNE (E.030 y E.070). En los muros portantes, se muestra un comportamiento tipo cajón, y un perfecto amarre con las vigas en todos sus niveles.

Clase C: La vivienda no contó con el asesoramiento de algún profesional, ingeniero o arquitecto, antes durante y después de la ejecución de la misma, sus características no cumplen lo estipulado en el RNE (E.030 y E.070). En los muros portantes, se muestra un comportamiento tipo cajón, y un moderado amarre con las vigas solo en algunos niveles.

Clase D: La vivienda no contó con el asesoramiento de algún profesional, ingeniero o arquitecto, antes durante y después de la ejecución de la misma, sus características no cumplen lo estipulado en el RNE (E.030 y E.070). En los muros portantes, se muestra un comportamiento tipo ortogonal, y un pésimo amarre con las vigas y columnas en todos sus niveles.

## **PARÁMETRO 02: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE**

Según Medina y Piminchumo (2018) menciona que la construcción de viviendas de albañilería se evalúa según el tipo de mampostería usada, diferenciando la calidad de su resistencia. Se considera dos características estructurales:

1. La forma que tiene el elemento particularmente de mampostería y la calidad del material usado.

2. La uniformidad del material y del componente respecto a la estructura. Con la intención de afirmar la eficacia de la conducta conocida como “cajón” de la estructura.

### Albañilería

Clase A: El sistema resistente de la vivienda muestra las características siguientes:

- ✚ Ladrillo con excelente calidad y resistencia con uniformes piezas y con dimensiones consecutivas en todo el muro.
- ✚ Presencia de un buen amarre de muro en las unidades de albañilería.
- ✚ Mortero con una calidad buena teniendo un espesor de 9 - 12 mm.

Clase B: Presenta dos características de la clase A.

Clase C: Presenta una característica de la clase A.

Clase D: No presenta ninguna característica de la clase A.

### PARÁMETRO 03: RESISTENCIA CONVENCIONAL

Para este parámetro, Jenifer y Maria (2021) mencionan que se debe de asumir que la estructura tiene un comportamiento de "caja", las estimaciones de resistencia de edificios de mampostería restringida se pueden determinar de manera razonable y confiable. Asimismo, Abanto y Cárdenas (2015) mencionan que la resistencia convencional se determinará mediante el coeficiente “C”; el mismo que es definido como un factor entre el total de las fuerzas horizontales resistentes presentes en la base de la edificación, a este valor obtenido se le divide entre el peso mínimo, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C = \frac{a_0 \cdot t_k}{q \cdot N} \cdot \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 \cdot a_0 \cdot t_k \cdot (1+y)}}$$

Además, propone el valor de “q”, que vendría a ser el peso propiamente de un nivel por la unidad del área que se encuentra construida, este valor se obtiene mediante la suma del peso generado por los muros con el peso generado en el diafragma horizontal.

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{A_t} \cdot P_m + P_s$$

Dónde:

$N$  = Cantidad total de pisos

$\tau_k$  = Resistencia cortante de los muros de mampostería ( 18 ton/ m<sup>2</sup> )

$A_t$  = Área total edificada en planta

$h$  = Altura promedio de todos los niveles ( m )

$P_m$  = Peso específico de los muros ( 1.80ton/ m<sup>3</sup> )

$P_s$  = Peso por unidad de área de construida ( 0.38ton/ m<sup>2</sup> )

$A_x, A_y$  = Áreas totales resistentes de tabiques ( m<sup>2</sup> ) en ambas direcciones, tanto en x e y.

$B = \max [ A_x, A_y ]$

$A = \min [ A_x, A_y ]$

Del mismo modo Abanto y Cárdenas (2015), asignan el valor de “ $a_o$ ”, a la relación existente entre el valor que presenta “A” y el total del área techada, asimismo el valor asignado a “y” es la relación existente entre A y B.

$$a_o = \frac{A}{A_t} \quad y = \frac{A}{B}$$

Finalmente, para la asignación de alguna de las 4 clases de edificaciones para este parámetro, Abanto y Cárdenas (2015), manifiestan que ese dato se obtendrá mediante el valor resultante del coeficiente de la resistencia convencional  $a$ , el mismo que se obtendrá con la relación existente entre el valor propiamente de la resistencia convencional (C) y el valor del coeficiente sísmico (  $C'$  ), valores que se obtendrán mediante la zonificación sísmica asignado para ese sector según lo estipula la Norma E.030 (Diseño Sismorresistente) del Reglamento nacional de edificaciones. Siendo el más óptimo para este parámetro que “ $a$ ” sea superior a la unidad y lo más deficiente que el valor de “ $a$ ” sea menor a 0.4

$$a = \frac{C}{C'}$$

En síntesis, Aníbal (2020) menciona que para la determinación del valor de “  $a$  ” necesario para este parámetro, se tendrán en consideración 8 sencillos pasos.

1. Cálculo del área total de la tabiquería portante presentes en la vivienda, en ambas direcciones “X” e “Y”

2. Se calcula las variables tanto de “A” como de “B”

$$A = \text{Min} [ Ax; -Ay ]$$

$$B = \text{Max} [ Ax; -Ay ]$$

3. Se calcula la variable “  $q$  ”;

$$q = \frac{(A+B).h}{At} . P_m + P_s \dots\dots\dots(1)$$

4. Se calcula la variable “ $a_0$ ”:

$$a_0 = \frac{A}{At} \dots\dots\dots(2)$$

5. Se calcula la variable “ $y$ ”:

$$y = \frac{A}{B} \dots\dots\dots(3)$$



6. Se calcula la variable "C":

$$C = \frac{a_0 \cdot t_k}{q \cdot N} \cdot \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 \cdot a_0 \cdot t_k \cdot (1+y)}} \dots\dots\dots(4)$$

7. Se determina el valor del coeficiente sísmico C', este dato se obtendrá de acuerdo a la zonificación sísmica que se plantea en la norma E.030 (Diseño Sismorresistente) del Reglamento nacional de edificaciones.

8. Como último paso se tendrá que calcular el valor de "a":

$$a = \frac{c}{C'} \dots\dots\dots(5)$$

A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

Clase A: La vivienda tiene un valor de  $a \geq 1$

Clase B: La vivienda tiene un valor de  $0.6 \leq a < 1$

Clase C: La vivienda tiene un valor de  $0.4 \leq a < 0.6$

Clase D: La vivienda tiene un valor de  $a < 0.4$

#### **PARÁMETRO 04: POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN**

Para Medina y Pimichumo (2018) este parámetro se evalúa, mediante la inspección visual y toma de muestra. Además, influye el terreno y el cimiento en la edificación. Para lo cual se considera:

- Las consistencias y las pendientes de los terrenos.
- Las eventuales ubicaciones de la cimentación en diferentes cotas.
- Empuje no equilibrado a causa de un terraplén.
- La presencia de sales, humedad, etc.

## **Albañilería**

Clase A: Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.0.7.0., no se observa la presencia de humedad ni sales.

Clase B: Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.0.7.0., no se observa la presencia de humedad y sales.

Clase C: cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E – 0.7.0., se observa la presencia de humedad y sales.

Clase D: Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.

### **PARÁMETRO 05: DIAFRAGMAS HORIZONTALES**

Para este parámetro, Fiorella (2018) manifiesta que es importante reconocer la calidad del diafragma que es importante para garantizar una correcta actividad de todos los elementos verticales, debido a que permitirán que la fuerza generada por el sismo se distribuya de manera adecuada en todos sus elementos estructurales principales. Es por esta razón que se busca evaluar la conexión que se genera con el diafragma rígido y los elementos ubicados verticalmente, conllevando a una continuidad estructural. En síntesis, en este parámetro se busca observar y analizar tres características principales de la vivienda, tales como los diafragmas horizontales, deformación del diafragma y conexión entre los muros y diafragma. A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

Clase A: La vivienda de albañilería confinada tiene una losa maciza con un espesor de 0.10 – 0.20 m, además presenta ausencia de planos a desnivel, también se observa que la deformación en el diafragma es totalmente despreciable, y que la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.

Clase B: La vivienda tiene una losa aligerada con un espesor mayor a 0.20 m, además presenta ausencia de planos a desnivel, también se observa que la deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, y que la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.

Clase C: La vivienda tiene una losa aligerada con un espesor menor a 0.20 m, además presenta ausencia de planos a desnivel, también se observa que la deformación en el diafragma es significativa, y que la unión entre la tabiquería y el diafragma es moderada.

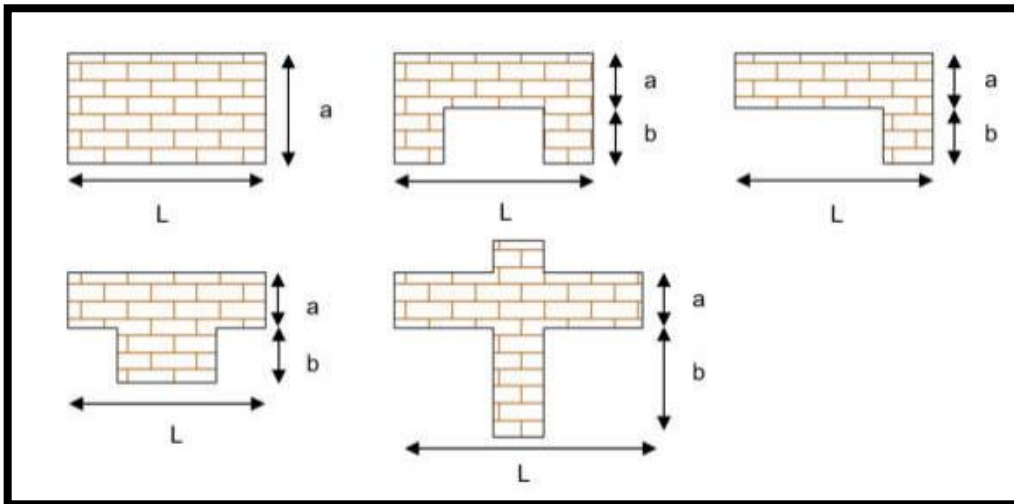
Clase D: La vivienda tiene una losa aligerada con un espesor menor a 0.20 m, además presenta ausencia de planos a desnivel, también se observa que la deformación en el diafragma es significativa, y que la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

#### **PARÁMETRO 06: CONFIGURACION EN PLANTA**

Tucto (2018), nos menciona que, este parámetro se basa en la conducta sísmica de una edificación y está en parte depende de la configuración en planta. Según el tipo de edificación rectangular su razón es  $\beta_1 = a / L$  en medio de la dimensión en planta de los dos lados como el menor y mayor. De la misma manera, se considera las irregularidades que presenta el cuerpo principal mediante la razón  $\beta_2 = b/L$ . Para ello se asignan las características siguientes:

Clase A:	Si	$\beta_1 \geq 0.80$	o	$\beta_2 \leq 0.10$
Clase B:	Si	$0.80 > \beta_1 \geq 0.60$	o	$0.10 < \beta_2 \leq 0.20$
Clase C:	Si	$0.60 > \beta_1 \geq 0.40$	o	$0.20 < \beta_2 \leq 0.30$
Clase D:	Si	$0.40 > \beta_1$	o	$0.30 < \beta_2$

**FIGURA N° 03. Configuración en planta**

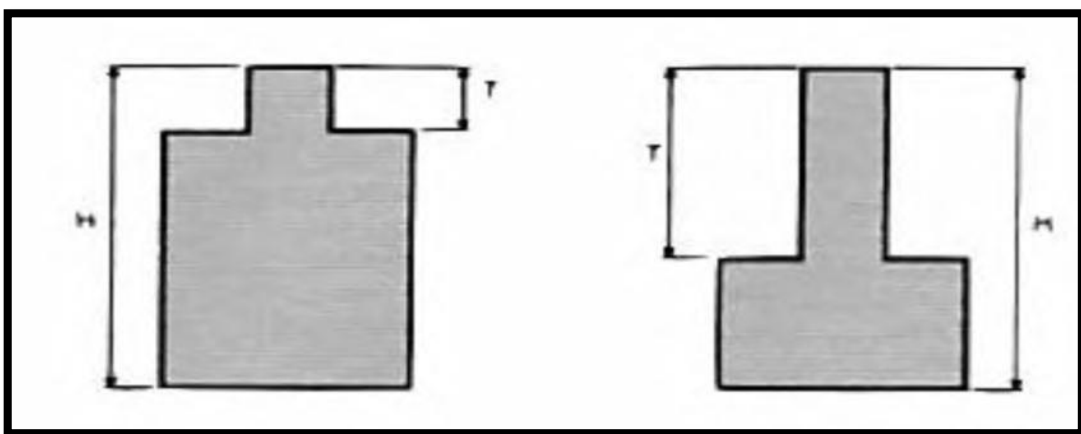


Fuente: Tucto. Tesis (2018)

**PARÁMETRO 07: CONFIGURACION DE LA ELEVACIÓN**

Para este parámetro, Sarita y Jeanette (2015) mencionan que es importante definir correctamente la calidad del diafragma para garantizar una correcta actividad de los elementos ubicados verticalmente, Ya que logran que la fuerza generada por el sismo se distribuya de una manera adecuada y proporcional. Es por ello que se hace necesario conocer la presencia de elementos verticales de altura, además un volumen significativo en relación a la parte superior del edificio, este valor se dará por la relación T/H.

**Figura 2:** Configuración en elevación



Fuente: Fiorrella. Tesis (2018)

A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

Clase A: La vivienda tiene un valor de  $T/H > 0.75$

Clase B: La vivienda tiene un valor de  $0.75 \geq T/H > 0.50$

Clase C: La vivienda tiene un valor de  $0.50 \geq T/H > 0.25$

Clase D: La vivienda tiene un valor de  $0.25 \geq T/H$

### **PARÁMETRO 08: DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS**

Según Tucto (2018), menciona que se debe considerar si presentara muros intersectados en este caso por muros transversales particularmente ubicado a un trayecto excesivo entre estos. De acuerdo al factor  $L/S$ , donde tenemos que “L” es el espaciamiento que se encuentra en los muros y “S” es el espesor que se encuentra en el muro. En este caso para la evaluación se tomará el caso más desfavorable. Se asignan las siguientes cuatro clases:

Clase A: Edificación con un factor  $\frac{L}{S} < 15$

Clase B: Edificación con rango  $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Edificación con factor  $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Edificación con un factor  $\frac{L}{S} \geq 25$

### **PARÁMETRO 09: TIPO DE CUBIERTA**

Para este parámetro, Aníbal (2020) menciona que se considera las características para una cubierta estable, amarrada perfectamente con el muro de albañilería, la

losa aligerada se apoya correctamente con las vigas. A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

Clase A: La vivienda de tiene una cubierta muy estable y se encuentra amarrada correctamente con los muros, además la luz libre que se tiene de viga a viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.

Clase B: La vivienda de albañilería confinada tiene una cubierta estable, no se encuentra amarrada correctamente con los muros, además la luz libre que se tiene de viga a viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.

Clase C: La vivienda tiene una cubierta inestable, no se encuentra amarrada correctamente con los muros, además la luz libre que se tiene de viga a viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.

Clase D: La vivienda de albañilería confinada tiene una cubierta inestable, no se encuentra amarrada correctamente con los muros, además la luz libre que se tiene de viga a viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.

## **PARÁMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

Tucto (2018) menciona que solo se consideran elementos no estructurales o que se encuentre parapetos que provoquen daños. Este parámetro es con la finalidad de la evaluación de vulnerabilidad. Para ello se asignan las características siguientes:

Clase A: El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.

Clase B: El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.

Clase C: El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.

Clase D: El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.

### **PARÁMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN**

Para este parámetro, Maria y Jeniffer (2021) mencionan que se califica el estado actual de conservación de la estructura. A continuación, se detallan las características para las 4 clases de este parámetro:

CLASE A: La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.

CLASE B: La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones casi optimas, se presencia un agrietamiento de tipo capilar solo en algunas partes del muro.

CLASE C: La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones poco optimas, se presencia grietas de tamaño mediano, menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Asimismo, se puede observar una mala conservación de los muros.

CLASE D: La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación es aplicada, debido a que se utilizó conocimientos profesionales previos para determinar el tipo de vulnerabilidad de los elementos estructurales del edificio y obtener nuevos conocimientos que ayuden a sustentar los resultados.

En este sentido, Murillo afirma que "la investigación aplicada, es un tipo de investigación práctica o empírica "porque se caracteriza en utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo del período de estudio, así como lograr alcanzar otros conocimientos a partir de la investigación". (2008, p.156).

##### 3.1.2. Diseño de Investigación



El diseño de investigación aplicada para este proyecto es de tipo **No experimental – Transversal – Descriptivo**, porque, no hubo manipulación de variables, el instrumento fue aplicado en un solo momento y se describió la realidad tal cual se presentó en su ambiente natural.

Debido a que la investigación fue analizada en un período de tiempo determinado, el diseño de este trabajo de investigación es transversal, finalmente, dado que la descripción de la realidad no ha cambiado, la investigación es descriptiva (Kerlinger, 1992, p.44).

#### **Dónde:**

**Xi:** Evaluación de vulnerabilidad sísmica



**Mi:** Viviendas Autoconstruidas

**R:** Resultados

Estos valores representan toda la información recopilada para evaluar la vulnerabilidad sísmica de la vivienda mediante la metodología de Benedetti y Petrinni.

### 3.2. Variables y operacionalización

Las variables consideradas para el presente proyecto, que son estudiadas son las siguientes:

**a) Variable Independiente:** Viviendas Autoconstruidas

**Definición conceptual:** Estas son definidas de acuerdo a las características del diseño en la edificación, calidad de materiales y técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco y Pando, 2010)

**Definición operacional:** Se evaluarán las viviendas mediante una inspección técnica, conformado por las siguientes dimensiones tales como el tipo de vivienda, Proceso constructivo,

**Indicadores:** Se evaluará teniendo en cuenta el tipo de vivienda (Provisional, incipiente, consolidada Media, consolidada), el material de construcción predominante en la edificación (Albañilería, albañilería confinada, concreto armado).

**Escala de medición:** Nominal

**b) Variable dependiente:** Vulnerabilidad Sísmica

**Definición conceptual:** Es el grado de peligro que puede sufrir las viviendas ante un evento sísmico que dependerá principalmente de las características del diseño de la vivienda, la calidad de materiales y la técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco y Pando, 2010).

**Definición operacional:** Para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica se procederá con los 11 parámetros establecidos en la metodología de Benedetti y Petrini.

**Indicadores:** Se evaluará teniendo en cuenta la configuración estructural (Calidad de sistema resistente, resistencia convencional, organización del sistema resistente, posición y cimentación del edificio), configuración geométrica (Configuración en planta, configuración en elevación, máxima separación entre muros, diafragmas horizontales), no estructural ( Elementos no estructurales, tipo de cubierta, estado de conservación).

**Escala de medición:** Nominal.

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

#### 3.3.1. Población:

En la elaboración de este informe se ha considerado como población a las viviendas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. Esta zona cuenta con aproximadamente 221 viviendas construidas entre los cuales destacan: viviendas unifamiliares, viviendas multifamiliares, viviendas abandonadas, entre otras.

**Tabla 1.** Población del AA. HH. Villa Magisterial I Etapa

Mz.	N° VIVIENDAS
A	24
B	43

C	29
D	29
E	PARQUE
F	29
G	24
H	43
<b>TOTAL</b>	<b>221</b>

**Criterios de inclusión:** Todas las viviendas del AA.HH. Villa magisterial I etapa que estén conformados por uno o dos niveles

**Criterios de exclusión:** Todas las viviendas del AA.HH. Villa magisterial I etapa que no estén habitadas, que estén en proceso de construcción, además las que no están construidas.

### 3.3.2. Muestra:

Para población conocida:

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

**Dónde:**

**n:** Tamaño de muestra

**N:** Tamaño de población

**Z:** Valor asociado al nivel de confianza

**P:** Proporción éxito

**Q = 1 – P**

**E:** Error de estimación

**Tabla 2.** Valores de nivel de confianza

Nivel de confianza	99.73%	99%	98%	96%	95.45%	95%	90%
Valores de Z	3	2.58	2.33	2.05	2.00	1.96	1.645

Fuente: Hernández del al.

Datos:

N = 221

Z = 1.645

P = 75%

E = 10%

n = ¿?

**Entonces:**

$$n = \frac{(221).(1.645)^2.(0.75).(0.25)}{(221-1)(0.10)^2 + ((1.645)^2).(0.75).(0.25)}$$

$$n = 41.41 \approx 42$$

### 3.3.3. Muestreo:

El muestreo aplicado a esta investigación es probabilístico – Estratificado, debido a que se elegirá un porcentaje de viviendas por cada manzana, hasta completar la cantidad de viviendas según la muestra. Por esta razón Hernández, Fernández y Baptista, menciona

“Muestreo de muestras probabilísticas estratificadas, en las que la población se divide en múltiples partes y para cada parte se elige una muestra” (2014, p. 181)

**Tabla 3.** Muestra Estratificada de Viviendas

<b>Mz.</b>	<b>N° VIVIENDAS</b>	<b>MUESTRA</b>
A	24	5
B	43	5
C	29	7
D	29	5
E	PARQUE	PARQUE
F	29	7
G	24	6
H	43	7
<b>TOTAL</b>	<b>221</b>	<b>42</b>

#### **3.3.4. Unidad de Análisis:**

Una vivienda del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote - 2021

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Yuni y Ariel (2016), mencionan que: “estas técnicas son complementarias a los modelos teóricos y la lógica que eligen los investigadores para para demostrar la teoría utilizando los fenómenos estudiados” (p. 32).

Ante esta situación se ha planteado lo siguiente para el siguiente trabajo de investigación :

- **Bibliográfica:** Con este método se busca recolectar la información de datos para el marco teórico y conceptual. Se trata de una secuencia lógica de una serie de actividades, que ayuda a obtener la información necesaria para generar mayor conocimiento mediante el uso adecuado y creativo de la información. Esto requiere cierto conocimiento de los recursos, servicios y productos de información en el campo interés. En la investigación, este método fue necesario para obtener la información que sirvió como sustento teórico.
- **Observación directa:** Rodríguez (2005), mencionó que “los investigadores pueden observar y recolectar datos a través de sus propias observaciones” (p. 98). Ante esto, el estado de la vivienda se obtendrá mediante la apreciación visual al igual que el reconocimiento de cada parámetro.
- **Ensayos en laboratorio y campo:** Esto ayudará a obtener datos más relevantes sobre las viviendas estudiadas y las áreas de intervención.

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Hernández, Baptista y Fernández (2014), mencionan que “ el Instrumento de medición es un Recurso utilizado por los investigadores para poder registrar cierta información sobre las variables que son consideradas.” (p. 199).

- **Ficha de observación:** En el desarrollo del proyecto se observará directamente la casa y se inspeccionarán técnicamente los elementos de la casa para determinar los parámetros más vulnerables. Es por ello que se elabora una ficha de informe técnicas, la cual se utilizará para recopilar información acerca de las propiedades de la casa, la topografía, la calidad del suelo en el que se apoya la edificación, la antigüedad y el proceso de construcción que se da en el tipo de casa informal.

- **Ficha de método de Índice de Vulnerabilidad:** Esta ficha tendrá relación con la identificación de cada parámetro, debido a que se encontrarán categorizados por las diferentes clases para cada parámetro. La recolección de datos se aplicó a las personas que viven en las viviendas AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote. El cuestionario fue creado con interrogantes precisas, concretas, claras y correctas: dirigiéndose al rubro de la construcción, de modo que se acceda a evaluar de manera rápida.

### 3.5. Procedimientos

Con el fin de ilustrar el progreso de la investigación en detalle, el análisis de datos se llevará a cabo a través de una serie de pasos, que se describen en detalle a continuación:

**El primer paso;** Como es de conocimiento, el primer paso de toda investigación científica es la observación e identificación del área de investigación donde más adelante se realizarán investigaciones y pruebas en ella.

**El segundo paso;** Determinar la cantidad de muestra que representará a un todo, una vez definido la muestra, se pondrá de conocimiento a la población a cerca del llenado de las fichas de observación, que servirán para determinar el grado de vulnerabilidad que presentan las viviendas, asimismo se procederá a realizar la evaluación correspondiente.

**El tercer paso;** Los datos obtenidos fueron procesados en la oficina y expresados en forma de tabla dinámica con la ayuda del programa Excel; también, se procederá a realizar un análisis con la aplicación de un software computacional, de igual manera, para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que existe en el lugar de estudio, se opta por la metodología de Benedetti y Petrini, el cual está relacionado con el reglamento nacional de edificaciones (RNE), debido a que este método no involucra costos extremadamente elevados, pero fundamentalmente porque toma en cuenta aspectos muy importantes para poder identificar el

comportamiento de una edificación. En este sentido, se eligió esta metodología para aprovechar estas ventajas y a su vez poder aplicarlas.

**El cuarto paso;** Una vez obtenidos los datos y el índice de vulnerabilidad, se procesará el mapeo del área para indicar el nivel de vulnerabilidad.

**El quinto paso;** Se sacará una conclusión y luego se hará una recomendación sobre el tema.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Una vez obtenidos los datos en la ficha de observación, procederemos a preparar una tabla resumen que contenga los hallazgos y observaciones. Se proporcionará una tabla de análisis, donde se detalla toda la información obtenida a través del software de soporte Ms Excel,

Mediante la ficha del método de vulnerabilidad se determinará los siguientes valores,  $Iv < 15\%$  baja,  $15\% \leq Iv < 35\%$  media,  $Iv \geq 35\%$  alta, estos se obtendrán de la evaluación mediante la observación y la designación numérica que corresponde a cada criterio, esto se realizara para cada vivienda. Además, se realizará un análisis a las 42 viviendas registradas como muestra de con la ayuda de un software computacional.

### **3.7. Aspectos éticos**

La realización de este proyecto de investigación, además de respetar la privacidad y la propiedad, también debe considerar la claridad y autenticidad de los resultados, los principios morales y de responsabilidad social del ciudadano como información confidencial para la obtención de recursos para determinar el grado de vulnerabilidad, teniendo en cuenta los estándares de la normativa actual vigente.

La ética aplicada en el proyecto de investigación busca que los investigadores se desenvuelvan sin engaños y con honestidad de acuerdo a los sujetos investigados y estudiados. Además, dicho investigador tiene que ser imparcial y objetivo relacionado al tema de información buscando que este no afecte a la autonomía de los investigadores.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### RESULTADOS

El asentamiento humano Villa Magisterial I etapa, se encuentra ubicado en el distrito de nuevo Chimbote, cuenta con un total de 221 viviendas de los cuales se tomó como muestra 42 viviendas para ser evaluadas mediante la metodología de Benedetti y Petrini.

Para la obtención de los datos, se hizo necesario la visita a campo para evaluar las 42 viviendas, la tabla 4 muestra de forma general si las viviendas contaron con planos, y si estos fueron elaborados antes de construirlos, se evaluó estos ítems para ver cuantas viviendas contaron con sus planos, debido a que siempre es importante que las viviendas cuenten con los respectivos planos de las 4 especialidades.

**Tabla 4.** Datos principales si la vivienda cuenta con planos

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	CUENTA CON PLANOS		PLANOS PREVIOS A CONSTRUIR	
			SI	NO	SI	NO
1	A	11		X		X
2		14		X		X
3		17		X		X
4		19		X		X
5		23		X		X
6	B	2		X		X
7		3	X			X
8		4	X			X
9		34		X		X
10		39		X		X
11	C	2		X		X
12		5		X		X
13		6		X		X
14		7		X		X
15		8		X		X
16		13		X		X
17		26		X		X
18	D	6	X			X
19		8		X		X

20		13		X		X
21		17	X		X	
22		29		X		X
23	F	6		X		X
24		8		X		X
25		14	X		X	
26		15		X		X
27		20	X		X	
28		24	X			X
29		27	X			X
30	G	2		X		X
31		6	X			X
32		12		X		X
33		15	X			X
34		18		X		X
35		24	X		X	
36	H	4	X			X
37		10		X		X
38		14		X		X
39		17		X		X
40		24		X		X
41		28		X		X
42		41		X		X

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en la tabla 4 se puede determinar que solo 4 viviendas contaron con planos que fueron elaborados antes de su ejecución los mencionados lotes son: D-17, F-14, F-20, G-24.

**Tabla 5.** La vivienda contó con planos

CRITERIO	fi	hi	hi%
SI	12	0.286	28.57
NO	30	0.714	71.43
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.** Los planos fueron elaborados antes de construirlos

CRITERIO	fi	hi	hi%
SI	4	0.095	9.52
NO	38	0.905	90.48
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en la tabla 5 se puede definir que solo un 28.57% de viviendas, actualmente cuentan con planos, y de lo mostrado en la tabla 6, se puede definir que solo el 9.52% de viviendas realizaron su plano antes de la ejecución de la vivienda, lo que es un poco preocupante debido a que contar con planos es indispensable para la vivienda ya que en esta se determinaran la ubicación de los elementos estructurales, además, la distribución de los ambientes.

#### **Tipos de viviendas:**

Se realizó el levantamiento para la obtención de datos, a las 42 viviendas de la zona de estudio, de las manzanas que conforman el A. H. Villa magisterial I etapa, del cual se pudo identificar los distintos tipos de viviendas de acuerdo a su sistema estructural.

**Tabla 7.** Clasificación de viviendas según su sistema estructural

VIVIENDA N°	MZ	LOT E	TIPO DE VIVIENDA			
			PROVISIONAL	INCIPIENTE	CONSOLIDAD A MEDIA	CONSOLIDAD A
1	A	11			X	
2		14			X	
3		17		X		
4		19			X	
5		23		X		
6	B	2		X		
7		3		X		

8		4		X		
9		34			X	
10		39			X	
11	C	2			X	
12		5			X	
13		6			X	
14		7			X	
15		8			X	
16		13		X		
17		26			X	
18	D	6			X	
19		8			X	
20		13		X		
21		17			X	
22		29			X	
23	F	6		X		
24		8			X	
25		14			X	
26		15		X		
27		20		X		
28		24		X		
29		27			X	
30	G	2		X		
31		6			X	
32		12			X	
33		15		X		
34		18			X	
35		24			X	
36	H	4			X	
37		10		X		
38		14			X	
39		17			X	
40		24		X		
41		28		X		
42		41			X	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8.** Viviendas según su sistema estructural

CRITERIO	fi	hi	hi%
PROVISIONAL	0	0.000	0.00
INCIPIENTE	16	0.381	38.10
CONSOLIDADA MEDIA	26	0.619	61.90
CONSOLIDADA	0	0.000	0.00
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 7 y 8 se puede definir que solo un 38.10% de las viviendas son clasificados como incipientes y que el otro 61.90% de las viviendas son clasificados como consolidada media.

### Proceso para determinar la vulnerabilidad sísmica

Para tener un proceso adecuado del recojo de la información, se realizaron los distintos cuadros resumen para los 11 parámetros y posteriormente se procesó la información, pudiendo así clasificarlos en sus parámetros según la metodología de Benedetti y Petrini.

### Parámetro 1: organización del sistema resistente

La tabla 9 resume los datos que se obtuvieron para el parámetro 1 (organización del sistema resistente), en donde se tomó en cuenta: el tipo de amarre existente entre los muros portantes y las vigas, además conocer también si la vivienda se rige a los criterios del reglamento.

**Tabla 9.** Resumen de datos del parámetro 1

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 1			
			A	B	C	D
1	A	11			X	
2		14			X	
3		17			X	
4		19			X	
5		23			X	

6	B	2				X
7		3			X	
8		4		X		
9		34			X	
10		39			X	
11	C	2		X		
12		5	X			
13		6			X	
14		7			X	
15		8		X		
16		13			X	
17	D	26		X		
18		6		X		
19		8			X	
20		13				X
21		17	X			
22	F	29			X	
23		6			X	
24		8			X	
25		14			X	
26		15			X	
27		20	X			
28		24				X
29	G	27		X		
30		2			X	
31		6				X
32		12			X	
33		15				X
34		18			X	
35		24	X			
36		H	4			
37	10			X		
38	14			X		
39	17			X		
40	24					X
41	28				X	
42	H	41		X		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10.** Datos obtenidos del parámetro 1

CLASES	fi	hi	hi%
A	4	0.095	9.52
B	10	0.238	23.81
C	21	0.500	50.00
D	7	0.167	16.67
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 9 y 10 se puede definir que, para este parámetro, un 9.52% de las viviendas son pertenecientes a la clase A, el 23.81% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, el 50% de las viviendas perteneces a la clase C y el otro 16.67% restante, pertenece a la clase D, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 21 viviendas.

### Parámetro 2: calidad del sistema resistente

La tabla 11 resume los datos que se obtuvieron en el parámetro 2 (calidad del sistema resistente), en donde se tomó en cuenta tres características: tipo de ladrillo utilizado para muros portantes, espesor de las juntas, y finalmente la verticalidad que presentan los muros.

**Tabla 11.** Resumen de datos del parámetro 2

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 2			
			A	B	C	D
1	A	11			X	
2		14			X	
3		17			X	
4		19		X		
5		23			X	
6	B	2			X	
7		3		X		
8		4			X	

9		34			X	
10		39			X	
11	C	2		X		
12		5		X		
13		6		X		
14		7			X	
15		8			X	
16		13				X
17		26		X		
18	D	6		X		
19		8			X	
20		13				X
21		17	X			
22		29			X	
23	F	6		X		
24		8			X	
25		14			X	
26		15			X	
27		20	X			
28		24			X	
29		27			X	
30	G	2			X	
31		6			X	
32		12		X		
33		15				X
34		18		X		
35		24		X		
36	H	4		X		
37		10			X	
38		14		X		
39		17		X		
40		24			X	
41		28			X	
42		41		X		

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 12.** Datos obtenidos del parámetro 2

CLASES	fi	hi	hi%
A	2	0.048	4.76
B	15	0.357	35.71
C	22	0.524	52.38
D	3	0.071	7.14
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 11 y 12 se puede definir que, para este parámetro, un 4.76% de las viviendas son pertenecientes a la clase A, el 35.71% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, el 52.38% de las viviendas perteneces a la clase C y el otro 7.14% restante, pertenece a la clase D, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 22 viviendas.

### Parámetro 3: resistencia convencional

Para determinar este valor de la resistencia convencional en las viviendas, se seguirán los pasos mencionados en la teoría, por la cual se detalló el proceso paso a paso para determinar este valor. **(Ver anexo 9)**

De los datos obtenidos de la resistencia convencional, se presenta un cuadro resumen donde se detalla la clase que le corresponde a cada vivienda evaluada.

**Tabla 13.** Resumen de datos del parámetro 4

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 3			
			A	B	C	D
1	A	11	X			
2		14	X			
3		17	X			
4		19	X			
5		23			X	
6	B	2	X			

7		3	X			
8		4	X			
9		34	X			
10		39	X			
11	C	2		X		
12		5		X		
13		6	X			
14		7	X			
15		8	X			
16		13	X			
17		26	X			
18	D	6	X			
19		8		X		
20		13	X			
21		17	X			
22		29	X			
23	F	6	X			
24		8	X			
25		14		X		
26		15	X			
27		20		X		
28		24	X			
29		27		X		
30	G	2	X			
31		6	X			
32		12		X		
33		15		X		
34		18	X			
35		24		X		
36	H	4	X			
37		10	X			
38		14	X			
39		17		X		
40		24	X			
41		28	X			
42		41	X			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14.** Datos obtenidos del parámetro 3

CLASES	fi	hi	hi%
A	31	0.738	73.81
B	10	0.238	23.81
C	1	0.024	2.38
D	0	0.000	0.00
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 13 y 14 se puede definir que, para este parámetro, un 73.81% de las viviendas son pertenecientes a la clase A, el 23.81% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, y el otro 2.38% restante, pertenece a la clase C, en este parámetro se puede observar que la clase A es la predominante con 31 viviendas.

#### **Parámetro 4:** Posición del edificio y cimentación

La tabla 15 resume los datos que se obtuvieron en el parámetro 4 (organización de posición del edificio y cimentación), donde se tomó en cuenta el tipo de cimentación que presenta cada vivienda, asimismo, se reconoció visualmente el tipo de terreno si es estable o relleno, en la que se encuentra cimentada la edificación, y por último se verificó si presenta pendiente.

**Tabla 15.** Resumen de datos del parámetro 4

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 4			
			A	B	C	D
1	A	11				X
2		14				X
3		17			X	
4		19			X	
5		23				X
6	B	2		X		
7		3		X		
8		4			X	

9		34			X	
10		39			X	
11	C	2				X
12		5			X	
13		6				X
14		7			X	
15		8			X	
16		13				X
17		26				X
18	D	6				X
19		8			X	
20		13				X
21		17			X	
22		29				X
23	F	6			X	
24		8			X	
25		14			X	
26		15				X
27		20			X	
28		24			X	
29		27			X	
30	G	2				X
31		6			X	
32		12			X	
33		15			X	
34		18			X	
35		24			X	
36	H	4			X	
37		10			X	
38		14			X	
39		17			X	
40		24				X
41		28			X	
42		41			X	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16.** Datos obtenidos del parámetro 4

CLASES	fi	hi	hi%
A	0	0.000	0.00
B	2	0.048	4.76
C	27	0.643	64.29
D	13	0.310	30.95
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 15 y 16 se puede definir que, para este parámetro, un 4.76% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, el 64.29% de las viviendas son pertenecientes a la clase C, y el otro 30.95% restante, pertenece a la clase D, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 27 viviendas.

#### Parámetro 5: diafragmas horizontales

En la tabla 17, se resume los datos que se obtuvieron para el parámetro 5, (diafragmas horizontales), donde se tomó en consideración tres características principales como la presencia de planos a desnivel de los diafragmas, también las deformaciones que son generados por los diafragmas y finalmente el grado de conexión que presenta los diafragmas con los muros

**Tabla 17.** Resumen de datos del parámetro 4

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 5			
			A	B	C	D
1	A	11				X
2		14			X	
3		17				X
4		19			X	
5		23				X
6	B	2				X
7		3			X	
8		4			X	
9		34			X	
10		39			X	

11	C	2		X		
12		5			X	
13		6			X	
14		7			X	
15		8			X	
16		13				X
17		26		X		
18	D	6			X	
19		8			X	
20		13				X
21		17		X		
22		29			X	
23	F	6				X
24		8				X
25		14		X		
26		15			X	
27		20			X	
28		24				X
29		27		X		
30	G	2				X
31		6		X		
32		12		X		
33		15		X		
34		18				X
35		24		X		
36	H	4		X		
37		10			X	
38		14		X		
39		17				X
40		24			X	
41		28		X		
42		41		X		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18.** Datos obtenidos del parámetro 5

CLASES	fi	hi	hi%
A	0	0.000	0.00
B	13	0.310	30.95
C	17	0.405	40.48
D	12	0.286	28.57
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 17 y 18 se puede definir que, para este parámetro, un 30.95% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, el 40.48% de las viviendas son pertenecientes a la clase C, y el otro 28.57% restante, pertenece a la clase D, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 27 viviendas.

#### **Parámetro 6: configuración en planta**

Para este parámetro se tomó en cuenta la forma en planta de la edificación que este tuviera, luego de identificarla se procede a dividir el ancho entre el largo. Dependiendo el valor obtenido, se marca en el rango que este se encuentre. Por lo tanto, se detallará el procedimiento a seguir para determinar el valor de B1 para cada vivienda, y posteriormente clasificarlas. **(Ver Anexo 10)**

De los datos obtenidos del parámetro 6 (configuración en planta), a continuación, se presente un cuadro resumen en la cual se detalla las clases en las que pertenecen las viviendas según lo evaluado.

**Tabla 19.** Resumen de datos del parámetro 6

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 6			
			A	B	C	D
1	A	11			X	
2		14			X	

3		17			X	
4		19			X	
5		23			X	
6	B	2			X	
7		3	X			
8		4			X	
9		34			X	
10		39	X			
11	C	2			X	
12		5				X
13		6			X	
14		7			X	
15		8			X	
16		13		X		
17		26			X	
18	D	6			X	
19		8			X	
20		13	X			
21		17			X	
22		29			X	
23	F	6			X	
24		8			X	
25		14			X	
26		15			X	
27		20			X	
28		24			X	
29		27				X
30	G	2				X
31		6			X	
32		12			X	
33		15				X
34		18				X



35		24			X	
36	H	4			X	
37		10			X	
38		14				X
39		17			X	
40		24				X
41		28			X	
42		41			X	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20.** Datos obtenidos del parámetro 6

CLASES	fi	hi	hi%
A	3	0.071	7.14
B	1	0.024	2.38
C	31	0.738	73.81
D	7	0.167	16.67
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** El siguiente parámetro ha sido evaluado basado en la simetría en planta de la vivienda en el cual muestra que un 7.14% de las viviendas tienen una clase A, el 2.38% de las viviendas tienen una clase B, el 73.81% de las viviendas tiene una clase C y por último el 16.67% de las viviendas presentan una clase D. Se observa que la clase C es el predominante en este parámetro contando con 31 viviendas.

### Parámetro 7: configuración de la elevación

La tabla 21 resume los datos que se obtuvo de las 42 viviendas en el AA.HH. Villa Magisterial I etapa, en donde se verificó en las viviendas si entre los pisos consecutivos existe diferencias entre las dimensiones. **(Ver Anexo 11)**

De los datos obtenidos del parámetro 7 (configuración de la elevación), a continuación, se presenta un cuadro resumen en la cual se detalla las clases en las que pertenecen las viviendas según lo evaluado.

**Tabla 21.** Resumen de datos del parámetro 7

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 7			
			A	B	C	D
1	A	11	X			
2		14	X			
3		17	X			
4		19	X			
5		23			X	
6	B	2	X			
7		3	X			
8		4	X			
9		34	X			
10		39	X			
11	C	2			X	
12		5			X	
13		6	X			
14		7	X			
15		8	X			
16		13	X			
17		26	X			
18	D	6	X			
19		8			X	
20		13	X			
21		17	X			
22		29	X			
23	F	6	X			
24		8	X			
25		14			X	

26		15	X			
27		20		X		
28		24	X			
29		27			X	
30	G	2				X
31		6	X			
32		12		X		
33		15		X		
34		18	X			
35		24		X		
36	H	4	X			
37		10	X			
38		14		X		
39		17			X	
40		24				X
41		28	X			
42		41	X			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22.** Datos obtenidos del parámetro 7

CLASES	fi	hi	hi%
A	28	0.667	66.67
B	5	0.119	11.90
C	7	0.167	16.67
D	2	0.048	4.76
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla se puede definir que las viviendas no presentaron variación de masas entre dos pisos consecutivos, obteniendo un 66.67% de las viviendas pertenecientes a la clase A, un 11.90% de las viviendas pertenecientes a la clase B, un 16.67% de

las viviendas tienen una clase C y el 4.76% restante pertenece a la clase D. Se observa que la clase A es el predominante con 28 viviendas.

**Parámetro 8: distancia máxima entre muros y columnas**

La tabla 23 resume los datos obtenidos de las 42 viviendas en el cual se evaluó teniendo en cuenta la distancia del muro portante entre su espesor. **(Ver Anexo 12)**

De los datos obtenidos del parámetro 8 (distancia máxima entre muros y columnas), a continuación, se presente un cuadro resumen en la cual se detalla las clases en las que pertenecen las viviendas según lo evaluado.

**Tabla 23.** Resumen de datos del parámetro 8

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 8			
			A	B	C	D
1	A	11			X	
2		14		X		
3		17			X	
4		19			X	
5		23			X	
6	B	2			X	
7		3			X	
8		4			X	
9		34		X		
10		39			X	
11	C	2			X	
12		5			X	
13		6			X	
14		7			X	

15		8			X	
16		13			X	
17		26			X	
18	D	6			X	
19		8				X
20		13				X
21		17				X
22		29			X	
23	F	6	X			
24		8			X	
25		14			X	
26		15				X
27		20			X	
28		24			X	
29		27				X
30	G	2				X
31		6			X	
32		12			X	
33		15			X	
34		18			X	
35		24			X	
36	H	4			X	
37		10				X
38		14				X
39		17			X	
40		24			X	
41		28				X
42		41				X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24.** Datos obtenidos del parámetro 8

CLASES	fi	hi	hi%
A	1	0.024	2.38
B	2	0.048	4.76
C	29	0.690	69.05
D	10	0.238	23.81
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** En este parámetro se obtuvo que la clase A tiene 2.38% de viviendas que se encuentran en el rango menor de 15, la clase B tiene 4.76% de viviendas que se encuentran en el rango menor de 18, la clase C tiene 69.05% de viviendas que se encuentran en el rango menor de 25, por ultimo tenemos a la clase D que tiene 23.81% de viviendas que se encuentran en el rango mayor igual a 25. Se observa el predominante en este parámetro que es del tipo C teniendo 29 viviendas con un porcentaje de 69.05%,

#### Parámetro 9: tipo de cubierta

La tabla 25 resume los datos que se obtuvieron en este parámetro en el cual se clasifico los distintos tipos de cubierta en diferentes estados encontrados según su capacidad que este tenía para soportar la fuerza sísmica.

**Tabla 25.** Resumen de datos del parámetro 9

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 9			
			A	B	C	D
1	A	11		X		
2		14			X	
3		17			X	
4		19			X	
5		23			X	
6	B	2			X	

7		3			X	
8		4	X			
9		34			X	
10		39			X	
11	C	2		X		
12		5			X	
13		6		X		
14		7	X			
15		8		X		
16		13			X	
17		26		X		
18	D	6	X			
19		8		X		
20		13			X	
21		17		X		
22		29		X		
23	F	6			X	
24		8		X		
25		14	X			
26		15			X	
27		20			X	
28		24		X		
29		27			X	
30	G	2				X
31		6		X		
32		12		X		
33		15		X		
34		18				X
35		24	X			
36	H	4			X	
37		10				X
38		14		X		

39		17		X		
40		24			X	
41		28			X	
42		41		X		

Fuente: elaboración propia

**Tabla 26.** Datos obtenidos del parámetro 9

CLASES	fi	hi	hi%
A	5	0.119	11.90
B	16	0.381	38.10
C	18	0.429	42.86
D	3	0.071	7.14
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 25 y 26 se puede definir que, para éste parámetro, un 11.90% de las viviendas son pertenecientes a la clase A, el 38.10% de las viviendas son pertenecientes a la clase B, el 42.86% de las viviendas perteneces a la clase C y el otro 7.14% restante, pertenece a la clase D, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 18 viviendas en la cual tienen cubiertas inestables y no tiene un correcto amarre en los muros, teniendo una luz libre menor de 3.5m.

### **Parámetro 10: elementos no estructurales**

La tabla 27 resume los datos que se obtuvieron en este parámetro, en donde se evaluó: los elementos que no forman parte de la estructura. Por consiguiente, la tabla muestra la clasificación según las viviendas.



**Tabla 27.** Resumen de datos del parámetro 10

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 10			
			A	B	C	D
1	A	11		X		
2		14		X		
3		17				X
4		19		X		
5		23		X		
6	B	2			X	
7		3				X
8		4		X		
9		34		X		
10		39		X		
11	C	2	X			
12		5		X		
13		6				X
14		7		X		
15		8		X		
16		13		X		
17		26		X		
18	D	6		X		
19		8	X			
20		13				X
21		17		X		
22		29		X		
23	F	6			X	
24		8			X	
25		14		X		
26		15		X		
27		20		X		
28		24			X	
29		27		X		

30	G	2				X
31		6		X		
32		12	X			
33		15			X	
34		18				X
35		24		X		
36		H	4			X
37	10				X	
38	14			X		
39	17		X			
40	24					X
41	28				X	
42	41			X		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28.** Datos obtenidos del parámetro 10

CLASES	fi	hi	hi%
A	4	0.095	9.52
B	23	0.548	54.76
C	8	0.190	19.05
D	7	0.167	16.67
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 27 y 28 se puede definir que para éste parámetro, un 9.52% de las viviendas son pertenecientes a la clase A en el cual no presenta elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura, el 54.76% de las viviendas son pertenecientes a la clase B teniendo elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado, el 19.05% de las viviendas perteneces a la clase C teniendo elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este y el otro 16.67%

restante, pertenece a la clase D presenta otro elemento no estructural en mal estado que están mal conectados a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo, en este parámetro se puede observar que la clase C es la predominante con 21 viviendas.

### Parámetro 11: Estado de conservación

En este parámetro se evalúa la conservación que tiene la estructura, el cual se obtuvo a través de la inspección visual y esta influye directamente con el comportamiento de la estructura con respecto a la presencia de un sismo.

**Tabla 29.** Resumen de datos del parámetro 11

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	PARÁMETRO 11			
			A	B	C	D
1	A	11		X		
2		14		X		
3		17			X	
4		19		X		
5		23		X		
6	B	2		X		
7		3				X
8		4	X			
9		34		X		
10		39	X			
11	C	2	X			
12		5		X		
13		6	X			
14		7	X			
15		8	X			
16		13		X		
17		26	X			
18	D	6	X			
19		8	X			

20		13		X		
21		17		X		
22		29	X			
23	F	6			X	
24		8		X		
25		14	X			
26		15			X	
27		20		X		
28		24			X	
29		27		X		
30	G	2		X		
31		6			X	
32		12		X		
33		15		X		
34		18		X		
35		24	X			
36	H	4		X		
37		10			X	
38		14	X			
39		17		X		
40		24				X
41		28		X		
42		41		X		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30.** Datos obtenidos del parámetro 11

CLASES	fi	hi	hi%
A	13	0.310	30.95
B	21	0.500	50.00
C	6	0.143	14.29
D	2	0.048	4.76
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 29 y 30 se puede definir que para éste parámetro, un 30.95% de las viviendas son pertenecientes a la clase A con muros de mampostería en condiciones óptimas, no presentando daños visibles; el 50.00% de las viviendas son pertenecientes a la clase B con muros de mampostería en condiciones casi optimas, presentando agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro; el 14.29% de las viviendas perteneces a la clase C con muros de mampostería poco optimas, presentando grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro, teniendo una mala conservación de los muros; y el otro 16.67% restante, pertenece a la clase D con muros de mampostería en condiciones pésimas, presentando un grave deterioro en las características físicas del muro, y grietas superiores a 3mm de espesor. En este parámetro se puede observar que la clase B es la predominante con 21 viviendas.

### VULNERABILIDAD SÍSMICA

Mediante los 11 parámetros que plantea la metodología de Benedetti y Petrini, se logró determinar la vulnerabilidad que presentan las viviendas en el A. H. Villa Magisterial I etapa, a continuación, se detalla un cuadro resumen del tipo de vulnerabilidad que presenta cada vivienda.

**Tabla 31.** Resumen de datos del grado de vulnerabilidad

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	GRADO DE VULNERABILIDAD
1	A	11	V. BAJA
2		14	V. MEDIA
3		17	V. MEDIA
4		19	V. BAJA
5		23	V. MEDIA
6	B	2	V. MEDIA
7		3	V. MEDIA
8		4	V. BAJA
9		34	V. BAJA

10		39	V. BAJA
11	C	2	V. BAJA
12		5	V. BAJA
13		6	V. BAJA
14		7	V. BAJA
15		8	V. BAJA
16		13	V. MEDIA
17		26	V. BAJA
18	D	6	V. BAJA
19		8	V. MEDIA
20		13	V. MEDIA
21		17	V. BAJA
22		29	V. BAJA
23	F	6	V. MEDIA
24		8	V. MEDIA
25		14	V. BAJA
26		15	V. MEDIA
27		20	V. BAJA
28		24	V. MEDIA
29		27	V. BAJA
30	G	2	V. MEDIA
31		6	V. BAJA
32		12	V. BAJA
33		15	V. MEDIA
34		18	V. MEDIA
35		24	V. BAJA
36	H	4	V. BAJA
37		10	V. MEDIA
38		14	V. BAJA
39		17	V. MEDIA
40		24	V. MEDIA
41		28	V. BAJA
42		41	V. BAJA

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32.** Datos obtenidos de la vulnerabilidad sísmica

GRADO	fi	hi	hi%
V. BAJA	24	0.571	57.14
V. MEDIA	18	0.429	42.86
V. ALTA	0	0.000	0.00
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en las tablas 31 y 32 se determinó el grado de vulnerabilidad que presentan las viviendas, de los cuales, el 57.14% de las viviendas, presenta un índice de vulnerabilidad baja y el 42.86% de las viviendas presenta un grado de vulnerabilidad media.

Para la obtención de los datos de la cortante basal estática, control de derivas y cortante dinámica, se hizo necesario el uso de un software computacional para evaluar las 42 viviendas, la tabla 33 muestra de forma general los resultados obtenidos para la cortante basal estática en la dirección X, y la tabla 34 muestra de forma general los resultados obtenidos para la cortante basal estática en la dirección Y.

**Tabla 33.** Análisis sísmico estático en X

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO							
VIVIENDA Nº	MZ	LOTE	DIRECCIÓN X				CONTROL
			PESO DEL EDIFICIO	VE=ZUCS/R	VEXX	C/R > 0.125	
1	A	11	96.982	0.3938	38.1866	0.8333	PASA
2		14	116.6913	0.3938	45.9472	0.8333	PASA
3		17	111.0034	0.3938	43.7076	0.8333	PASA
4		19	62.6459	0.3938	24.6668	0.8333	PASA
5		23	181.1308	0.3938	71.3203	0.8333	PASA
6	B	2	127.5057	0.3938	50.2054	0.8333	PASA
7		3	57.7868	0.3938	22.7536	0.8333	PASA

8		4	118.956	0.3938	46.8389	0.8333	PASA
9		34	104.4117	0.3938	41.1121	0.8333	PASA
10		39	59.4652	0.3938	23.4144	0.8333	PASA
11	C	2	233.0155	0.3938	91.7499	0.8333	PASA
12		5	192.8249	0.3938	75.9248	0.8333	PASA
13		6	181.328	0.3938	71.3979	0.8333	PASA
14		7	113.3251	0.3938	44.6218	0.8333	PASA
15		8	124.976	0.3938	49.2093	0.8333	PASA
16		13	80.2447	0.3938	31.5964	0.8333	PASA
17		26	223.0093	0.3938	87.8099	0.8333	PASA
18		D	6	99.295	0.3938	39.0974	0.8333
19	8		197.1174	0.3938	77.6150	0.8333	PASA
20	13		61.0416	0.3938	24.0351	0.8333	PASA
21	17		180.3244	0.3938	71.0027	0.8333	PASA
22	29		192.222	0.3938	75.6874	0.8333	PASA
23	F	6	157.653	0.3938	62.0759	0.8333	PASA
24		8	137.864	0.3938	54.2840	0.8333	PASA
25		14	214.6662	0.3938	84.5248	0.8333	PASA
26		15	127.6622	0.3938	50.2670	0.8333	PASA
27		20	224.5101	0.3938	88.4009	0.8333	PASA
28		24	222.7755	0.3938	87.7179	0.8333	PASA
29		27	119.9809	0.3938	47.2425	0.8333	PASA
30	G	2	95.5751	0.3938	37.6327	0.8333	PASA
31		6	123.2758	0.3938	48.5398	0.8333	PASA
32		12	213.4808	0.3938	84.0581	0.8333	PASA
33		15	240.6551	0.3938	94.7579	0.8333	PASA
34		18	114.8465	0.3938	45.2208	0.8333	PASA
35		24	103.8317	0.3938	40.8837	0.8333	PASA
36	H	4	111.5578	0.3938	43.9259	0.8333	PASA
37		10	118.5196	0.3938	46.6671	0.8333	PASA
38		14	207.7634	0.3938	81.8068	0.8333	PASA
39		17	239.2649	0.3938	94.2106	0.8333	PASA
40		24	86.3678	0.3938	34.0073	0.8333	PASA
41		28	140.6721	0.3938	55.3896	0.8333	PASA
42		41	125.3938	0.3938	49.3738	0.8333	PASA

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 34.** Análisis sísmico estático en Y

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO							
VIVIENDA Nº	MZ	LOTE	DIRECCIÓN Y				CONTROL
			PESO DEL EDIFICIO	VE=ZUCS/R	VEYY	C/R > 0.125	
1	A	11	96.982	0.3938	38.1866	0.8333	PASA
2		14	116.6913	0.3938	45.9472	0.8333	PASA
3		17	111.0034	0.3938	43.7076	0.8333	PASA
4		19	62.6459	0.3938	24.6668	0.8333	PASA
5		23	181.1308	0.3938	71.3203	0.8333	PASA
6	B	2	127.5057	0.3938	50.2054	0.8333	PASA
7		3	57.7868	0.3938	22.7536	0.8333	PASA
8		4	118.956	0.3938	46.8389	0.8333	PASA
9		34	104.4117	0.3938	41.1121	0.8333	PASA
10		39	59.4652	0.3938	23.4144	0.8333	PASA
11	C	2	233.0155	0.3938	91.7499	0.8333	PASA
12		5	192.8249	0.3938	75.9248	0.8333	PASA
13		6	181.328	0.3938	71.3979	0.8333	PASA
14		7	113.3251	0.3938	44.6218	0.8333	PASA
15		8	124.976	0.3938	49.2093	0.8333	PASA
16		13	80.2447	0.3938	31.5964	0.8333	PASA
17		26	223.0093	0.3938	87.8099	0.8333	PASA
18	D	6	99.295	0.3938	39.0974	0.8333	PASA
19		8	197.1174	0.3938	77.6150	0.8333	PASA
20		13	61.0416	0.3938	24.0351	0.8333	PASA
21		17	180.3244	0.3938	71.0027	0.8333	PASA
22		29	192.222	0.3938	75.6874	0.8333	PASA
23	F	6	157.653	0.3938	62.0759	0.8333	PASA
24		8	137.864	0.3938	54.2840	0.8333	PASA
25		14	214.6662	0.3938	84.5248	0.8333	PASA
26		15	127.6622	0.3938	50.2670	0.8333	PASA
27		20	224.5101	0.3938	88.4009	0.8333	PASA
28		24	222.7755	0.3938	87.7179	0.8333	PASA
29	27	119.9809	0.3938	47.2425	0.8333	PASA	
30	G	2	95.5751	0.3938	37.6327	0.8333	PASA
31		6	123.2758	0.3938	48.5398	0.8333	PASA
32		12	213.4808	0.3938	84.0581	0.8333	PASA
33		15	240.6551	0.3938	94.7579	0.8333	PASA
34		18	114.8465	0.3938	45.2208	0.8333	PASA
35	24	103.8317	0.3938	40.8837	0.8333	PASA	
36	H	4	111.5578	0.3938	43.9259	0.8333	PASA

37		10	118.5196	0.3938	46.6671	0.8333	PASA
38		14	207.7634	0.3938	81.8068	0.8333	PASA
39		17	239.2649	0.3938	94.2106	0.8333	PASA
40		24	86.3678	0.3938	34.0073	0.8333	PASA
41		28	140.6721	0.3938	55.3896	0.8333	PASA
42		41	125.3938	0.3938	49.3738	0.8333	PASA

Fuente: Elaboración propia

La tabla 35 muestra el control que se tiene para las derivas de entrepiso para ambas direcciones, tanto en X como en Y, según la norma E.030 del Reglamento nacional de edificaciones, nos menciona a cerca de los desplazamientos laterales relativos admisibles para los distintos tipos de materiales, pero para este caso se tendrá en cuenta al material de tipo albañilería, con un límite máximo de desplazamiento

$(\Delta_i / h_{ei})$  igual 0.005.

**Tabla 35.** Control de derivas de entrepiso en la dirección X e Y

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	DERIVA X	CONTROL X	DERIVA Y	CONTROL Y
1	A	11	0.001132	PASA	0.00017	PASA
2		14	0.000958	PASA	0.000146	PASA
3		17	0.001175	PASA	0.0002	PASA
4		19	0.000743	PASA	0.000163	PASA
5		23	0.002959	PASA	0.000362	PASA
6	B	2	0.001024	PASA	0.000198	PASA
7		3	0.000998	PASA	0.000182	PASA
8		4	0.000977	PASA	0.00016	PASA
9		34	0.000806	PASA	0.00156	PASA
10		39	0.000585	PASA	0.000171	PASA
11	C	2	0.002709	PASA	0.000362	PASA
12		5	0.002339	PASA	0.000331	PASA
13		6	0.002917	PASA	0.000365	PASA
14		7	0.001118	PASA	0.000146	PASA
15		8	0.000753	PASA	0.00016	PASA
16		13	0.000256	PASA	0.00013	PASA
17		26	0.002978	PASA	0.000344	PASA

18	D	6	0.001152	PASA	0.000165	PASA
19		8	0.003805	PASA	0.00034	PASA
20		13	0.000803	PASA	0.000216	PASA
21		17	0.007536	NO PASA	0.001265	PASA
22		29	0.003222	PASA	0.000917	PASA
23	F	6	0.002794	PASA	0.0004	PASA
24		8	0.000864	PASA	0.000231	PASA
25		14	0.002529	PASA	0.000338	PASA
26		15	0.00107	PASA	0.000195	PASA
27		20	0.002914	PASA	0.00038	PASA
28		24	0.003428	PASA	0.000369	PASA
29	27	0.001321	PASA	0.000136	PASA	
30	G	2	0.000737	PASA	0.000131	PASA
31		6	0.000772	PASA	0.000176	PASA
32		12	0.009817	NO PASA	0.003266	PASA
33		15	0.002585	PASA	0.000389	PASA
34		18	0.000958	PASA	0.000165	PASA
35		24	0.024688	NO PASA	0.00189	PASA
36	H	4	0.001016	PASA	0.000147	PASA
37		10	0.00067	PASA	0.000168	PASA
38		14	0.003136	PASA	0.000357	PASA
39		17	0.002403	PASA	0.000377	PASA
40		24	0.000257	PASA	0.000234	PASA
41		28	0.00291	PASA	0.000195	PASA
42		41	0.001451	PASA	0.000151	PASA

**Tabla 36.** Verificación de derivas en X

CONTROL	fi	hi	hi%
PASA	39	0.929	92.86
NO PASA	3	0.071	7.14
Total	42		100.00

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en la tabla 36 se determinó que un 92.86% de las viviendas evaluadas, pasan el control de derivas de entrepiso permitido para el material de albañilería, pero el 7.14% de las viviendas evaluadas, no pasan el control de derivas en la dirección X.

**Tabla 37.** Verificación de derivas en Y

CONTROL	fi	hi	hi%
PASA	42	1.000	100.00
NO PASA	0	0.000	0.00
Total	42		100.00

**Análisis e interpretación:** De lo mostrado en la tabla 36 se determinó que un 100% de las viviendas evaluadas, pasan el control de derivas e entrepiso permitido para el material de albañilería en la dirección Y.

La tabla 38 muestra un resumen de los resultados obtenidos de la fuerza cortante dinámica en la base de las viviendas, estos datos fueron evaluados y extraídos del software computación.

**Tabla 38.** Fuerza cortante dinámica

VIVIENDA N°	MZ	LOTE	CORTANTE X (tonf)	CORTANTE Y (tonf)
1	A	11	20.3827	25.5333
2		14	24.9292	29.984
3		17	26.2729	30.5136
4		19	15.1704	15.9382
5		23	47.0968	56.3122
6	B	2	30.1836	35.1345
7		3	13.198	15.2707
8		4	26.1959	31.5024
9		34	24.8144	27.2501

10		39	15.3453	15.3954
11	C	2	59.8373	72.4041
12		5	51.5244	59.3562
13		6	47.6296	56.2606
14		7	23.7255	29.1824
15		8	26.5425	31.9871
16		13	20.6337	18.9899
17		26	55.1017	68.9628
18	D	6	21.4814	25.9451
19		8	49.6893	61.0144
20		13	15.1449	14.0587
21		17	45.7228	42.9058
22		29	43.1156	43.8621
23	F	6	44.7898	49.1293
24		8	29.5948	38.4149
25		14	54.435	63.7824
26		15	27.4466	34.1668
27		20	61.1838	70.9225
28		24	54.5721	69.4635
29		27	24.9743	30.2179
30	G	2	21.1493	25.7289
31		6	27.2932	32.4451
32		12	47.7711	49.1215
33		15	62.7504	74.9675
34		18	22.3705	29.0889
35		24	22.5262	20.5005
36	H	4	23.679	28.7843
37		10	25.9162	30.5969
38		14	54.1271	64.1507
39		17	62.0199	74.775
40		24	21.6646	21.7258
41		28	33.1623	40.0989
42		41	27.8039	32.8363

Con respecto al último objetivo, el cual es dar una propuesta de solución para la vivienda que se encuentre en malas condiciones estructurales, se eligió a la Mz. H – Lt. 24, el cual mediante una observación directa se pudo conocer que la mencionada presenta irregularidades constructivas, es decir que presenta condiciones estructurales no adecuadas, es por tal motivo que como primer paso se procedió a realizar un ensayo de esclerometría a los tres elementos estructurales principales (columna, viga y losa aligerada), este ensayo es de tipo no destructivo el cual consiste en la obtención de resultados mediante un martillo de rebote (esclerómetro) con el fin de conocer su verdadera resistencia a la compresión del concreto, obteniendo como resultados para la columna 175.5 kg/cm<sup>2</sup>, para la viga 283.5 kg/cm<sup>2</sup> y para la losa aligerada un valor inferior <100 kg/cm<sup>2</sup>, estos resultados fueron entregados por el laboratorio GEOMG SAC.

Ante esta situación, existen diversas formas de reforzamiento las más usadas son el encamisado, refuerzo con armaduras o perfiles metálicos y las fibras de carbono, para mejorar las condiciones de las estructuras y hacerlas más resistentes ante un evento sísmico, y por ende más seguras para sus habitantes, en esta situación se plantea un reforzamiento con fibras de carbono, el cual presenta mejores condiciones con respecto a las otras técnicas de reforzamiento, ya que aportan una resistencia muy significativa a las estructuras con un peso muy reducido, asimismo estas ocupan un espacio muy reducidos, y lo mejor de todo es que el impacto en el tiempo de ejecución es muy reducido, en comparación a las otras técnicas de reforzamiento que tomas mayor tiempo de ejecución, son muy visibles, ocupan bastante espacio, aumentan la carga muerta de la estructura.

En general, las fibras de carbono se utilizan en diferentes situaciones, ya sea porque habrá algún cambio en el sistema estructural de la vivienda, por algún incremento de cargas, por las deficiencias en los procesos constructivos, asimismo por los daños que presentan algunas estructuras, con la finalidad de mejorar estas condiciones, hoy en día se esta empleando mucho esta técnica de reforzamiento, es por ello que a continuación se muestran sus propiedades.

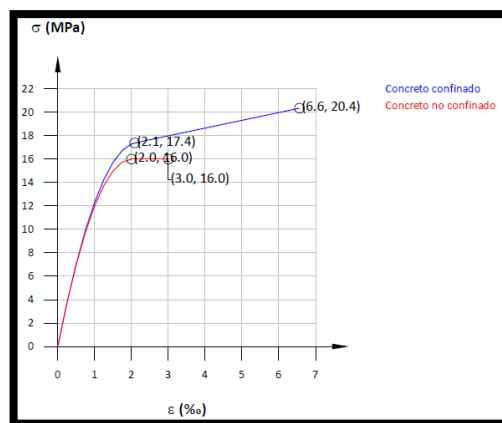
**Tabla 39.** Propiedades de la fibra de carbono Carbodur

Propiedades de la fibra Carbodur	
Modulo E	> 165,000 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción	> 2,800 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la rotura	3,050 N/mm <sup>2</sup>
Elongación a la rotura	>1.7 %
Densidad	1.5 g/cm <sup>3</sup>

Fuente: Hoja técnica de fibra de carbono Sika Carbodur

Cabe resaltar que la fibra de carbono es un material usado en estructuras puesto a cargas reincidentes o fatiga, este material posee propiedades mecánicas dispuestas a soportar cargas cíclicas, en cuanto al comportamiento estático, sus propiedades en fibras son de alto módulo, parcialmente alta también en la resistencia. Específicamente su propiedad varía entre el 1.8 al 2.2 g/ cm<sup>3</sup> en la densidad de la fibra de carbono, presenta también aislamiento, resistencia a los cambios climáticos, presenta una mayor rigidez a comparación del acero, según Simon Kin (2018) indicó que “La fibra de carbono y otros materiales compuestos son de alto rendimiento, lo que significa que pesan muy poco, pero pueden soportar muchísimo peso” (p.1).

**FIGURA N° 04. Diagrama tensión deformación**



Fuente: Resultados del programa Sika Carbodur

**Interpretación:** Como se puede observar en la figura N°04 un concreto reforzado con sika Carbodur, llega a alcanzar mayores resistencias cortantes y de deformación en comparación a un concreto que no se encuentra reforzado por esta, estos resultados se pueden visualizar en el anexo 18.

## DISCUSIÓN

1. Según lo mencionado por Ysla (2018), quien obtuvo como resultados que el 33.46% de viviendas son provisionales y 18.08% viviendas Incipientes, además el 25.77% es consolidada media, y un 22.69% está consolidado. La cual difiere con nuestros resultados con nuestros resultados que el 38.10% corresponde al tipo de vivienda incipiente y el 61.90% corresponde al tipo consolidada, esta diferencia se debe principalmente a que ambas presentan diferentes zonificaciones, también porque se encuentran ubicados en distintas ciudades.

2. Según lo mencionado por Aníbal (2020) quien obtuvo como resultados que el 37.50% presenta un nivel de vulnerabilidad alto, el 43.75% presenta un nivel de vulnerabilidad medio y el 18.75% presenta un nivel bajo de vulnerabilidad, asimismo, Ysla (2018), quien obtuvo como resultados que el 65.38% de viviendas es de vulnerabilidad media y un 14.23% de vulnerabilidad alta y como un 20.38% de Vulnerabilidad baja, además Jenner y César (2018) quienes obtuvieron como resultados que el 55.39% presenta una vulnerabilidad media, el 6.41% presenta una vulnerabilidad alta y el 38.19% presenta una vulnerabilidad baja, sin embargo, los resultados de nuestra investigación que fueron determinados mediante metodología de Benedetti y Petrini, se obtuvo que un 57.14% presenta vulnerabilidad baja, y el otro 42.86% presenta una vulnerabilidad media, lo cual difiere con los resultados expuestos líneas atrás, ya que nuestros resultados se rigen a otra realidad, como lo es la zonificación, tipo de suelo, entre otros.

3. Según lo mencionado por Arévalo (2020) quien obtuvo como resultados que el control de derivas de entre piso es aceptable en un 100% en ambas direcciones como lo es X e Y, estos resultados, se asemejan a nuestros resultados, debido a que el 92.96% de las viviendas pasan el control de derivas de entrepisos en la dirección X y en la dirección Y el 100% de las viviendas pasan este control mencionado en el Reglamento nacional de edificaciones, el cual indica que este desplazamiento no puede ser mayor a 0.005.

4. Según lo mencionado por Eusebio y Roberto (2020), quienes obtuvieron como resultados que el uso de las fibras de carbono en las columnas impacta de manera efectiva en el comportamiento estructural de las columnas, se asemejan a



nuestros resultados ya que mediante el uso del software Sika Carbodur pudimos demostrar, la manera en la que influye las fibras de carbono en las estructuras de concreto.

## V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que, por el tiempo de invasión, por la zonificación, y tipo de suelo que presenta el Asentamiento Humano Villa Magisterial I etapa, se tuvo como resultado que un 38.10% corresponde al tipo de vivienda incipiente, es decir que presentan una estructura básica y que la residencia de las personas es definitiva, y el 61.90% corresponde al tipo consolidada media, es decir que existe un primer o segundo nivel y que la estructuración de las mismas corresponde a un tipo de departamento.

2. Se concluye que utilizando la metodología de Benedetti y Petrini, el cual consta de 11 parámetros, que evalúan a la estructura en sus distintos elementos y componentes, asimismo entendiéndose que cada ciudad presenta diferentes zonificaciones que es un dato importante para el cálculo de la resistencia convencional del parámetro 3, siendo que este se mida de diversas formas, también depende del tipo de suelo que este obtenga, se obtuvo que un 0% de las viviendas evaluadas presentó una Vulnerabilidad Alta, pero que un 57.14% de las viviendas evaluadas tienen vulnerabilidad baja, el cual se asemeja con la tesis de Jenner y César, por último, el 42.86% de las viviendas evaluadas presentó un tipo de vulnerabilidad media, teniendo semejanza con la tesis de Aníbal. Estos datos entendemos se deben principalmente a que en el A. H. Villa magisterial I etapa tuvieron el apoyo económico por parte del banco de materiales.

3. Se concluye que las viviendas de albañilería pueden tener cierto nivel de beneficio si están bien construidas, y que además cumpla los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, de los resultados obtenidos, la gran mayoría de la vivienda pasó el control de derivas de entrepiso, eso se debe a dos factores principales, el primero es que las viviendas solo llegan a dos niveles, entendiéndose que teóricamente mientras existan más niveles, las derivas irán en aumento debido a que existirá una mayor presencia de cargas muertas repartidas en toda la edificación; El segundo factor se debe a que tienen muros completos y bien confinados en todo el perímetro de sus terrenos, eso ayuda en gran manera al comportamiento que presenta la edificación ya que en los bordes no existe presencia de ventanas, ayudando a repartir las cargas.

**4.** Se concluye que el uso de las fibras de carbono, presenta innumerables ventajas con respecto a las diferentes técnicas de reforzamiento existentes en la actualidad como el encamisado, refuerzo con armaduras o perfiles metálicos y las fibras de carbono, para mejorar las condiciones de las estructuras, ya que este material resiste aproximadamente 10 veces más a los esfuerzos de tracción a comparación del acero, un tanto como 35 500 kg/cm<sup>2</sup> de la fibra de carbono contra 4 200 kg/cm<sup>2</sup> del acero, asimismo este material por las características que presenta es mucho más liviano y fácil de emplear, asimismo el tiempo de ejecución es más rápida a comparación de los otros métodos de reforzamiento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** Se recomienda a los moradores del Asentamiento Humano Villa Magisterial I etapa, Construir sus muros exteriores con un tipo de ladrillo King kong de 18 huecos el cual es más resistente ante los esfuerzos sometidos ante un sismo y para muros interiores (división de ambientes) un tipo de ladrillo pandereta, el cual servirá para aliviar y reducir las cargas a la losa aligerada.
- 2.** Se recomienda a los moradores del Asentamiento Humano Villa Magisterial I etapa contar en lo posible con el asesoramiento de algún profesional, antes, durante y después de la construcción de la vivienda para que esta tenga mayor garantía, también se recomienda tener en un buen estado de conservación los elementos estructurales, asimismo se recomienda para presencias de humedad, el uso de aditivos como el mortero transpirable o resinas epoxi transpirables
- 3.** Se recomienda a las autoridades regionales, como los municipios que deben exigir a la población que cumplan con los parámetros que exige la norma peruana, asimismo que cuenten estrictamente con los planos mínimamente de las 4 especialidades, también que la dirección de las obras debe de estar a cargo de un profesional calificado, también, la municipalidad debería de informar acerca de las construcciones informales y las consecuencias que acarrearán ante un posible evento sísmico. Del mismo modo se recomienda a los moradores que exijan a sus ejecutores de la construcción de su vivienda contar con algunos documentos que acrediten su experiencia en ese tipo de trabajos, para así lograr mejores resultados y un correcto desempeño de las estructuras de las viviendas.
- 4.** Se recomienda a los moradores del A. H. Villa magisterial I etapa, contactar con algún profesional especializado para que pueda determinar cual es la mejor alternativa para el reforzamiento de cualquier elemento estructural, ya sea para incrementar cargas (niveles superiores), o alguna otra situación similar, asimismo se recomienda utilizar el software del Sika Carbodur para obtener resultados coherentes con las características del fabricante, este software fue elaborado por profesionales del Sika es didáctico, y de fácil empleo.

## REFERENCIAS

1. ABANTO, Sarita y CARDENAS, Deysi. Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. 67pp. Disponible en: [Esquema Tesis Maestría \(upao.edu.pe\)](https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12727/7010)
2. ANGULO, Wilfredo. Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto [en línea]. RPP Noticias. 26 de setiembre del 2017. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2021] (En sección: Economía). Disponible en: <https://rpp.pe/economia/economia/capeco-el-70-de-viviendas-en-lima-sonconstruidas-sin-normas-tecnicas-noticia-1078934?ref=rpp>
3. ANIBAL, Andres. Aplicación del método de Benedetti y Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica en 16 viviendas informales en el pueblo joven provivienda – primera zona – del distrito de el Agustino– Lima. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martin de Porres, 2020. 41 pp. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7010>
4. AREVALO, Allan. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martin de Porres. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas, Facultad de ingeniería, 09 de enero del 2020. 131 pp. Disponible en: <http://doi.org/10.19083/tesis/648665>
5. AYALA, Felipe y BELTRAN, Estefani. (2020) Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano 20 de Octubre - Villa El Salvador - Lima – 2020. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Callao, Perú. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59136/Ayala\\_TF-Beltran\\_LED-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59136/Ayala_TF-Beltran_LED-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

6. BARTOLOMÉ, Ángel. Construcciones de albañilería: Comportamiento sísmico y diseño estructural. Lima: 1998. 228 pp. ISBN: 8483909650
7. BERNAL, Isabel. y TAVERA, Hernando. Distribución espacial de áreas de ruptura y lagunas sísmicas en el borde oeste de Perú [en línea]. Instituto Geofísico del Perú. 2005. n.º 6. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://cutt.ly/wmT1iYI>
8. BOMMER J, S. W. (1998). Riesgo sísmico en la región metropolitana de San Salvador, Programa salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente. San Salvador.
9. BONETT, R. Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Tesis para optar el grado de Doctor en Ingeniería. Barcelona: Universidad politécnica de Cataluña, 2003. 473 pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/93542>
10. BONIFACIO, Lider. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del AA. HH. Columna Pasco - sector 2 del distrito de Yanacancha, Pasco. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Pasco, Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018. 171 pp. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/471>
11. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. Escenario de riesgo por sismo de gran magnitud seguido de tsunami frente a la costa central del Perú [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/PmTJpSA>
12. COAQUIRA, Saúl. (2020) Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el anexo Saños Grande distrito El Tambo Huancayo 2020. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Disponible en: <https://cutt.ly/HmT05c0>
13. ECHEVERRÍA, Jeniffer y MONROY, Maria. Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama. Tesis (Ingeniero Civil).

Tunja: Universidad Santo Tomás, 2021. 44pp. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33800>

14. ESPINOZA, Hernán y LLAMOCCA, Johana. Vulnerabilidad de Viviendas Informales y sus Índices Sísmicos en el Asentamiento Humano Nueva Generación 2000 del Distrito de Comas. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2019. 116 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/xmT2qhL>
15. FLORES, R. (2002) Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima. (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
16. HERNÁNDEZ, Roberto, BAPTISTA, Pilar y FERNÁNDEZ, Carlos. Metodología de la investigación [en línea]. 6.aed. México: MCGRAW-HILL, 2014. [fecha de consulta: 23 de abril de 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/hmqTnUh>  
ISBN: 978-1-4562-2396-0
17. INSTITUTO Geofísico del Perú. El sismo del 13 de Julio de 2000 Mollendo – Arequipa. 20 de octubre 2000. Disponible en: <https://cutt.ly/emTS8Zo>
18. INSTITUTO Geofísico del Perú. Sismo de Lomas – Yauca. 14 de enero del 2018. 15 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/TmTN7Hq>
19. INSTITUTO Geofísico del Perú. Zonificación sísmica - geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote: Provincia de Santa - Departamento de Ancash (comportamiento dinámico del suelo). 2014 Disponible en: <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/1368>
20. INSTITUTO Nacional de Defensa Civil. Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la posible ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Lima 2006.

21. INSTITUTO Nacional de Defensa Civil. Guía metodológica para incorporar la gestión del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo. Lima: 2011. 113 pp.
22. KERLINGER, Fred. Investigación del comportamiento [en línea]. 4.a ed. México: McGRAW-HILL, 1992. [fecha de consulta: 26 de abril del 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/dmqFlu3>
23. KUROIWA, Julio. Reducción de desastres, viviendo en armonía con la naturaleza. Lima: PNUD, 2002. 77 pp. ISBN: 997294770X
24. LAUCATA, J. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. 91 pp. Disponible en <https://cutt.ly/Hn6JYsf>
25. MATTOS, Franco. Evaluación de vulnerabilidad sísmica del edificio municipal del distrito de Río Negro a través del método de Hirosawa. Tesis (Licenciatura). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2014. 38pp. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2979>
26. MEDINA, Jenner y PIMINCHUMO, Cesar. Vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Monsefú aplicando los índices de Benedetti – Petrini. Tesis (Ingeniero Civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018. 48pp. Disponible en: <https://acortar.link/kp2tKk>
27. MINISTERIO de Vivienda. Reglamento Nacional de Edificaciones. Disponible en: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
28. MOSQUEIRA, Miguel y TARQUE, Sabino. Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Tesis (Magíster en ingeniería civil). Lima: PUCP, 2005. 142 pp.
29. NORMA Técnica de Edificaciones E-030. Diseño Sismorresistente. Lima: 2016. 77 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/9mTLhw8>



30. NORMA Técnica de Edificaciones E-060. Concreto armado. Lima: 2009. 205 pp.
31. NORMA Técnica de Edificaciones E-070. Albañilería. Lima: 2006. 58 pp.
32. PEREZ, Edgar. (2020) Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el conjunto habitacional La Angostura III etapa, Subtanjalla, Ica, 2020. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Ica, Perú. Disponible en: <https://cutt.ly/smT2eMc>
33. PINTO, Leonardo. (2019) Vulnerabilidad de las viviendas autoconstruidas ante un evento sísmico de gran magnitud en el distrito de Paucarpata (A.H. Alto Jesús) – Arequipa. (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú. Disponible en: <https://cutt.ly/FmT2yir>
34. RIOS, Eusebio y TORRES, Roberto. (2020) Diseño del reforzamiento con fibra de carbono para incrementar el comportamiento estructural de las columnas cortas del pabellón “D” en la I.E. N° 1190. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53940>
35. RODRÍGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación [en línea]. 5.a ed. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. [fecha de consulta: 23 de abril del 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/YmqU9Lf>  
ISBN: 968-5748-66-7
36. SAFINA, Sandi. Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Tesis (grado de doctor). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2003. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93538>
37. TARQUE Nicola, MOSQUEIRA Ángel. (2005). Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana. Lima, Trujillo, Arequipa, Chiclayo, Ica, Mollendo: PUCP.
38. TAVERA, H. y BERNAL, I. (2005). Distribución espacial de áreas de ruptura y lagunas sísmicas en el borde oeste de Perú. Vol. 6, SGP, 89-102

39. Tucto, J. Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca. (Tesis de licenciatura), 2018. Disponible en <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2>
40. YUNI, José y URBANO, Claudio. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación [en línea]. Córdova: Brujas, 2016. [fecha de consulta: 25 de abril del 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/lmqPFwM> ISBN: 978-987-591-548-0
41. ZORA, Mejía y ACEVEDO, Ana. (2019). Índice de vulnerabilidad sísmica de escuelas del Área Metropolitana de Medellín, Colombia. Revista EIA, p. 195-207. Disponible en: <https://doi.org/10.24050/reia.v16i32.1035>


# **ANEXOS**

## Anexo 1: Cuadro de Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	
<b>Problema General:</b>	<b>Objetivo General:</b>	<b>Hipotesis General:</b>	V. INDEPENDIENTE (Viviendas Autoconstruidas)	Vivienda	Tipo de Vivienda	Provisional	
¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote?	Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote	Las viviendas ubicadas en el AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad				Incipiente	
						Consolidada Media	
						Consolidada	
<b>Problemas específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipotesis específicas:</b>	V. DEPENDIENTE (Vulnerabilidad Sísmica)	Estructural	Elementos estructurales	Organización del sistema resistente	
¿Cuáles son los tipos de viviendas según su sistema estructural?	Caracterizar y discriminar los tipos de viviendas por el sistema estructural	Las viviendas ubicadas en el AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, son consolidadas			Muros	Calidad de sistema resistente	
						Resistencia convencional	
					Cimentación	Posición y cimentación del edificio	
¿Cómo se evalúan las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante la metodología Benedetti y Petriani?	Evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante la metodología Benedetti y Petriani	Las viviendas ubicadas en el AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, presentan un alto grado de vulnerabilidad			Configuración geométrica	Irregularidades	Configuración en planta
							Configuración en elevación
					Separación entre muros	Máxima separación entre muros	
					Diafragma	Diafragmas horizontales	
¿Cómo evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas mediante un software computacional?	Evaluar las estructuras de las viviendas autoconstruidas utilizando un software computacional	Las viviendas ubicadas en el AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, del distrito de Nuevo Chimbote, cumplen parcialmente lo indicado en el RNE			No estructural	Elementos no estructurales	Elementos no estructurales
							Tipo de cubierta
					Estado de conservación		
¿Cómo mejorar una vivienda con altas deficiencias constructivas?	Propuesta de mejora de una vivienda con altas deficiencias constructivas	La fibra de carbono resulta ser efectiva para un reforzamiento estructural	Modelamiento estructural	Análisis estático y dinámico	Derivas de entrepiso		
					Cortante		
					zucs		



### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAHH Villa Magisterial I Bapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER - GUSPE BERNABE JHON ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

**1. PROPIETARIO**  
 APELL. Y NDM: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_ Nº HAB. \_\_\_\_\_

**2. DIRECCION DE LA VIVIENDA**  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Manzana  Lote   
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

**3. DATOS DEL LOTE:**  
 Vivienda cuenta con planos SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción SI  NO


**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada



**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
		B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
		C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado amarre con las vigas.
		D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo amarre con las vigas.
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen amarre en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
		B. Presenta dos características de la clase A.
		C. Presenta una característica de la clase A.
		D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. La vivienda tiene un valor de $a \geq 1$
		B. La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq a < 1$
		C. La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq a < 0.6$
		D. La vivienda tiene un valor de $a < 0.4$
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070., no se observa la presencia de humedad ni sales.
		B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
		C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
		D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Losa maciza con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
		B. Losa aligerada con $e>0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
		C. Losa aligerada con $e>0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderado.
		D. Losa aligerada con $e>0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.10$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$
		C.	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $T/H > 0.75$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq T/H > 0.50$
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq T/H > 0.25$
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq T/H$
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$
		B.	Edificación con rango $15 \leq L/S < 18$
		C.	Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.

#### MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	$W_i$	$K * W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i * W_i = \text{[ ]}$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i * W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = \text{[ ]} \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

Vulnerabilidad Baja

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

Vulnerabilidad Media

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Alta

EXPERTO N°01

EXPERTO N°02

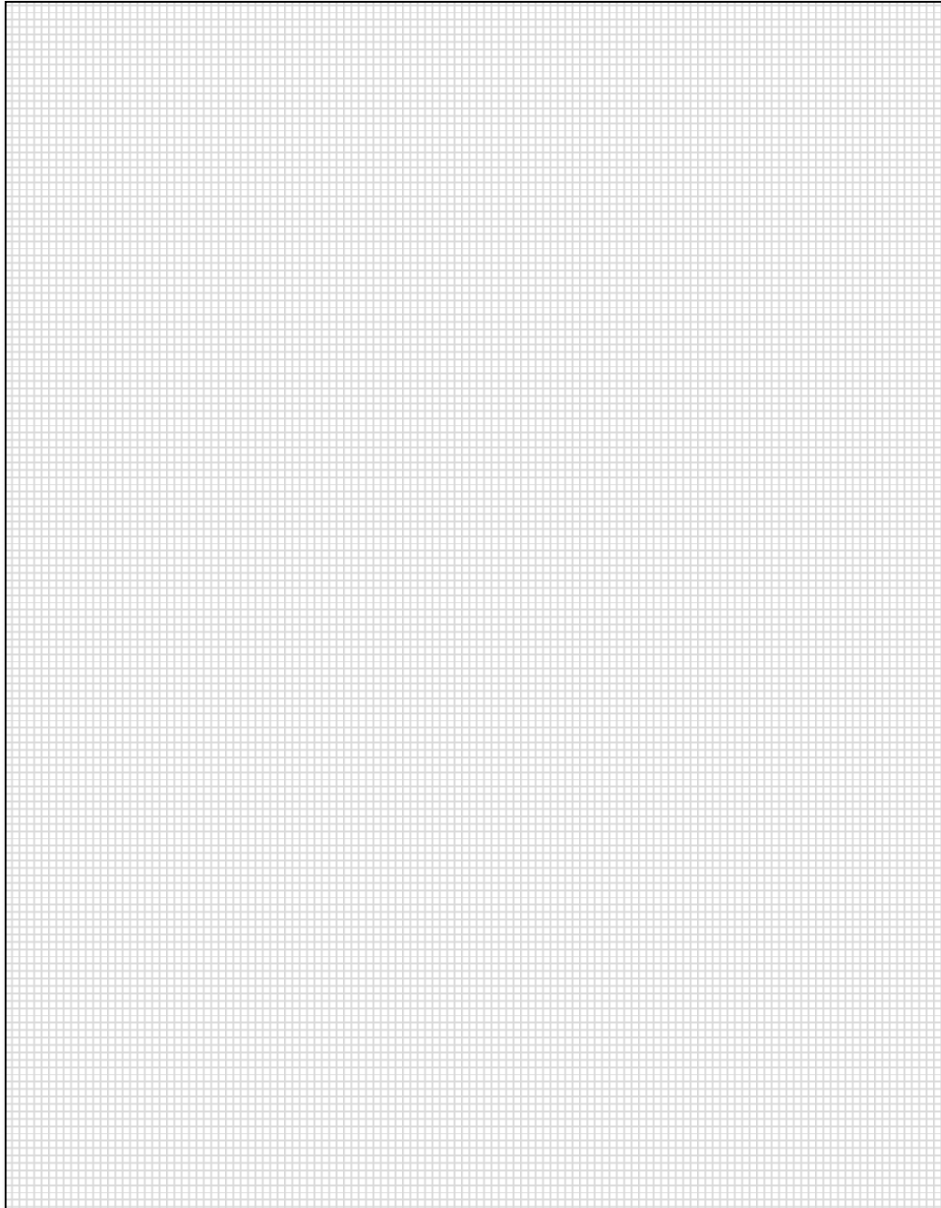
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	_____	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $\tau_k$ )	:	18.00	Tn/m2
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_t$ )	:	_____	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	_____	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA




EXPERTO N°01

EXPERTO N°02

EXPERTO N°03



## Anexo 4: Validación de instrumento de recolección de datos



**UCV**  
UNIVERSIDAD CAYMAHUASI

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER - QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_ N° HAB: \_\_\_\_\_

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Manzana:  Lote:   
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO


**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada



**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	GRADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
		B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
		C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
		D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de alfilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 8 - 12 mm.
		B. Presenta dos características de la clase A.
		C. Presenta una característica de la clase A.
		D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
		B. La vivienda tiene un valor de $0,8 < \alpha < 1$
		C. La vivienda tiene un valor de $0,4 < \alpha < 0,8$
		D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0,4$
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
		B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
		C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
		D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Lase algarada con $e=0,10-0,20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
		B. Lase algarada con $e>0,20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
		C. Lase algarada con $e=0,20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
		D. Lase algarada con $e<0,20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A. Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.10$	
		B. Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$	
		C. Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D. Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A. La vivienda tiene un valor de $T/H < 0.75$	
		B. La vivienda tiene un valor de $0.75 < T/H < 0.50$	
		C. La vivienda tiene un valor de $0.50 > T/H > 0.25$	
		D. La vivienda tiene un valor de $0.25 > T/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A. Edificación con un factor $L/S < 15$	
		B. Edificación con rango $15 \leq L/S < 18$	
		C. Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$	
		D. Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A. Tiene una cubierta muy estable y un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto amarre con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A. El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B. El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C. El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D. El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A. Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	
		B. Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C. Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de toda el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D. La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i =$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} =$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°01

Cesar David Torres  
Ing. Civil Superior en la UPEL

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL

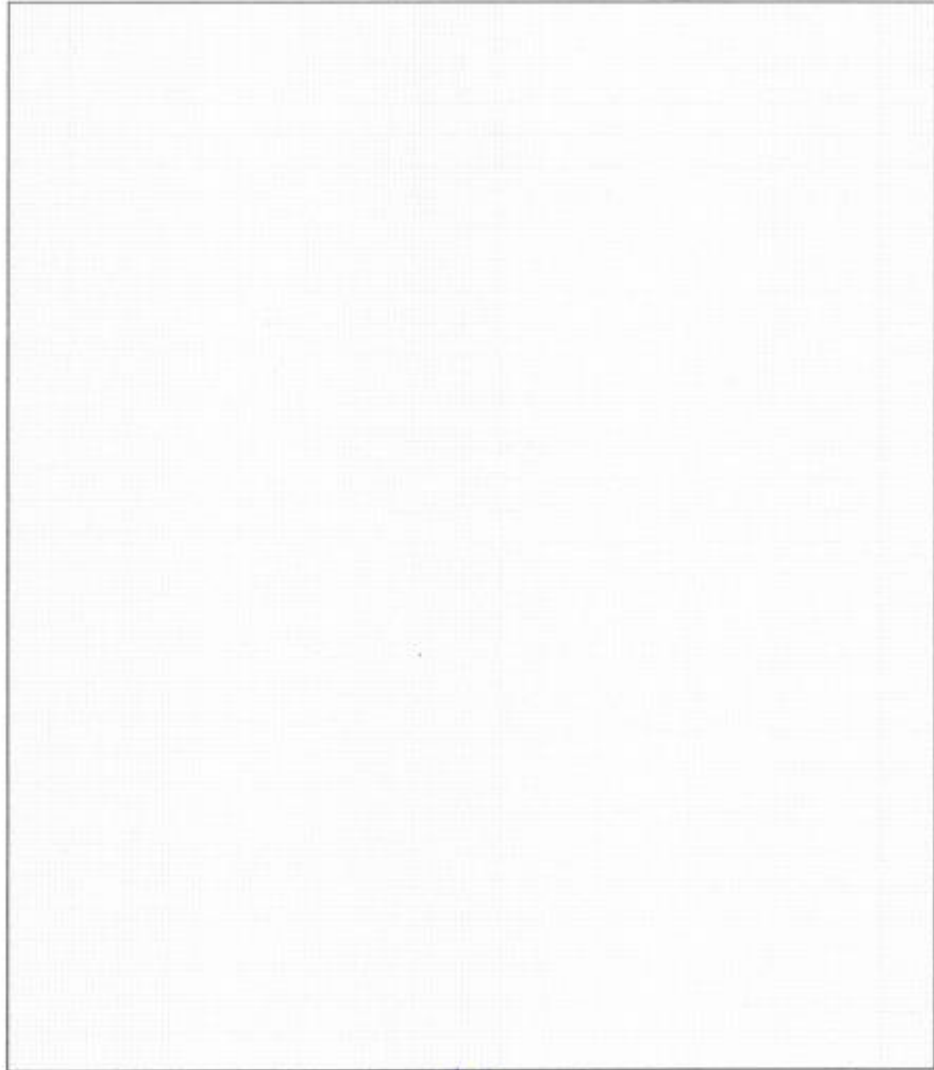
Reg. C.I.P.M. 16230  
EXPERTO N°03


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)


* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:		
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:		m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:		m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA YMIENDA EN PLANTA




  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°01

  
Cesar David Ibarra  
Ing. Civil Supervisor de Obra  
CIP N° 12547

EXPERTO N°02

  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.R.N. 16236

EXPERTO N°03

Anexo 5: Calibración y certificación de ensayo (Esclerómetro)

Laboratorio PP

**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 461 - 2021


Página : 2 de 2

**Resultados**

REPETICIÓN	YUNQUE PATRÓN	LECTURA DE ESCLERÓMETRO	CORRECCIÓN DEL ESCLERÓMETRO
	Rockwell	Rockwell	Rockwell
1	63,6	62	1,6
2	63,6	62	1,6
3	63,6	62	1,6
4	63,6	63	0,6
5	63,6	62	1,6
6	63,6	63	0,6
7	63,6	62	1,6
8	63,6	63	0,6
9	63,6	63	0,6
10	63,6	62	1,6

YUNQUE PATRÓN	63,6	Rockwell
PROM. DE LECTURA ESCLERÓMETRO	62,4	Rockwell
PROMEDIO DE ERROR	1,2	Rockwell

**ERROR DE IMPACTO**



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO  
PUNTO DE  
PRECISIÓN  
S A C

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106  
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



# Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

## **PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**

### Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019

Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022

**ESTELA CONTRERAS JUGO**  
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 223-2019-INACAL/DA  
Constato N° : 006-2019-INACAL/DA  
Registro N° : LC - 083

Fecha de emisión: 12 de abril de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y esfera de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe consultarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion) o en las oficinas indicadas al momento de haber sido del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MRA) del Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) o International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-OSP-02M Ver. 02



Laboratorio PP

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 461 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : 149-2021  
Fecha de emisión : 2021-09-21

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA, J2 LOTE, 8 URB. LOS HEROES - NUEVO  
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : ESCLERÓMETRO

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Serie : 2548

Alcance de Escala : 10 - 100 Rockwell

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

MZA, J2 LOTE, 8 URB. LOS HEROES - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
20- SETIEMBRE - 2021

4. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación con yunque patrón

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOHIGRÓMETRO	RADIO SHACK	CCP-0585-001-2020	INACAL - DM
YUNQUE PATRÓN		EFP-11	

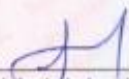
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,0	21,0
Humedad %	69	69

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 6: Autorización municipal de funcionamiento del laboratorio GEOMG SAC.

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE**

**AUTORIZACIÓN MUNICIPAL DE FUNCIONAMIENTO** N° 00000000

Queda prohibido el uso de la vía pública como extensión de la actividad comercial.

LICENCIA N° 105-14

EXPEDIENTE N° 10439-2014

CERTIFICADO DE ZONIFICACION N° 012301

SE CONCEDE AUTORIZACION A: **GEOMG S.A.C.**

PARA: **LABORATORIO**  
**(ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES)**

UBICADO EN: **URB. BELLAMAR II ETAPA SECTOR IV MZ. B2 LT. 08 - 09**

HORARIO DE ATENCIÓN: **DE 07:00 A 23:00 HORAS**

**DISTRITO ECOLOGICO**  
Nuevo Chimbote, 04 de MARZO del 2014

**MUNICIPALIDAD DE NUEVO CHIMBOTE**  
Julio C. MACEDA CRUZADO  
Aca de Licencias y Autorizaciones Previsionales

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE**  
Rosa Victoria Quevedo Salazar  
GERENTE DE PLAN DE DESARROLLO ECONOMICO Y TURISMO

**OBSERVACIONES:** Mantener esta Licencia en lugar visible. El titular de esta Licencia está obligado a renovarla por los siguientes casos:  
A) CAMBIO DE DOMICILIO      B) CAMBIO DE D/R/C      C) CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL  
D) AMPLIACIÓN DE D/R/C      E) AMPLIACIÓN DE ÁREA

Anexo 7: Normatividad empleada (E.020, E.030, E.050, E.070)



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA E.020**  
**CARGAS**

LIMA - PERÚ  
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o





REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA E.030**  
**DISEÑO**  
**SISMORRESISTENTE**

LIMA - PERÚ  
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA E.050**  
**SUELOS Y**  
**CIMENTACIONES**

LIMA - PERÚ  
2020

**PUBLICACIÓN OFICIAL**

[www.gob.pe/sencico](http://www.gob.pe/sencico)



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA E.070**  
**ALBAÑILERÍA**

LIMA - PERÚ  
2020

**PUBLICACIÓN OFICIAL**

w w w . g o b . p e / s e n c i c o

**Anexo 8: Resultados del ensayo de esclerometría a la vivienda vulnerable**

**GEOMG S.A.C.**

*Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.*

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash  
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com  
 www.geomsac.com

**INFORME N° GM-LB21-1360-01**

<b>PROYECTO</b>	: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA.HH. VILLA MAGISTERIAL I ETAPA, NUEVO CHIMBOTE - 2021
<b>SOLICITA</b>	: AUTORES: - GIJO FLORES, ROSARIO ESTHER - QUISPE BERNABE, JHONY ALEXANDER
<b>FECHA</b>	: 13/11/2021

**RESISTENCIA A LA COMPRESION  
 MARTILLO DE REBOTE  
 (ESCLEROMETRO)**

ANGULO INCLINACION MARTILLO	0°	-90°	+90°					
ELEMENTO	Columna	Vlga	Losa					
DESCRIPCION	Villa Magisterial I etapa Mz. H - Lte. 26							
	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3					
	Valor R	Valor R	Valor R					
1	28.0	26.5	14.0					
2	26.0	32.5	14.0					
3	33.5	33.0	14.5					
4	24.5	33.5	12.0					
5	23.0	30.0	14.0					
6	28.5	30.5	15.0					
7	31.5	29.5	12.5					
8	25.0	30.0	13.5					
9	23.5	29.0	14.0					
10	24.0	32.0	14.0					
11	36.0	31.5	14.5					
12	25.0	33.5	13.0					
13	24.5	32.0	13.5					
14	22.5	27.0	12.0					
15	35.0	34.0	11.0					
16	28.0	30.5	13.5					
<b>N° REBOTES PROMEDIO</b>	<b>26.50</b>	<b>31.15</b>	<b>13.60</b>					
<b>CORRECCION N° REBOTES</b>	<b>27.70</b>	<b>32.35</b>	<b>14.80</b>					
<b>ESTIMACION RESISTENCIA (kg/cm2)</b>	<b>175.5</b>	<b>283.5</b>	<b>&lt; 100</b>					

Valor R Max.   
 Valor R Min. 



**GEOMG S.A.C.**  
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo  
 CIP N° 68736  
 V°B°:.....

**Anexo 9: Cálculo de la resistencia convencional correspondiente al parámetro 3 de la metodología de Benedetti y Petrini.**

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		I			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m <sup>2</sup> )	18.00			A-II			
At (m <sup>2</sup> )	120.00						
H (m)	2.87						
Pm (ton/m <sup>3</sup> )	1.80						
Ps (ton/m <sup>2</sup> )	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda I</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.00	0.15	0.4500	Y1	4.25	0.15	0.6375
X2	3.00	0.15	0.4500	Y2	2.95	0.15	0.4425
X3	3.00	0.15	0.4500	Y3	3.21	0.15	0.4815
X4	1.00	0.15	0.1500	Y4	3.34	0.15	0.5010
X5	3.00	0.15	0.4500	Y5	3.34	0.15	0.5010
X6	3.00	0.15	0.4500	Y6	4.25	0.15	0.6375
X7	3.00	0.15	0.4500	Y7	3.34	0.15	0.5010
X8	3.00	0.15	0.4500	Y8	4.25	0.15	0.6375
				Y9	4.25	0.15	0.6375
				Y10	3.21	0.15	0.4815
				Y11	2.95	0.15	0.4425
		Ax=	3.3000			Ay=	5.9010
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	3.3000			B=	5.9010		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	((( 3.3 m <sup>2</sup> + 5.901 m <sup>2</sup> ) * 2.87 m) / 120 m <sup>2</sup> ) * 1.8 ton/m <sup>3</sup> + 0.38 ton/m <sup>2</sup>						
q=	0.7761	tn/m <sup>2</sup>					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	( 3.3 m <sup>2</sup> / 120 m <sup>2</sup> )						
ao=	0.0275						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	( 3.3 m <sup>2</sup> / 5.901 m <sup>2</sup> )						
y=	0.5592						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	(((0.0275 * 18 ton/m <sup>2</sup> ) / (0.7761 ton/m <sup>2</sup> * 1)) * [1 + (0.7761 tn/m <sup>2</sup> * 1) / (1.5 * 0.0275 * 18 tn/m <sup>2</sup> * (1 + 0.5592))]^(1/2)						
C=	0.8243						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	( 0.8243 / 0.45 )						
C=	1.8318	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		2			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			A-14			
At (m2)	160.00						
H (m)	3.03						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 2</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.55	0.15	0.5325	Y1	4.15	0.15	0.6225
X2	3.70	0.15	0.5550	Y2	3.80	0.15	0.5700
X3	3.70	0.15	0.5550	Y3	4.05	0.15	0.6075
X4	3.55	0.15	0.5325	Y4	3.80	0.15	0.5700
				Y5	2.70	0.15	0.4050
				Y6	4.15	0.15	0.6225
				Y7	2.70	0.15	0.4050
				Y8	2.70	0.15	0.4050
				Y9	3.80	0.15	0.5700
				Y10	4.05	0.15	0.6075
				Y11	3.80	0.15	0.5700
				Y12	4.15	0.15	0.6225
		Ax=	2.1750			Ay=	6.5775
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1750			B=	6.5775		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	((( 2.175 m2 + 6.5775 m2) * 3.03 m) / 160 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6784	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	( 2.175 m2 / 160 m2 )						
ao=	0.0136						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	( 2.175 m2 / 6.5775 m2 )						
y=	0.3307						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	(((0.0136 * 18 ton/m2) / (0.6784 ton/m2 * 1)) * [1 + (0.6784 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0136 * 18 tn/m2 * (1 + 0.3307))])^(1/2)						
C=	0.5577						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	( 0.5577 / 0.45 )						
C=	1.2393	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		3			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			A17			
At (m2)	144.00						
H (m)	2.62						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 3</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.35	0.15	0.3525	Y1	6.22	0.15	0.9330
X2	2.32	0.15	0.3480	Y2	3.24	0.15	0.4860
X3	2.35	0.15	0.3525	Y3	3.24	0.15	0.4860
X4	2.35	0.15	0.3525	Y4	4.05	0.15	0.6075
X5	2.32	0.15	0.3480	Y5	6.22	0.15	0.9330
X6	2.35	0.15	0.3525	Y6	6.22	0.15	0.9330
				Y7	4.05	0.15	0.6075
				Y8	6.22	0.15	0.9330
				Y9	3.24	0.15	0.4860
				Y10	3.24	0.15	0.4860
				Y11	4.05	0.15	0.6075
		Ax=	2.1060			Ay=	7.4985
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1060			B=	7.4985		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((2.106 \text{ m}^2 + 7.4985 \text{ m}^2) * 2.62 \text{ m}) / 144 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6945	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	$(2.106 \text{ m}^2 / 144 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0146						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	$(2.106 \text{ m}^2 / 7.4985 \text{ m}^2)$						
y=	0.2809						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0146 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6945 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6945 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0146 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2809))]^{(1/2)}$						
C=	0.5832						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	$(0.5832 / 0.45)$						
C=	1.2960	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA					
N (Nº de pisos)	2.00	4					
tk (ton/m2)	18.00	A-19					
At (m2)	96.00						
H (m)	2.79						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 4</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.60	0.15	0.5400	Y1	3.80	0.15	0.5700
X2	3.65	0.15	0.5475	Y2	4.05	0.15	0.6075
X3	3.60	0.15	0.5400	Y3	3.15	0.15	0.4725
X4	3.60	0.15	0.5400	Y4	3.80	0.15	0.5700
				Y5	4.05	0.15	0.6075
				Y6	4.05	0.15	0.6075
				Y7	3.15	0.15	0.4725
		Ax=	2.1675			Ay=	3.9075
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1675	B=	3.9075				
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	[(( 2.1675 m2 + 3.9075 m2 ) * 2.79 m) / 96 m2] * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6978	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	( 2.1675 m2 / 96 m2 )						
ao=	0.0226						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	( 2.1675 m2 / 3.9075 m2 )						
y=	0.5547						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[(0.0226 * 18 ton/m2) / (0.6978 ton/m2 * 2)] * [1 + (0.6978 tn/m2 * 2) / (1.5 * 0.0226 * 18 tn/m2 * (1 + 0.5547))]^(1/2)						
C=	0.4582						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	( 0.4582 / 0.45 )						
C=	1.0182	→	Clase A				



Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		5	
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00					A23	
At (m2)	256.00						
H (m)	2.86						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 5</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	4.16	0.15	0.6240	Y1	3.55	0.15	0.5325
X2	3.09	0.15	0.4635	Y2	3.72	0.15	0.5580
X3	3.09	0.15	0.4635	Y3	4.05	0.15	0.6075
				Y4	3.43	0.15	0.5145
				Y5	3.55	0.15	0.5325
				Y6	3.55	0.15	0.5325
				Y7	3.72	0.15	0.5580
				Y8	4.05	0.15	0.6075
				Y9	3.43	0.15	0.5145
				Y10	3.43	0.15	0.5145
		Ax=	1.5510			Ay=	5.4720
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.5510			B=	5.4720		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((1.551 \text{ m}^2 + 5.472 \text{ m}^2) * 2.86 \text{ m}) / 256 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.5212	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(1.551 m2 / 256 m2)						
ao=	0.0061						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(1.551 m2 / 5.472 m2)						
y=	0.2834						

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		6			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			802			
At (m2)	144.00						
H (m)	2.82						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 6</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.60	0.15	0.5400	Y1	6.20	0.15	0.9300
X2	3.60	0.15	0.5400	Y2	3.17	0.15	0.4755
X3	3.60	0.15	0.5400	Y3	3.10	0.15	0.4650
X4	3.65	0.15	0.5475	Y4	3.50	0.15	0.5250
X5	3.65	0.15	0.5475	Y5	2.53	0.15	0.3795
				Y6	6.20	0.15	0.9300
				Y7	3.17	0.15	0.4755
				Y8	3.10	0.15	0.4650
				Y9	3.50	0.15	0.5250
				Y10	2.53	0.15	0.3795
				Y11	2.53	0.15	0.3795
		Ax=	2.7150			Ay=	5.9295
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.7150			B=	5.9295		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	[[ (2.715 m2 + 5.9295 m2) * 2.82 m) / 144 m2] * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6847	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(2.715 m2 / 144 m2)						
ao=	0.0189						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(2.715 m2 / 5.9295 m2)						
y=	0.4579						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[[ (0.0189 * 18 ton/m2) / (0.6847 ton/m2 * 1) ] * [1 + (0.6847 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0189 * 18 tn/m2 * (1 + 0.4579))]^(1/2)						
C=	0.6885						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.6885 / 0.45)						
C=	1.5301	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA					
N (Nº de pisos)	1.00	7					
tk (ton/m2)	18.00	803					
At (m2)	80.00						
H (m)	2.93						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 7</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.80	0.15	0.5700	Y1	2.90	0.15	0.4350
X2	3.45	0.15	0.5175	Y2	2.89	0.15	0.4335
X3	3.45	0.15	0.5175	Y3	3.21	0.15	0.4815
				Y4	3.21	0.15	0.4815
				Y5	3.21	0.15	0.4815
				Y6	2.89	0.15	0.4335
				Y7	2.90	0.15	0.4350
		Ax=	1.6050			Ay=	3.1815
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.6050	B=	3.1815				
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	[((1.605 m2 + 3.1815 m2) * 2.93 m) / 80 m2] * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6956	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(1.605 m2 / 80 m2)						
ao=	0.0201						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(1.605 m2 / 3.1815 m2)						
y=	0.5045						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[(0.0201 * 18 ton/m2) / (0.6956 ton/m2 * 1)] * [1 + (0.6956 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0201 * 18 tn/m2 * (1 + 0.5045))]^(1/2)						
C=	0.7078						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.7078 / 0.45)						
C=	1.5729	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		8			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			BD4			
At (m2)	160.00						
H (m)	2.78						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 8</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.25	0.15	0.4875	Y1	4.25	0.15	0.6375
X2	4.00	0.15	0.6000	Y2	4.25	0.15	0.6375
X3	3.25	0.15	0.4875	Y3	4.25	0.15	0.6375
X4	4.00	0.15	0.6000	Y4	3.95	0.15	0.5925
				Y5	3.95	0.15	0.5925
				Y6	3.95	0.15	0.5925
				Y7	3.95	0.15	0.5925
				Y8	3.25	0.15	0.4875
				Y9	3.25	0.15	0.4875
				Y10	3.10	0.15	0.4650
				Y11	3.10	0.15	0.4650
				Y12	3.10	0.15	0.4650
		Ax=	2.1750			Ay=	6.6525
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1750			B=	6.6525		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.175 \text{ m}^2 + 6.6525 \text{ m}^2) * 2.78 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6561	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	( 2.175 m2 / 160 m2 )						
ao=	0.0136						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	( 2.175 m2 / 6.6525 m2 )						
y=	0.3269						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$((0.0136 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6561 \text{ ton/m}^2 * 1)) * [1 + (0.6561 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0136 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3269))]^{(1/2)}$						
C=	0.5716						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	( 0.5716 / 0.45 )						
C=	1.2701	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		9			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			B34			
At (m2)	156.00						
H (m)	2.82						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 9</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.35	0.15	0.3525	Y1	4.89	0.15	0.7335
X2	2.30	0.15	0.3450	Y2	4.89	0.15	0.7335
X3	2.35	0.15	0.3525	Y3	4.89	0.15	0.7335
X4	2.35	0.15	0.3525	Y4	4.89	0.15	0.7335
X5	2.35	0.15	0.3525	Y5	4.65	0.15	0.6975
X6	2.35	0.15	0.3525	Y6	4.65	0.15	0.6975
				Y7	4.36	0.15	0.6533
				Y8	4.36	0.15	0.6533
				Y9	4.36	0.15	0.6533
				Y10	4.36	0.15	0.6533
				Y11	4.36	0.15	0.6533
				Y12	4.36	0.15	0.6533
		Ax=	2.1075			Ay=	8.2485
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1075			B=	8.2485		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.1075 \text{ m}^2 + 8.2485 \text{ m}^2) * 2.82 \text{ m}) / 156 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.7170	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	(2.1075 m2 / 156 m2)						
ao=	0.0135						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	(2.1075 m2 / 8.2485 m2)						
y=	0.2555						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0135 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.717 \text{ tn/m}^2 * 1)] * [1 + (0.717 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0135 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2555))]^{(1/2)}$						
C=	0.5430						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	(0.543 / 0.45)						
C=	1.2066	→	Clase A				

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	10		
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				839		
At (m2)	80.00						
H (m)	2.72						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 10

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.55	0.15	0.5325	Y1	2.30	0.15	0.3450
X2	3.70	0.15	0.5550	Y2	2.40	0.15	0.3600
X3	3.70	0.15	0.5550	Y3	2.30	0.15	0.3450
X4	3.55	0.15	0.5325	Y4	2.30	0.15	0.3450
				Y5	2.40	0.15	0.3600
				Y6	2.30	0.15	0.3450
		Ax=	2.1750			Ay=	2.1000

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.1750		B=	2.1000
----	--------	--	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.175 \text{ m}^2 + 2.1 \text{ m}^2) * 2.72 \text{ m}) / 80 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$		
q=	0.6416	tn/m2	

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	(2.175 m2 / 80 m2)
ao=	0.0272

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	(2.175 m2 / 2.1 m2)
y=	1.0357

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$(((0.0272 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6416 \text{ ton/m}^2 * 1)) * [1 + (0.6416 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0272 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 1.0357))])^{(1/2)}$
C=	0.9123

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C' =	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	(0.9123 / 0.45)
C=	2.0272 → Clase A

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		II	
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00					CO2	
At (m2)	320.00						
H (m)	2.78						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda II</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.65	0.15	0.5475	Y1	3.20	0.15	0.4800
X2	3.60	0.15	0.5400	Y2	3.20	0.15	0.4800
X3	3.60	0.15	0.5400	Y3	3.15	0.15	0.4725
X4	3.60	0.15	0.5400	Y4	3.15	0.15	0.4725
X5	3.60	0.15	0.5400	Y5	3.15	0.15	0.4725
				Y6	3.10	0.15	0.4650
				Y7	3.20	0.15	0.4800
				Y8	3.15	0.15	0.4725
				Y9	3.10	0.15	0.4650
				Y10	3.20	0.15	0.4800
				Y11	3.20	0.15	0.4800
				Y12	3.15	0.15	0.4725
				Y13	3.15	0.15	0.4725
				Y14	3.15	0.15	0.4725
				Y15	3.10	0.15	0.4650
		Ax=	2.7075			Ay=	7.1025
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.7075			B=	7.1025		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	((( 2.7075 m2 + 7.1025 m2 ) * 2.78 m) / 320 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.5334	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	( 2.7075 m2 / 320 m2 )						
ao=	0.0085						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	( 2.7075 m2 / 7.1025 m2 )						
y=	0.3812						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	(((0.0085 * 18 ton/m2) / (0.5334 ton/m2 * 2)) * [1 + (0.5334 tn/m2 * 2) / (1.5 * 0.0085 * 18 tn/m2 * (1 + 0.3812))]^(1/2)						
C=	0.2997						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	( 0.2997 / 0.45 )						
C=	0.6659	→	Clase B				

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	12		
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00				C-5		
At (m2)	159.19						
H (m)	2.82						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 12

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.00	0.15	0.4500	Y1	3.73	0.15	0.5595
X2	4.15	0.15	0.6225	Y2	3.50	0.15	0.5250
X3	3.25	0.15	0.4875	Y3	3.82	0.15	0.5730
X4	3.00	0.15	0.4500	Y4	3.74	0.15	0.5610
X5	3.00	0.15	0.4500	Y5	3.86	0.15	0.5790
X6	3.00	0.15	0.4500	Y6	3.73	0.15	0.5595
X7	2.90	0.15	0.4350	Y7	3.73	0.15	0.5595
				Y8	3.50	0.15	0.5250
				Y9	3.82	0.15	0.5730
				Y10	3.74	0.15	0.5610
				Y11	3.86	0.15	0.5790
		Ax=	3.3450			Ay=	6.1545

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	3.3450	B=	6.1545
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$\left[ \left( \left( 3.345 \text{ m}^2 + 6.1545 \text{ m}^2 \right) * 2.82 \text{ m} \right) / 159.185 \text{ m}^2 \right] * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6829 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(3.345 \text{ m}^2 / 159.185 \text{ m}^2)$
ao=	0.0210

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(3.345 \text{ m}^2 / 6.1545 \text{ m}^2)$
y=	0.5435

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$\left[ \left( \left( 0.021 * 18 \text{ ton/m}^2 \right) / \left( 0.6829 \text{ ton/m}^2 * 2 \right) \right) * \left[ 1 + \left( 0.6829 \text{ tn/m}^2 * 2 \right) / \left( 1.5 * 0.021 * 18 \text{ tn/m}^2 * \left( 1 + 0.5435 \right) \right) \right]^{(1/2)}$
C=	0.4429

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.4429 / 0.45)$
C=	0.9842 → Clase B



<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	13	
N (Nº de pisos)	1.00					
tk (ton/m2)	18.00				COG	
At (m2)	128.00					
H (m)	2.72					
Pm (ton/m3)	1.80					
Ps (ton/m2)	0.38					

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 13

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.60	0.15	0.5400	Y1	3.85	0.15	0.5775
X2	3.65	0.15	0.5475	Y2	3.85	0.15	0.5775
X3	3.60	0.15	0.5400	Y3	3.85	0.15	0.5775
X4	3.65	0.15	0.5475	Y4	3.63	0.15	0.5445
				Y5	3.63	0.15	0.5445
				Y6	3.62	0.15	0.5430
				Y7	3.62	0.15	0.5430
				Y8	3.85	0.15	0.5775
				Y9	3.85	0.15	0.5775
				Y10	3.85	0.15	0.5775
		Ax=	2.1750			Ay=	5.6400

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.1750	B=	5.6400
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.175 \text{ m}^2 + 5.64 \text{ m}^2) * 2.72 \text{ m}) / 128 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6789 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(2.175 \text{ m}^2 / 128 \text{ m}^2)$
ao=	0.0170

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(2.175 \text{ m}^2 / 5.64 \text{ m}^2)$
y=	0.3856

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$(((0.017 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6789 \text{ ton/m}^2 * 1)) * [1 + ((0.6789 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.017 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3856))])^{(1/2)}$
C=	0.6481

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.6481 / 0.45)$	
C=	1.4402	→ Clase A

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		14			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			CO7			
At (m2)	160.00						
H (m)	2.73						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 14</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.53	0.15	0.5295	Y1	4.05	0.15	0.6075
X2	3.62	0.15	0.5430	Y2	4.05	0.15	0.6075
X3	3.53	0.15	0.5295	Y3	4.05	0.15	0.6075
X4	3.62	0.15	0.5430	Y4	2.72	0.15	0.4080
X5	3.62	0.15	0.5430	Y5	2.72	0.15	0.4080
				Y6	4.05	0.15	0.6075
				Y7	4.05	0.15	0.6075
				Y8	4.05	0.15	0.6075
				Y9	4.05	0.15	0.6075
				Y10	3.63	0.15	0.5445
				Y11	3.63	0.15	0.5445
				Y12	3.63	0.15	0.5445
		Ax=	2.6880			Ay=	6.7020
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.6880			B=	6.7020		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.688 \text{ m}^2 + 6.702 \text{ m}^2) * 2.73 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6684	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	( 2.688 m2 / 160 m2 )						
ao=	0.0168						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	( 2.688 m2 / 6.702 m2 )						
y=	0.4011						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0168 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6684 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6684 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0168 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4011))]^{(1/2)}$						
C=	0.6480						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	( 0.648 / 0.45 )						
C=	1.4401	→	Clase A				

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		15	
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00						CO8
At (m2)	160.00						
H (m)	1.87						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 15</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.63	0.15	0.5438	Y1	2.90	0.15	0.4350
X2	3.63	0.15	0.5438	Y2	2.90	0.15	0.4350
X3	3.63	0.15	0.5438	Y3	2.55	0.15	0.3825
X4	3.63	0.15	0.5438	Y4	2.55	0.15	0.3825
X5	3.63	0.15	0.5438	Y5	2.50	0.15	0.3750
				Y6	2.50	0.15	0.3750
				Y7	2.50	0.15	0.3750
				Y8	2.50	0.15	0.3750
				Y9	2.50	0.15	0.3750
				Y10	2.50	0.15	0.3750
				Y11	2.50	0.15	0.3750
				Y12	2.50	0.15	0.3750
				Y13	2.50	0.15	0.3750
				Y14	2.55	1.15	2.9325
				Y15	2.55	2.15	5.4825
				Y16	2.55	0.15	0.3825
		Ax=	2.7188			Ay=	13.8075
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.7188			B=	13.8075		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((2.71875 \text{ m}^2 + 13.8075 \text{ m}^2) * 1.87 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.7277	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	$(2.71875 \text{ m}^2 / 160 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0170						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	$(2.71875 \text{ m}^2 / 13.8075 \text{ m}^2)$						
y=	0.1969						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.017 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.7277 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.7277 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.017 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.1969))]^{(1/2)}$						
C=	0.6411						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	$(0.6411 / 0.45)$						
C=	1.4247	→	Clase A				

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		16	
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00					C13	
At (m2)	100.00						
H (m)	2.83						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 16</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.00	0.15	0.3000	Y1	3.40	0.15	0.5100
X2	2.00	0.15	0.3000	Y2	3.40	0.15	0.5100
X3	3.00	0.15	0.4500	Y3	3.40	0.15	0.5100
X4	1.00	0.15	0.1500	Y4	3.40	0.15	0.5100
X5	3.00	0.15	0.4500	Y5	3.40	0.15	0.5100
X6	3.00	0.15	0.4500	Y6	3.40	0.15	0.5100
X7	3.00	0.15	0.4500	Y7	3.40	0.15	0.5100
X8	3.50	0.15	0.5250				
X9	3.50	0.15	0.5250				
		Ax=	3.6000			Ay=	3.5700
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	3.6000			B=	3.5700		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((3.6 \text{ m}^2 + 3.57 \text{ m}^2) * 2.83 \text{ m}) / 100 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.7452	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(3.6 m2 / 100 m2)						
ao=	0.0360						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(3.6 m2 / 3.57 m2)						
y=	1.0084						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.036 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.7452 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.7452 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.036 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 1.0084))]^{(1/2)}$						
C=	1.0221						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(1.0221 / 0.45)						
C=	2.2714	→	Clase A				

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		17	
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00					C26	
At (m2)	160.00						
H (m)	2.96						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 17</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.62	0.15	0.5430	Y1	3.30	0.15	0.4950
X2	3.63	0.15	0.5445	Y2	3.31	0.15	0.4965
X3	3.62	0.15	0.5430	Y3	3.39	0.15	0.5085
X4	3.63	0.15	0.5445	Y4	3.38	0.15	0.5070
				Y5	5.72	0.15	0.8580
				Y6	3.30	0.15	0.4950
				Y7	5.72	0.15	0.8580
				Y8	3.30	0.15	0.4950
				Y9	3.31	0.15	0.4965
				Y10	3.39	0.15	0.5085
				Y11	3.38	0.15	0.5070
				Y12	5.72	0.15	0.8580
		Ax=	2.1750			Ay=	7.0830
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1750			B=	7.0830		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.175 \text{ m}^2 + 7.083 \text{ m}^2) * 2.96 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6883	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	$(2.175 \text{ m}^2 / 160 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0136						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	$(2.175 \text{ m}^2 / 7.083 \text{ m}^2)$						
y=	0.3071						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0136 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6883 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6883 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0136 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3071))]^{(1/2)}$						
C=	0.5549						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	$(0.5549 / 0.45)$						
C=	1.2331	→	Clase A				

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	18	
N (Nº de pisos)	1.00					
tk (ton/m2)	18.00				006	
At (m2)	144.00					
H (m)	2.73					
Pm (ton/m3)	1.80					
Ps (ton/m2)	0.38					

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 18

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.00	0.15	0.3000	Y1	4.50	0.15	0.6750
X2	3.00	0.15	0.4500	Y2	4.20	0.15	0.6300
X3	2.00	0.15	0.3000	Y3	4.20	0.15	0.6300
X4	2.00	0.15	0.3000	Y4	3.85	0.15	0.5775
X5	3.00	0.15	0.4500	Y5	4.50	0.15	0.6750
				Y6	4.50	0.15	0.6750
				Y7	3.85	0.15	0.5775
				Y8	4.50	0.15	0.6750
				Y9	4.20	0.15	0.6300
				Y10	4.20	0.15	0.6300
				Y11	3.85	0.15	0.5775
		Ax=	1.8000			Ay=	6.9525

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	1.8000	B=	6.9525
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((1.8 \text{ m}^2 + 6.9525 \text{ m}^2) * 2.73 \text{ m}) / 144 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6787 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(1.8 \text{ m}^2 / 144 \text{ m}^2)$
ao=	0.0125

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(1.8 \text{ m}^2 / 6.9525 \text{ m}^2)$
y=	0.2589

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0125 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6787 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6787 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0125 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2589))]^{(1/2)}$
C=	0.5343

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.5343 / 0.45)$
C=	1.1873 → Clase A

<b>Datos iniciales</b>		Nº DE VIVIENDA		19
N (Nº de pisos)	1.00			
tk (ton/m2)	18.00			008
At (m2)	288.00			
H (m)	2.80			
Pm (ton/m3)	1.80			
Ps (ton/m2)	0.38			

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 19

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.85	0.15	0.4275	Y1	6.30	0.15	0.9450
X2	4.40	0.15	0.6600	Y2	3.65	0.15	0.5475
X3	4.40	0.15	0.6600	Y3	3.42	0.15	0.5130
				Y4	3.38	0.15	0.5070
				Y5	6.30	0.15	0.9450
				Y6	6.30	0.15	0.9450
				Y7	3.38	0.15	0.5070
				Y8	3.38	0.15	0.5070
				Y9	3.42	0.15	0.5130
				Y10	3.65	0.15	0.5475
		Ax=	1.7475			Ay=	6.4770

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	1.7475	B=	6.4770
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((1.7475 \text{ m}^2 + 6.477 \text{ m}^2) * 2.8 \text{ m}) / 288 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.5239 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(1.7475 \text{ m}^2 / 288 \text{ m}^2)$
ao=	0.0061

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(1.7475 \text{ m}^2 / 6.477 \text{ m}^2)$
y=	0.2698

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0061 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.5239 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.5239 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0061 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2698))]^{(1/2)}$
C=	0.3924

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.3924 / 0.45)$
C=	0.8719 → Clase B

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		20			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			D13			
At (m2)	80.00						
H (m)	2.69						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 20</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	4.63	0.15	0.6938	Y1	2.30	0.15	0.3450
X2	4.63	0.15	0.6938	Y2	2.35	0.15	0.3525
X3	4.63	0.15	0.6938	Y3	2.35	0.15	0.3525
X4	4.63	0.15	0.6938	Y4	2.30	0.15	0.3450
				Y5	2.35	0.15	0.3525
				Y6	2.35	0.15	0.3525
				Y7	2.35	0.15	0.3525
		Ax=	2.7750			Ay=	2.4525
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.7750			B=	2.4525		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((2.775 \text{ m}^2 + 2.4525 \text{ m}^2) * 2.69 \text{ m}) / 80 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6964	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	$(2.775 \text{ m}^2 / 80 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0347						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	$(2.775 \text{ m}^2 / 2.4525 \text{ m}^2)$						
y=	1.1315						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0347 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6964 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6964 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0347 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 1.1315))]^{(1/2)}$						
C=	1.0416						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	$(1.0416 / 0.45)$						
C=	2.3147	→	Clase A				



Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		21			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			D17			
At (m2)	160.00						
H (m)	2.76						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 21</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	4.90	0.15	0.7350	Y1	2.30	0.15	0.3450
X2	4.90	0.15	0.7350	Y2	2.40	0.15	0.3600
X3	4.50	0.15	0.6750	Y3	2.30	0.15	0.3450
X4	4.45	0.15	0.6675	Y4	2.30	0.15	0.3450
X5	4.90	0.15	0.7350	Y5	2.30	0.15	0.3450
X6	4.45	0.15	0.6675	Y6	2.30	0.15	0.3450
				Y7	2.30	0.15	0.3450
		Ax=	4.2150			Ay=	2.4300
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	4.2150			B=	2.4300		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	[((4.215 m2 + 2.43 m2) * 2.76 m) / 160 m2] * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.5863	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(4.215 m2 / 160 m2)						
ao=	0.0263						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(4.215 m2 / 2.43 m2)						
y=	1.7346						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[(0.0263 * 18 ton/m2) / (0.5863 ton/m2 * 1)] * [1 + (0.5863 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0263 * 18 tn/m2 * (1 + 1.7346))]^(1/2)						
C=	0.9213						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.9213 / 0.45)						
C=	2.0473	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		22			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			D29			
At (m2)	153.00						
H (m)	2.69						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 22</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.63	0.15	0.5438	Y1	4.15	0.15	0.6225
X2	3.63	0.15	0.5438	Y2	4.15	0.15	0.6225
X3	3.63	0.15	0.5438	Y3	4.15	0.15	0.6225
X4	3.63	0.15	0.5438	Y4	4.13	0.15	0.6188
				Y5	4.13	0.15	0.6188
				Y6	4.13	0.15	0.6188
				Y7	3.63	0.15	0.5438
				Y8	3.63	0.15	0.5438
				Y9	3.15	0.15	0.4725
				Y10	3.15	0.15	0.4725
				Y11	2.65	0.15	0.3975
				Y12	2.65	0.15	0.3975
		Ax=	2.1750			Ay=	6.5513
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.1750			B=	6.5513		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.175 \text{ m}^2 + 6.55125 \text{ m}^2) * 2.69 \text{ m}) / 153 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6562	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	$(2.175 \text{ m}^2 / 153 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0142						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	$(2.175 \text{ m}^2 / 6.55125 \text{ m}^2)$						
y=	0.3320						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0142 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6562 \text{ tn/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6562 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0142 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.332))]^{(1/2)}$						
C=	0.5888						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	$(0.5888 / 0.45)$						
C=	1.3084	→	Clase A				

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	23		
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				F-6		
At (m2)	122.40						
H (m)	3.05						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 23

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	0.80	0.15	0.1200	Y1	3.52	0.15	0.5280
X2	3.80	0.15	0.5700	Y2	3.60	0.15	0.5400
X3	2.40	0.15	0.3600	Y3	3.57	0.15	0.5355
X4	1.90	0.15	0.2850	Y4	3.36	0.15	0.5040
X5	3.10	0.15	0.4650	Y5	2.46	0.15	0.3690
X6	3.00	0.15	0.4500	Y6	2.70	0.15	0.4050
X7	3.10	0.15	0.4650	Y7	3.52	0.15	0.5280
				Y8	3.60	0.15	0.5400
				Y9	3.57	0.15	0.5355
				Y10	3.36	0.15	0.5040
		Ax=	2.7150			Ay=	4.9890

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.7150	B=	4.9890
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.715 \text{ m}^2 + 4.989 \text{ m}^2) * 3.05 \text{ m}) / 122.4 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$		
q=	0.7255	tn/m2	

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	(2.715 m2 / 122.4 m2)
ao=	0.0222

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	(2.715 m2 / 4.989 m2)
y=	0.5442

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0222 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.7255 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.7255 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0222 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.5442))]^{(1/2)}$
C=	0.7356

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	(0.7356 / 0.45)
C=	1.6347 → Clase A

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA					
N (Nº de pisos)	1.00	24					
tk (ton/m2)	18.00	F-8					
At (m2)	135.15						
H (m)	2.66						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 24</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	1.00	0.15	0.1500	Y1	3.50	0.15	0.5250
X2	3.80	0.15	0.5700	Y2	3.40	0.15	0.5100
X3	2.15	0.15	0.3225	Y3	2.50	0.15	0.3750
X4	3.80	0.15	0.5700	Y4	3.30	0.15	0.4950
X5	3.80	0.15	0.5700	Y5	3.00	0.15	0.4500
X6	2.15	0.15	0.3225	Y6	3.40	0.15	0.5100
X7	3.80	0.15	0.5700	Y7	1.70	0.15	0.2550
X8	2.15	0.15	0.3225	Y8	2.60	0.15	0.3900
X9	1.00	0.15	0.1500	Y9	2.50	0.15	0.3750
				Y10	3.50	0.15	0.5250
				Y11	3.40	0.15	0.5100
				Y12	2.50	0.15	0.3750
				Y13	3.30	0.15	0.4950
				Y14	3.00	0.15	0.4500
		Ax=	3.5475			Ay=	6.2400
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	3.5475	B=	6.2400				
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	((( 3.5475 m2 + 6.24 m2) * 2.66 m) / 135.15 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.7267	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	( 3.5475 m2 / 135.15 m2 )						
ao=	0.0262						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	( 3.5475 m2 / 6.24 m2 )						
y=	0.5685						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[(0.0262 * 18 ton/m2) / (0.7267 ton/m2 * 1)] * [1 + (0.7267 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0262 * 18 tn/m2 * (1 + 0.5685))]^(1/2)						
C=	0.8349						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	( 0.8349 / 0.45 )						
C=	1.8552	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA	
N (Nº de pisos)	2.00		25
tk (ton/m2)	18.00		F-14
At (m2)	160.00		
H (m)	2.60		
Pm (ton/m3)	1.80		
Ps (ton/m2)	0.38		

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 25

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.00	0.15	0.4500	Y1	3.00	0.15	0.4500
X2	1.00	0.15	0.1500	Y2	2.95	0.15	0.4425
X3	3.00	0.15	0.4500	Y3	2.80	0.15	0.4200
X4	1.00	0.15	0.1500	Y4	3.00	0.15	0.4500
X5	3.00	0.15	0.4500	Y5	3.30	0.15	0.4950
X6	2.10	0.15	0.3150	Y6	3.20	0.15	0.4800
X7	2.20	0.15	0.3300	Y7	3.00	0.15	0.4500
X8	2.50	0.15	0.3750	Y8	2.95	0.15	0.4425
				Y9	2.10	0.15	0.3150
				Y10	3.30	0.15	0.4950
				Y11	3.20	0.15	0.4800
				Y12	3.00	0.15	0.4500
				Y13	2.95	0.15	0.4425
				Y14	2.80	0.15	0.4200
				Y15	3.00	0.15	0.4500
				Y16	3.30	0.15	0.4950
				Y17	3.20	0.15	0.4800
		Ax=	2.6700			Ay=	7.6575

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.6700	B=	7.6575
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$[(2.67 \text{ m}^2 + 7.6575 \text{ m}^2) * 2.6 \text{ m} / 160 \text{ m}^2] * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6821 tn/m <sup>2</sup>

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(2.67 \text{ m}^2 / 160 \text{ m}^2)$
ao=	0.0167

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(2.67 \text{ m}^2 / 7.6575 \text{ m}^2)$
y=	0.3487

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0167 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6821 \text{ ton/m}^2 * 2)] * [1 + (0.6821 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0167 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3487))]^{(1/2)}$
C=	0.3968

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C' =	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.3968 / 0.45)$
C=	0.8818 → Clase B

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	26		
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				F-15		
At (m2)	158.21						
H (m)	2.78						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 26

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.60	0.15	0.5400	Y1	3.60	0.15	0.5400
X2	3.60	0.15	0.5400	Y2	3.80	0.15	0.5700
X3	3.60	0.15	0.5400	Y3	3.70	0.15	0.5550
X4	2.60	0.15	0.3900	Y4	3.75	0.15	0.5625
X5	3.60	0.15	0.5400	Y5	3.55	0.15	0.5325
X6	2.60	0.15	0.3900	Y6	3.60	0.15	0.5400
X7	3.60	0.15	0.5400	Y7	3.80	0.15	0.5700
X8	3.60	0.15	0.5400	Y8	3.70	0.15	0.5550
X9	2.60	0.15	0.3900	Y9	3.75	0.15	0.5625
				Y10	3.55	0.15	0.5325
		Ax=	4.4100			Ay=	5.5200

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	4.4100	B=	5.5200
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((4.41 \text{ m}^2 + 5.52 \text{ m}^2) * 2.78 \text{ m}) / 158.205 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$		
q=	0.6941	tn/m2	

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	(4.41 m2 / 158.205 m2)
ao=	0.0279

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	(4.41 m2 / 5.52 m2)
y=	0.7989

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0279 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6941 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6941 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0279 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.7989))]^{(1/2)}$
C=	0.8897

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	(0.8897 / 0.45)
C=	1.9772 → Clase A

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA		27	
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00					F-20	
At (m2)	161.00						
H (m)	2.70						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

**1. Área de muros portantes\_Vivienda 27**

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.65	0.15	0.5475	Y1	2.50	0.15	0.3750
X2	3.65	0.15	0.5475	Y2	2.70	0.15	0.4050
X3	2.75	0.15	0.4125	Y3	3.20	0.15	0.4800
X4	2.75	0.15	0.4125	Y4	3.50	0.15	0.5250
X5	2.75	0.15	0.4125	Y5	2.80	0.15	0.4200
X6	3.65	0.15	0.5475	Y6	2.50	0.15	0.3750
				Y7	2.50	0.15	0.3750
				Y8	2.70	0.15	0.4050
				Y9	2.80	0.15	0.4200
				Y10	2.50	0.15	0.3750
				Y11	2.50	0.15	0.3750
				Y12	2.70	0.15	0.4050
				Y13	3.20	0.15	0.4800
				Y14	3.50	0.15	0.5250
				Y15	2.80	0.15	0.4200
				Y16	2.50	0.15	0.3750
		Ax=	2.8800			Ay=	6.7350

**2. Para el cálculo de A y B**

A=	2.8800	B=	6.7350
----	--------	----	--------

**3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)**

q=	$(((2.88 \text{ m}^2 + 6.735 \text{ m}^2) * 2.7 \text{ m}) / 161 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6702 tn/m2

**4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)**

ao=	$(2.88 \text{ m}^2 / 161 \text{ m}^2)$
ao=	0.0179

**5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)**

y=	$(2.88 \text{ m}^2 / 6.735 \text{ m}^2)$
y=	0.4276

**6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)**

C=	$[(0.0179 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6702 \text{ ton/m}^2 * 2)] * [1 + (0.6702 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0179 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4276))]^{(1/2)}$
C=	0.4123

**7. Para el cálculo del valor de C'**

C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C' =	0.45

**8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)**

C=	$(0.4123 / 0.45)$
C=	0.9163 → Clase B

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	28
N (Nº de pisos)	1.00				
tk (ton/m2)	18.00			F-24	
At (m2)	160.00				
H (m)	2.75				
Pm (ton/m3)	1.80				
Ps (ton/m2)	0.38				

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 28

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.65	0.15	0.5475	Y1	3.70	0.15	0.5550
X2	3.60	0.15	0.5400	Y2	3.70	0.15	0.5550
X3	3.65	0.15	0.5475	Y3	3.70	0.15	0.5550
X4	2.70	0.15	0.4050	Y4	3.70	0.15	0.5550
				Y5	3.70	0.15	0.5550
				Y6	3.70	0.15	0.5550
				Y7	3.70	0.15	0.5550
				Y8	3.70	0.15	0.5550
				Y9	3.70	0.15	0.5550
				Y10	3.70	0.15	0.5550
				Y11	3.70	0.15	0.5550
		Ax=	2.0400			Ay=	6.1050

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.0400	B=	6.1050
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.04 \text{ m}^2 + 6.105 \text{ m}^2) * 2.75 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6320 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(2.04 \text{ m}^2 / 160 \text{ m}^2)$
ao=	0.0128

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(2.04 \text{ m}^2 / 6.105 \text{ m}^2)$
y=	0.3342

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0128 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.632 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.632 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0128 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3342))]^{(1/2)}$
C=	0.5613

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.5613 / 0.45)$	
C=	1.2473	→ Clase A



<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	29		
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00				F-27		
At (m2)	158.40						
H (m)	2.85						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 29

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.00	0.15	0.4500	Y1	3.71	0.15	0.5565
X2	1.10	0.15	0.1650	Y2	3.65	0.15	0.5475
X3	2.80	0.15	0.4200	Y3	3.80	0.15	0.5700
X4	3.00	0.15	0.4500	Y4	3.75	0.15	0.5625
X5	2.10	0.15	0.3150	Y5	3.64	0.15	0.5460
X6	1.80	0.15	0.2700	Y6	3.71	0.15	0.5565
				Y7	3.75	0.15	0.5625
				Y8	3.64	0.15	0.5460
				Y9	3.71	0.15	0.5565
				Y10	3.65	0.15	0.5475
				Y11	3.80	0.15	0.5700
				Y12	3.75	0.15	0.5625
				Y13	3.64	0.15	0.5460
		Ax=	2.0700			Ay=	7.2300

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.0700	B=	7.2300
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.07 \text{ m}^2 + 7.23 \text{ m}^2) * 2.85 \text{ m}) / 158.395 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$		
q=	0.6812	tn/m2	

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	(2.07 m2 / 158.395 m2)
ao=	0.0131

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	(2.07 m2 / 7.23 m2)
y=	0.2863

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0131 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6812 \text{ ton/m}^2 * 2)] * [1 + (0.6812 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0131 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2863))]^{(1/2)}$
C=	0.3459

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	(0.3459 / 0.45)
C=	0.7687 <span style="color: red;">→</span> Clase B

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	30		
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				G-2		
At (m2)	160.40						
H (m)	2.70						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 30

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	4.10	0.15	0.6150	Y1	3.10	0.15	0.4650
X2	3.15	0.15	0.4725	Y2	2.90	0.15	0.4350
X3	4.10	0.15	0.6150	Y3	3.00	0.15	0.4500
X4	4.10	0.15	0.6150	Y4	3.20	0.15	0.4800
X5	4.10	0.15	0.6150	Y5	3.25	0.15	0.4875
				Y6	2.85	0.15	0.4275
				Y7	3.10	0.15	0.4650
				Y8	3.10	0.15	0.4650
				Y9	2.90	0.15	0.4350
				Y10	3.00	0.15	0.4500
				Y11	3.20	0.15	0.4800
				Y12	3.25	0.15	0.4875
				Y13	2.85	0.15	0.4275
		Ax=	2.9325			Ay=	5.9550

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.9325	B=	5.9550
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.9325 \text{ m}^2 + 5.955 \text{ m}^2) * 2.7 \text{ m}) / 160.4 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6493 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(2.9325 \text{ m}^2 / 160.4 \text{ m}^2)$
ao=	0.0183

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(2.9325 \text{ m}^2 / 5.955 \text{ m}^2)$
y=	0.4924

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0183 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6493 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6493 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0183 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4924))]^{(1/2)}$
C=	0.6957

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.6957 / 0.45)$
C=	1.5460 → Clase A

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		31			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				G-6		
At (m2)	161.00						
H (m)	2.84						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 31</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.65	0.15	0.5475	Y1	3.05	0.15	0.4575
X2	3.42	0.15	0.5130	Y2	2.70	0.15	0.4050
X3	3.42	0.15	0.5130	Y3	3.10	0.15	0.4650
X4	3.65	0.15	0.5475	Y4	3.05	0.15	0.4575
X5	2.42	0.15	0.3630	Y5	3.10	0.15	0.4650
X6	3.65	0.15	0.5475	Y6	3.20	0.15	0.4800
				Y7	2.20	0.15	0.3300
				Y8	3.05	0.15	0.4575
				Y9	2.70	0.15	0.4050
				Y10	3.10	0.15	0.4650
				Y11	3.05	0.15	0.4575
				Y12	3.10	0.15	0.4650
				Y13	3.20	0.15	0.4800
		Ax=	3.0315			Ay=	5.7900
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	3.0315			B=	5.7900		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	((( 3.0315 m2 + 5.79 m2) * 2.84 m) / 160.997 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6601	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	( 3.0315 m2 / 160.997 m2 )						
ao=	0.0188						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	( 3.0315 m2 / 5.79 m2 )						
y=	0.5236						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	(((0.0188 * 18 ton/m2) / (0.6601 ton/m2 * 1)) * [1 + (0.6601 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0188 * 18 tn/m2 * (1 + 0.5236))]^(1/2)						
C=	0.6979						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	( 0.6979 / 0.45 )						
C=	1.5510	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		32			
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00			G-12			
At (m2)	160.80						
H (m)	2.46						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 32</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.57	0.15	0.5355	Y1	3.40	0.15	0.5100
X2	3.57	0.15	0.5355	Y2	3.00	0.15	0.4500
X3	3.57	0.15	0.5355	Y3	2.80	0.15	0.4200
X4	1.10	0.15	0.1650	Y4	3.50	0.15	0.5250
X5	1.50	0.15	0.2250	Y5	2.90	0.15	0.4350
X6	2.00	0.15	0.3000	Y6	2.30	0.15	0.3450
X7	1.10	0.15	0.1650	Y7	2.00	0.15	0.3000
				Y8	2.80	0.15	0.4200
				Y9	3.50	0.15	0.5250
				Y10	2.00	0.15	0.3000
		Ax=	2.4615			Ay=	4.2300
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.4615			B=	4.2300		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	((( 2.4615 m2 + 4.23 m2) * 2.46 m) / 160.8 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.5643	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	( 2.4615 m2 / 160.8 m2 )						
ao=	0.0153						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	( 2.4615 m2 / 4.23 m2 )						
y=	0.5819						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	[(0.0153 * 18 ton/m2) / (0.5643 ton/m2 * 2)] * [1 + (0.5643 tn/m2 * 2) / (1.5 * 0.0153 * 18 tn/m2 * (1 + 0.5819))]^(1/2)						
C=	0.4030						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	( 0.403 / 0.45 )						

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		33	
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00					G-15	
At (m2)	157.61						
H (m)	2.85						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 33</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.85	0.15	0.4275	Y1	3.70	0.15	0.5550
X2	1.00	0.15	0.1500	Y2	3.15	0.15	0.4725
X3	2.85	0.15	0.4275	Y3	2.80	0.15	0.4200
X4	2.85	0.15	0.4275	Y4	3.20	0.15	0.4800
X5	2.85	0.15	0.4275	Y5	2.50	0.15	0.3750
				Y6	2.50	0.15	0.3750
				Y7	3.15	0.15	0.4725
				Y8	3.20	0.15	0.4800
				Y9	2.50	0.15	0.3750
				Y10	3.70	0.15	0.5550
				Y11	3.15	0.15	0.4725
				Y12	2.80	0.15	0.4200
				Y13	3.20	0.15	0.4800
				Y14	2.50	0.15	0.3750
				Y15	2.50	0.15	0.3750
		Ax=	1.8600			Ay=	6.6825
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.8600			B=	6.6825		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((1.86 \text{ m}^2 + 6.6825 \text{ m}^2) * 2.85 \text{ m}) / 157.605 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6581	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(1.86 m2 / 157.605 m2)						
ao=	0.0118						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(1.86 m2 / 6.6825 m2)						
y=	0.2783						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0118 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6581 \text{ ton/m}^2 * 2)] * [1 + (0.6581 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0118 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.2783))]^{(1/2)}$						
C=	0.3320						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.332 / 0.45)						
C=	0.7377	→	Clase B				

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	34
N (Nº de pisos)	1.00				
tk (ton/m2)	18.00				G-18
At (m2)	158.21				
H (m)	2.93				
Pm (ton/m3)	1.80				
Ps (ton/m2)	0.38				

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 34

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.70	0.15	0.5550	Y1	3.60	0.15	0.5400
X2	3.50	0.15	0.5250	Y2	3.64	0.15	0.5460
X3	2.80	0.15	0.4200	Y3	3.50	0.15	0.5250
X4	2.95	0.15	0.4425	Y4	3.74	0.15	0.5610
X5	2.80	0.15	0.4200	Y5	3.62	0.15	0.5430
				Y6	3.60	0.15	0.5400
				Y7	3.64	0.15	0.5460
				Y8	3.50	0.15	0.5250
				Y9	3.74	0.15	0.5610
				Y10	3.62	0.15	0.5430
		Ax=	2.3625			Ay=	5.4300

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.3625	B=	5.4300
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.3625 \text{ m}^2 + 5.43 \text{ m}^2) * 2.93 \text{ m}) / 158.205 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6398 tn/m2

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	$(2.3625 \text{ m}^2 / 158.205 \text{ m}^2)$
ao=	0.0149

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	$(2.3625 \text{ m}^2 / 5.43 \text{ m}^2)$
y=	0.4351

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)


C=	$[(0.0149 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6398 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6398 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0149 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4351))]^{(1/2)}$
C=	0.6087

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	$(0.6087 / 0.45)$
C=	1.3526 → Clase A

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA	35		
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00				G-24		
At (m2)	160.40						
H (m)	2.94						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 35</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.00	0.15	0.4500	Y1	2.66	0.15	0.3990
X2	3.00	0.15	0.4500	Y2	3.68	0.15	0.5520
X3	3.00	0.15	0.4500	Y3	2.66	0.15	0.3990
		Ax=	1.3500			Ay=	1.3500
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.3500			B=	1.3500		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((1.35 \text{ m}^2 + 1.35 \text{ m}^2) * 2.94 \text{ m}) / 160.4 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.4691	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	$(1.35 \text{ m}^2 / 160.4 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0084						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	$(1.35 \text{ m}^2 / 1.35 \text{ m}^2)$						
y=	1.0000						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$(((0.0084 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.4691 \text{ ton/m}^2 * 2)) * [1 + (0.4691 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0084 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 1))]^{(1/2)})$						
C=	0.2823						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	$(0.2823 / 0.45)$						
C=	0.6273		Clase B				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		36			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			H-4			
At (m2)	159.32						
H (m)	2.75						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 36</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	4.10	0.15	0.6150	Y1	2.86	0.15	0.4290
X2	3.25	0.15	0.4875	Y2	2.70	0.15	0.4050
X3	3.25	0.15	0.4875	Y3	3.05	0.15	0.4575
X4	2.00	0.15	0.3000	Y4	3.23	0.15	0.4845
				Y5	2.90	0.15	0.4350
				Y6	3.55	0.15	0.5325
				Y7	2.86	0.15	0.4290
				Y8	2.86	0.15	0.4290
				Y9	2.70	0.15	0.4050
				Y10	3.05	0.15	0.4575
				Y11	3.23	0.15	0.4845
				Y12	2.90	0.15	0.4350
				Y13	3.55	0.15	0.5325
		Ax=	1.8900			Ay=	5.9160
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.8900			B=	5.9160		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	(((1.89 m2 + 5.916 m2) * 2.75 m) / 159.318 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6225	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(1.89 m2 / 159.318 m2)						
ao=	0.0119						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(1.89 m2 / 5.916 m2)						
y=	0.3195						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	(((0.0119 * 18 ton/m2) / (0.6225 ton/m2 * 1)) * [1 + (0.6225 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0119 * 18 tn/m2 * (1 + 0.3195))]^(1/2))						
C=	0.5406						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.5406 / 0.45)						
C=	1.2013	→	Clase A				



<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	37		
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00				H-10		
At (m2)	160.00						
H (m)	2.81						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

### 1. Área de muros portantes\_Vivienda 37

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.60	0.15	0.5400	Y1	3.90	0.15	0.5850
X2	3.65	0.15	0.5475	Y2	3.20	0.15	0.4800
X3	2.70	0.15	0.4050	Y3	3.50	0.15	0.5250
X4	3.65	0.15	0.5475	Y4	3.95	0.15	0.5925
X5	2.65	0.15	0.3975	Y5	3.35	0.15	0.5025
X6	3.60	0.15	0.5400	Y6	3.90	0.15	0.5850
				Y7	3.20	0.15	0.4800
				Y8	3.50	0.15	0.5250
				Y9	3.95	0.15	0.5925
				Y10	3.35	0.15	0.5025
		Ax=	2.9775			Ay=	5.3700

### 2. Para el cálculo de A y B

A=	2.9775	B=	5.3700
----	--------	----	--------

### 3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)

q=	$(((2.9775 \text{ m}^2 + 5.37 \text{ m}^2) * 2.81 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$		
q=	0.6439	tn/m2	

### 4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)

ao=	(2.9775 m2 / 160 m2)
ao=	0.0186

### 5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)

y=	(2.9775 m2 / 5.37 m2)
y=	0.5545

### 6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)

C=	$[(0.0186 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6439 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.6439 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0186 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.5545))]^{1/2}$
C=	0.7024

### 7. Para el cálculo del valor de C'

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

### 8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)

C=	(0.7024 / 0.45)
C=	1.5609 → Clase A

<b>Datos iniciales</b>				Nº DE VIVIENDA	38		
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00				H-14		
At (m2)	161.95						
H (m)	2.47						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						

**1. Área de muros portantes\_Vivienda 38**

Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.50	0.15	0.5250	Y1	3.80	0.15	0.5700
X2	3.65	0.15	0.5475	Y2	3.25	0.15	0.4875
X3	2.75	0.15	0.4125	Y3	3.35	0.15	0.5025
X4	3.50	0.15	0.5250	Y4	3.90	0.15	0.5850
X5	2.65	0.15	0.3975	Y5	3.95	0.15	0.5925
				Y6	3.80	0.15	0.5700
				Y7	2.45	0.15	0.3675
				Y8	3.95	0.15	0.5925
				Y9	3.80	0.15	0.5700
				Y10	3.25	0.15	0.4875
				Y11	3.35	0.15	0.5025
				Y12	3.90	0.15	0.5850
				Y13	3.95	0.15	0.5925
		Ax=	2.4075			Ay=	7.0050

**2. Para el cálculo de A y B**

A=	2.4075	B=	7.0050
----	--------	----	--------

**3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)**

q=	$(((2.4075 \text{ m}^2 + 7.005 \text{ m}^2) * 2.47 \text{ m}) / 161.95 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q=	0.6384 tn/m2

**4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)**

ao=	$(2.4075 \text{ m}^2 / 161.95 \text{ m}^2)$
ao=	0.0149

**5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)**

y=	$(2.4075 \text{ m}^2 / 7.005 \text{ m}^2)$
y=	0.3437

**6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)**

C=	$(((0.0149 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6384 \text{ ton/m}^2 * 2)) * [1 + (0.6384 \text{ tn/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0149 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.3437))])^{(1/2)}$
C=	0.3852

**7. Para el cálculo del valor de C'**

C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4
C'=	0.45

**8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)**

C=	$(0.3852 / 0.45)$
C=	0.8559 <span style="color: red;">→</span> Clase B

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		39			
N (Nº de pisos)	2.00						
tk (ton/m2)	18.00			H-17			
At (m2)	160.40						
H (m)	2.72						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 39</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.74	0.15	0.5610	Y1	2.90	0.15	0.4350
X2	3.55	0.15	0.5325	Y2	2.70	0.15	0.4050
X3	2.65	0.15	0.3975	Y3	2.70	0.15	0.4050
X4	3.74	0.15	0.5610	Y4	3.30	0.15	0.4950
X5	2.84	0.15	0.4260	Y5	3.15	0.15	0.4725
X6	3.55	0.15	0.5325	Y6	3.10	0.15	0.4650
				Y7	2.70	0.15	0.4050
				Y8	3.10	0.15	0.4650
				Y9	2.90	0.15	0.4350
				Y10	2.70	0.15	0.4050
				Y11	2.70	0.15	0.4050
				Y12	3.30	0.15	0.4950
				Y13	3.15	0.15	0.4725
				Y14	3.10	0.15	0.4650
		Ax=	3.0105			Ay=	6.2250
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	3.0105			B=	6.2250		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	((( 3.0105 m2 + 6.225 m2) * 2.72 m) / 160.4 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.6619	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	( 3.0105 m2 / 160.4 m2 )						
ao=	0.0188						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	( 3.0105 m2 / 6.225 m2 )						
y=	0.4836						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	[(0.0188 * 18 ton/m2) / (0.6619 ton/m2 * 2)] * [1 + (0.6619 tn/m2 * 2) / (1.5 * 0.0188 * 18 tn/m2 * (1 + 0.4836))]^(1/2)						
C=	0.4245						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	( 0.4245 / 0.45 )						
C=	0.9434	→	Clase B				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		40			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			H-24			
At (m2)	114.80						
H (m)	2.44						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 40</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	2.96	0.15	0.4440	Y1	3.10	0.15	0.4650
X2	2.94	0.15	0.4410	Y2	2.87	0.15	0.4305
X3	2.96	0.15	0.4440	Y3	3.31	0.15	0.4965
X4	2.94	0.15	0.4410	Y4	3.32	0.15	0.4980
				Y5	3.10	0.15	0.4650
				Y6	2.87	0.15	0.4305
				Y7	3.31	0.15	0.4965
				Y8	3.32	0.15	0.4980
		Ax=	1.7700			Ay=	3.7800
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	1.7700			B=	3.7800		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	$(((1.77 \text{ m}^2 + 3.78 \text{ m}^2) * 2.44 \text{ m}) / 114.8 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.5923	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	$(1.77 \text{ m}^2 / 114.8 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0154						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	$(1.77 \text{ m}^2 / 3.78 \text{ m}^2)$						
y=	0.4683						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	$[(0.0154 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.5923 \text{ ton/m}^2 * 1)] * [1 + (0.5923 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0154 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4683))]^{(1/2)}$						
C=	0.6569						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	$(0.6569 / 0.45)$						
C=	1.4598	→	Clase A				

Datos iniciales		Nº DE VIVIENDA		41			
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00			H-28			
At (m2)	160.00						
H (m)	2.97						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 41</b>							
Direccion X - X			Direccion Y - Y				
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.64	0.15	0.5460	Y1	3.95	0.15	0.5925
X2	3.61	0.15	0.5415	Y2	3.50	0.15	0.5250
X3	3.64	0.15	0.5460	Y3	3.77	0.15	0.5655
X4	2.71	0.15	0.4065	Y4	3.46	0.15	0.5190
X5	2.71	0.15	0.4065	Y5	3.82	0.15	0.5730
X6	2.64	0.15	0.3960	Y6	3.77	0.15	0.5655
				Y7	3.82	0.15	0.5730
				Y8	3.95	0.15	0.5925
				Y9	3.50	0.15	0.5250
				Y10	3.77	0.15	0.5655
				Y11	3.46	0.15	0.5190
				Y12	3.82	0.15	0.5730
		Ax=	2.8425			Ay=	6.6885
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.8425			B=	6.6885		
<b>3. Para el cálculo del valor de q ( ec. 1)</b>							
q=	$(((2.8425 \text{ m}^2 + 6.6885 \text{ m}^2) * 2.97 \text{ m}) / 160 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$						
q=	0.6985	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao ( ec. 2)</b>							
ao=	$(2.8425 \text{ m}^2 / 160 \text{ m}^2)$						
ao=	0.0178						
<b>5. Para el cálculo del valor de y ( ec. 3)</b>							
y=	$(2.8425 \text{ m}^2 / 6.6885 \text{ m}^2)$						
y=	0.4250						
<b>6. Para el cálculo del valor de C ( ec. 4)</b>							
C=	$((0.0178 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6985 \text{ ton/m}^2 * 1)) * [1 + (0.6985 \text{ tn/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0178 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.425))]^{(1/2)}$						
C=	0.6519						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C' =	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C' =	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a ( ec. 5)</b>							
C=	$(0.6519 / 0.45)$						
C=	1.4487	→	Clase A				

Datos iniciales				Nº DE VIVIENDA		42	
N (Nº de pisos)	1.00						
tk (ton/m2)	18.00					H-41	
At (m2)	161.40						
H (m)	3.15						
Pm (ton/m3)	1.80						
Ps (ton/m2)	0.38						
<b>1. Área de muros portantes_Vivienda 42</b>							
Direccion X - X				Direccion Y - Y			
Muro	L	t	Lt	Muro	L	t	Lt
X1	3.72	0.15	0.5580	Y1	3.80	0.15	0.5700
X2	3.58	0.15	0.5370	Y2	2.96	0.15	0.4440
X3	2.82	0.15	0.4230	Y3	3.70	0.15	0.5550
X4	2.68	0.15	0.4020	Y4	2.54	0.15	0.3810
X5	3.72	0.15	0.5580	Y5	2.58	0.15	0.3870
				Y6	2.37	0.15	0.3555
				Y7	3.80	0.15	0.5700
				Y8	2.58	0.15	0.3870
				Y9	2.37	0.15	0.3555
				Y10	3.80	0.15	0.5700
				Y11	2.96	0.15	0.4440
				Y12	3.70	0.15	0.5550
				Y13	2.54	0.15	0.3810
				Y14	2.58	0.15	0.3870
				Y15	2.37	0.15	0.3555
		Ax=	2.4780			Ay=	6.6975
<b>2. Para el cálculo de A y B</b>							
A=	2.4780			B=	6.6975		
<b>3. Para el cálculo del valor de q (ec. 1)</b>							
q=	(((2.478 m2 + 6.6975 m2) * 3.15 m) / 161.4 m2) * 1.8 ton/m3 + 0.38 ton/m2						
q=	0.7023	tn/m2					
<b>4. Para el cálculo del valor de ao (ec. 2)</b>							
ao=	(2.478 m2 / 161.4 m2)						
ao=	0.0154						
<b>5. Para el cálculo del valor de y (ec. 3)</b>							
y=	(2.478 m2 / 6.6975 m2)						
y=	0.3700						
<b>6. Para el cálculo del valor de C (ec. 4)</b>							
C=	(((0.0154 * 18 ton/m2) / (0.7023 ton/m2 * 1)) * [1 + (0.7023 tn/m2 * 1) / (1.5 * 0.0154 * 18 tn/m2 * (1 + 0.37))])^(1/2)						
C=	0.5898						
<b>7. Para el cálculo del valor de C'</b>							
C'=	Según la zonificación sísmica corresponde una zona de tipo 4						
C'=	0.45						
<b>8. Para el cálculo del valor de a (ec. 5)</b>							
C=	(0.5898 / 0.45)						
C=	1.3107	→	Clase A				

**Anexo 10:** Cálculo para determinar el valor de la configuración en planta correspondiente al parámetro 6 de la metodología de Benedetti y Petri.

Vivienda 01 Manzana: A Lote:11	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 15	
B1 = 0.53	Clase C

Vivienda 03 Manzana: A Lote:17	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 18	
B1 = 0.44	Clase C

Vivienda 05 Manzana: A Lote:23	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 16	
B1 = 0.50	Clase C

Vivienda 07 Manzana: B Lote:03	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 10	
B1 = 0.80	Clase A

Vivienda 09 Manzana: B Lote:34	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 19.5	
B1 = 0.41	Clase C

Vivienda 11 Manzana: C Lote:02	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 02 Manzana: A Lote:14	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 04 Manzana: A Lote:19	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 12	
B1 = 0.67	Clase B

Vivienda 06 Manzana: B Lote:02	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 18	
B1 = 0.44	Clase C

Vivienda 08 Manzana: B Lote:04	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 10 Manzana: B Lote:39	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 10	
B1 = 0.80	Clase A

Vivienda 12 Manzana: C Lote:05	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.9	
L = 20.15	
B1 = 0.39	Clase D

Vivienda 13 Manzana: C Lote:06	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 16	
B1 = 0.50	Clase C

Vivienda 15 Manzana: C Lote:08	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 17 Manzana: C Lote:26	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 19 Manzana: D Lote:08	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 18	
B1 = 0.44	Clase C

Vivienda 21 Manzana: D Lote:17	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 23 Manzana: F Lote:06	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 15.3	
B1 = 0.52	Clase C

Vivienda 14 Manzana: C Lote:07	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 16 Manzana: C Lote:13	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 12.5	
B1 = 0.64	Clase B

Vivienda 18 Manzana: D Lote:06	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 18	
B1 = 0.44	Clase C

Vivienda 20 Manzana: D Lote:13	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 10	
B1 = 0.80	Clase A

Vivienda 22 Manzana: D Lote:29	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 19.2	
B1 = 0.42	Clase C

Vivienda 24 Manzana: F Lote:08	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.95	
L = 17	
B1 = 0.47	Clase C



Vivienda 25 Manzana: F Lote:14	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 26 Manzana: F Lote:15	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.95	
L = 19.9	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 27 Manzana: F Lote:20	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8.05	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 28 Manzana: F Lote:24	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 29 Manzana: F Lote:27	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.9	
L = 20.05	
B1 = 0.39	Clase D

Vivienda 30 Manzana: G Lote:02	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20.05	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 31 Manzana: G Lote:06	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8.07	
L = 19.95	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 32 Manzana: G Lote:12	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8.04	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 33 Manzana: G Lote:15	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.9	
L = 19.95	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 34 Manzana: G Lote:18	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.95	
L = 19.9	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 35 Manzana: G Lote:24	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20.05	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 36 Manzana: H Lote:04	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.95	
L = 20.04	
B1 = 0.40	Clase D

Vivienda 37 Manzana: H Lote:10	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 38 Manzana: H Lote:14	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 7.9	
L = 20.05	
B1 = 0.39	Clase D

Vivienda 39 Manzana: H Lote:17	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8.04	
L = 19.95	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 40 Manzana: H Lote:24	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 14.35	
B1 = 0.56	Clase C

Vivienda 41 Manzana: H Lote:28	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8	
L = 20	
B1 = 0.40	Clase C

Vivienda 42 Manzana: H Lote:41	
$B_1 = \frac{a}{L}$	
a = 8.05	
L = 20.05	
B1 = 0.40	Clase C

**Anexo 11:** Cálculo para determinar el valor de la configuración en elevación correspondiente al parámetro 7 de la metodología de Benedetti y Petri.

Vivienda 01 Manzana: A Lote:11	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.87	
H = 2.87	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 02 Manzana: A Lote:14	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 3.03	
H = 3.03	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 03 Manzana: A Lote:17	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.62	
H = 2.62	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 04 Manzana: A Lote:19	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.79	
H = 2.79	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 05 Manzana: A Lote:23	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.86	
H = 5.72	
Ce = 0.50	Clase C

Vivienda 06 Manzana: B Lote:02	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.82	
H = 2.82	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 07 Manzana: B Lote:03	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.93	
H = 2.93	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 08 Manzana: B Lote:04	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.78	
H = 2.78	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 09 Manzana: B Lote:34	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.82	
H = 2.82	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 10 Manzana: B Lote:39	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.72	
H = 2.72	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 11 Manzana: C Lote:02	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.78	
H = 5.56	
Ce = 0.50	Clase C

Vivienda 12 Manzana: C Lote:05	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.564	
H = 2.564	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 13 Manzana: C Lote:06	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.564
H =	2.564
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 14 Manzana: C Lote:07	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.73
H =	2.73
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 15 Manzana: C Lote:08	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	1.87
H =	1.87
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 16 Manzana: C Lote:13	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.83
H =	2.83
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 17 Manzana: C Lote:26	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.96
H =	2.96
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 18 Manzana: D Lote:06	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.73
H =	2.73
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 19 Manzana: D Lote:08	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.80
H =	5.60
Ce =	0.50
	Clase C

Vivienda 20 Manzana: D Lote:13	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.69
H =	2.69
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 21 Manzana: D Lote:17	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.76
H =	2.76
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 22 Manzana: D Lote:29	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.69
H =	2.69
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 23 Manzana: F Lote:06	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	3.05
H =	3.05
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 24 Manzana: F Lote:08	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T =	2.66
H =	2.66
Ce =	1.00
	Clase A

Vivienda 25 Manzana: F Lote:14	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.60	
H = 5.20	
Ce = 0.50	Clase C

Vivienda 26 Manzana: F Lote:15	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.78	
H = 2.78	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 27 Manzana: F Lote:20	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.70	
H = 5.00	
Ce = 0.54	Clase B

Vivienda 28 Manzana: F Lote:24	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.75	
H = 2.75	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 29 Manzana: F Lote:27	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.85	
H = 5.70	
Ce = 0.50	Clase C

Vivienda 30 Manzana: G Lote:02	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.70	
H = 2.70	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 31 Manzana: G Lote:06	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.84	
H = 2.84	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 32 Manzana: G Lote:12	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.46	
H = 5.00	
Ce = 0.49	Clase C

Vivienda 33 Manzana: G Lote:15	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.85	
H = 5.60	
Ce = 0.51	Clase B

Vivienda 34 Manzana: G Lote:18	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.95	
H = 2.95	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 35 Manzana: G Lote:24	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.94	
H = 5.70	
Ce = 0.52	Clase B

Vivienda 36 Manzana: H Lote:04	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.75	
H = 2.75	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 37 Manzana: H Lote:10	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.81	
H = 2.81	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 38 Manzana: H Lote:14	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.47	
H = 4.80	
Ce = 0.51	Clase B

Vivienda 39 Manzana: H Lote:17	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.72	
H = 5.40	
Ce = 0.50	Clase B

Vivienda 40 Manzana: H Lote:24	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 0.00	
H = 2.44	
Ce = 0.00	Clase D

Vivienda 41 Manzana: H Lote:28	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 2.97	
H = 2.97	
Ce = 1.00	Clase A

Vivienda 42 Manzana: H Lote:41	
$C_e = \frac{T}{H}$	
T = 3.15	
H = 3.15	
Ce = 1.00	Clase A

**Anexo 12:** Cálculo para determinar el valor de la distancia máxima entre muros y columnas correspondiente al parámetro 8 de la metodología de Benedetti y Petrini.

Vivienda 01 Manzana: A Lote:11	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.00	
S = 0.15	
Dm = 20.00	Clase C

Vivienda 11 Manzana: C Lote:02	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.65	
S = 0.15	
Dm = 24.33	Clase C

Vivienda 03 Manzana: A Lote:17	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 2.35	
S = 0.15	
Dm = 15.67	Clase B

Vivienda 02 Manzana: A Lote:14	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.70	
S = 0.15	
Dm = 24.67	Clase C

Vivienda 05 Manzana: A Lote:23	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.09	
S = 0.15	
Dm = 20.60	Clase C

Vivienda 04 Manzana: A Lote:19	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.6	
S = 0.15	
Dm = 24.00	Clase C

Vivienda 07 Manzana: B Lote:03	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.45	
S = 0.15	
Dm = 23.00	Clase C

Vivienda 06 Manzana: B Lote:02	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.6	
S = 0.15	
Dm = 24.00	Clase C

Vivienda 09 Manzana: B Lote:34	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 2.35	
S = 0.15	
Dm = 15.67	Clase B

Vivienda 08 Manzana: B Lote:04	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.25	
S = 0.15	
Dm = 21.67	Clase C

Vivienda 10 Manzana: B Lote:39	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.7	
S = 0.15	
Dm = 24.67	Clase C

Vivienda 21 Manzana: D Lote:17	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 4.5	
S = 0.15	
Dm = 30.00	Clase D

Vivienda 12 Manzana: C Lote:05	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.00	
S = 0.15	
Dm = 20.00	Clase C

Vivienda 23 Manzana: F Lote:06	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 1.9	
S = 0.15	
Dm = 12.67	Clase A

Vivienda 13 Manzana: C Lote:06	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.65	
S = 0.15	
Dm = 24.33	Clase C

Vivienda 14 Manzana: C Lote:07	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.65	
S = 0.15	
Dm = 24.33	Clase C

Vivienda 15 Manzana: C Lote:08	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.625	
S = 0.15	
Dm = 24.17	Clase C

Vivienda 16 Manzana: C Lote:13	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.4	
S = 0.15	
Dm = 22.67	Clase C

Vivienda 17 Manzana: C Lote:26	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.63	
S = 0.15	
Dm = 24.20	Clase C

Vivienda 18 Manzana: D Lote:06	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.00	
S = 0.15	
Dm = 20.00	Clase C

Vivienda 19 Manzana: D Lote:08	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 4.4	
S = 0.15	
Dm = 29.33	Clase D

Vivienda 20 Manzana: D Lote:13	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 4.63	
S = 0.15	
Dm = 30.87	Clase D



Vivienda 22 Manzana: D Lote:29	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.63	
S = 0.15	
Dm = 24.20	Clase C

Vivienda 33 Manzana: G Lote:15	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.7	
S = 0.15	
Dm = 24.67	Clase C

Vivienda 24 Manzana: F Lote:08	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.4	
S = 0.15	
Dm = 22.67	Clase C

Vivienda 35 Manzana: G Lote:24	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.68	
S = 0.15	
Dm = 24.53	Clase C

Vivienda 25 Manzana: F Lote:14	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.3	
S = 0.15	
Dm = 22.00	Clase C

Vivienda 26 Manzana: F Lote:15	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.8	
S = 0.15	
Dm = 25.33	Clase D

Vivienda 27 Manzana: F Lote:20	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.65	
S = 0.15	
Dm = 24.33	Clase C

Vivienda 28 Manzana: F Lote:24	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.7	
S = 0.15	
Dm = 24.67	Clase C

Vivienda 29 Manzana: F Lote:27	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.8	
S = 0.15	
Dm = 25.33	Clase D

Vivienda 30 Manzana: G Lote:02	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 4.1	
S = 0.15	
Dm = 27.33	Clase D

Vivienda 31 Manzana: G Lote:06	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.65	
S = 0.15	
Dm = 24.33	Clase C

Vivienda 32 Manzana: G Lote:12	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.5	
S = 0.15	
Dm = 23.33	Clase C

Vivienda 34 Manzana: G Lote:18	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.74	
S = 0.15	
Dm = 24.93	Clase C

Vivienda 38 Manzana: H Lote:14	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.95	
S = 0.15	
Dm = 26.33	Clase D

Vivienda 36 Manzana: H Lote:04	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.55	
S = 0.15	
Dm = 23.67	Clase C

Vivienda 40 Manzana: H Lote:24	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.32	
S = 0.15	
Dm = 22.13	Clase C

Vivienda 37 Manzana: H Lote:10	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.95	
S = 0.15	
Dm = 26.33	Clase D

Vivienda 42 Manzana: H Lote:41	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.8	
S = 0.15	
Dm = 25.33	Clase D

Vivienda 39 Manzana: H Lote:17	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.74	
S = 0.15	
Dm = 24.93	Clase C

Vivienda 41 Manzana: H Lote:28	
$D_m = \frac{L}{S}$	
L = 3.95	
S = 0.15	
Dm = 26.33	Clase D

## Anexo 13: Calculo estático en X e Y de las viviendas

**ET** Material Property Data

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

Shear Modulus, G:  tonf/m<sup>2</sup>

**Design Property Data**

**Advanced Material Property Data**

**ET** Material Property Data

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  tonf/m<sup>2</sup>

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

**Design Property Data**

**Advanced Material Property Data**

**ET Material Property Data**

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

Shear Modulus, G:  tonf/m<sup>2</sup>

**Design Property Data**

**Advanced Material Property Data**

imate 18.1.1 - F-6

**ET Mass Source**

View Define Draw Select Assign

Model Explorer

Display Tables Reports

Model

Project

Structure Layout

Properties

Structural Objects

Groups

Loads

Named Output Items

Named Plots

**Mass Sources**

PESO SISMICO

Click to:

Default Mass Source

PESO SISMICO

**ET Mass Source Data**

Mass Source Name:

**Mass Source**

Element Self Mass

Additional Mass

Specified Load Patterns

Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:

This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:

This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

**Mass Multipliers for Load Patterns**

Load Pattern	Multiplier
CM	1
CM	1
CV	0.25

**Mass Options**

Include Lateral Mass

Include Vertical Mass

Lump Lateral Mass at Story Levels

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 01			MANZANA: A			LOTE: 11					
TX=	0.09	S	TY=	0.04	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	96.982 ton		<b>PESO EDIFICIO</b>	96.982 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	<b>38.187</b> ton		VEYY=	<b>38.187</b> ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	38.187		VEYY=	38.187							
Tx=	0.09		Ty=	0.04							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 01	96.982	4.15	402.474	1	38.1866	TECHO 01	96.982	4.15	402.4745	1	38.18658
83.7921		SumaPi*hi^k	402.474		38.1866	SumaPi*hi^k		402.4745		38.18658	

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 02			MANZANA: A			LOTE: 14					
TX=	0.079	S				TY=	0.037	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
PESO EDIFICIO	116.691 ton					PESO EDIFICIO	116.691 ton				
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
VEXX=	45.947 ton					VEYY=	45.947 ton				
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX					DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY						
VEXX=	45.947					VEYY=	45.947				
Tx=	0.079					Ty=	0.037				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	116.691	4.15	484.269	1	45.9472	TECHO 01	116.691	4.15	484.269	1	45.9472
83.7921		SumaPi*hi^k	484.269		45.9472			SumaPi*hi^k	484.269		45.9472

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 03			MANZANA: A			LOTE: 17					
TX=	0.088	S	TY=	0.043	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	111.003 ton		<b>PESO EDIFICIO</b>	111.003 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	<b>43.708</b> ton		VEYY=	<b>43.708</b> ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	43.708		VEYY=	43.708							
Tx=	0.088		Ty=	0.043							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	111.003	4.15	460.6641	1	43.70759	TECHO 01	111.003	4.15	460.6641	1	43.70759
83.7921		Suma $P_i \cdot h_i^k$	460.6641		43.70759	83.7921		Suma $P_i \cdot h_i^k$	460.6641		43.70759

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 04			MANZANA: A			LOTE: 19					
TX=	0.06	S				TY=	0.039	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	62.646	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	62.646	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
<b>VEXX=</b>	<b>24.667</b>	ton				<b>VEYY=</b>	<b>24.667</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	24.667					VEYY=	24.667				
Tx=	0.06					Ty=	0.039				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 01</b>	62.646	4.15	259.9805	1	24.66682	<b>TECHO 01</b>	62.646	4.15	259.9805	1	24.66682
83.7921		SumaPi*hi^k	259.9805		24.66682			SumaPi*hi^k	259.9805		24.66682



## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 05			MANZANA: A			LOTE 23					
TX=	0.163	S	TY=	0.063	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	181.131	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	181.131	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
<b>VEXX=</b>	<b>71.320</b>	ton	<b>VEYY=</b>	<b>71.320</b>	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	71.320		VEYY=	71.320							
Tx=	0.163		Ty=	0.063							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 02	78.208	7.3	570.9199	0.566197	40.38133	TECHO 02	78.208	7.3	570.9199	0.566197	40.38133
TECHO 01	102.923	4.25	437.4211	0.433803	30.93892	TECHO 01	102.923	4.25	437.4211	0.433803	30.93892
83.7921		SumaPi*hi^k	1008.341		71.32025			SumaPi*hi^k	1008.341		71.32025

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 06			MANZANA: B			LOTE: 02					
TX=	0.083	S	TY=	0.043	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	127.506	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	127.506	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	50.205	ton	VEYY=	50.205	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	50.205		VEYY=	50.205							
Tx=	0.083		Ty=	0.043							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 01</b>	127.506	4.15	529.1487	1	50.20537	<b>TECHO 01</b>	127.506	4.15	529.1487	1	50.20537
83.7921		SumaPi*hi^k	529.1487		50.20537	83.7921		SumaPi*hi^k	529.1487		50.20537

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 07			MANZANA: B			LOTE: 03					
TX=	0.085	S				TY=	0.04	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	57.787	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	57.787	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	22.754	ton				VEYY=	22.754	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	22.754					VEYY=	22.754				
Tx=	0.085					Ty=	0.04				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 01	57.787	4.15	239.8152	1	22.75355	TECHO 01	57.787	4.15	239.8152	1	22.75355
83.7921		SumaPi*hi^k	239.8152		22.75355	83.7921		SumaPi*hi^k	239.8152		22.75355

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 08			MANZANA: B			LOTE: 04					
TX=	0.08	S				TY=	0.038	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
PESO EDIFICIO	118.956 ton					PESO EDIFICIO	118.956 ton				
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	46.839 ton					VEYY=	46.839 ton				
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	46.839					VEYY=	46.839				
Tx=	0.08					Ty=	0.038				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i \cdot k$	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i \cdot k$	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	118.956	4.15	493.6674	1	46.83893	TECHO 01	118.956	4.15	493.6674	1	46.83893
83.7921		Suma $P_i \cdot h_i \cdot k$	493.6674		46.83893			Suma $P_i \cdot h_i \cdot k$	493.6674		46.83893

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 09			MANZANA: B			LOTE: 34					
TX=	0.075	S	TY=	0.038	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	104.412	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	104.412	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	41.112	ton	VEYY=	41.112	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	41.112		VEYY=	41.112							
Tx=	0.075		Ty=	0.038							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 01</b>	104.412	4.15	433.3086	1	41.11211	<b>TECHO 01</b>	104.412	4.15	433.3086	1	41.11211
83.7921		SumaPi*hi^k	433.3086		41.11211			SumaPi*hi^k	433.3086		41.11211

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 10			MANZANA: B			LOTE: 39					
TX=	0.071	S	TY=	0.039	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	59.465 ton		PESO EDIFICIO	59.465 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	23.414 ton		VEYY=	23.414 ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	23.414		VEYY=	23.414							
Tx=	0.071		Ty=	0.039							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	59.465	4.15	246.7806	1	23.41442	TECHO 01	59.465	4.15	246.7806	1	23.41442
83.7921		SumaPi*hi^k	246.7806		23.41442	83.7921		SumaPi*hi^k	246.7806		23.41442

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 11			MANZANA: C			LOTE: 02					
TX=	0.152	S				TY=	0.064	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	233.016 ton					<b>PESO EDIFICIO</b>	233.016 ton				
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
VEXX=	91.750 ton					VEYY=	91.750 ton				
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	91.750		VEYY=	91.750							
Tx=	0.152		Ty=	0.064							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	104.606	7.3	763.6253	0.583203	53.50877	TECHO 02	104.606	7.3	763.6253	0.583203	53.50877
TECHO 01	128.409	4.25	545.7395	0.416797	38.24108	TECHO 01	128.409	4.25	545.7395	0.416797	38.24108
83.7921	SumaPi*hi^k	1309.365			91.74985	83.7921	SumaPi*hi^k	1309.365			91.74985

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 12			MANZANA: C			LOTE: 05					
TX=	0.134	S				TY=	0.061	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	192.825	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	192.825	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	<b>75.925</b>	ton				VEYY=	<b>75.925</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	75.925					VEYY=	75.925				
Tx=	0.134					Ty=	0.061				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	76.827	7.3	560.8349	0.532189	40.40632	TECHO 02	76.827	7.3	560.8349	0.532189	40.40632
TECHO 01	115.998	4.25	492.9924	0.467811	35.51849	TECHO 01	115.998	4.25	492.9924	0.467811	35.51849
83.7921		SumaPi*hi^k	1053.827		75.9248	83.7921		SumaPi*hi^k	1053.827		75.9248



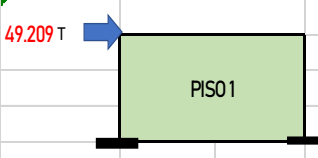
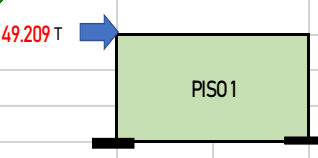
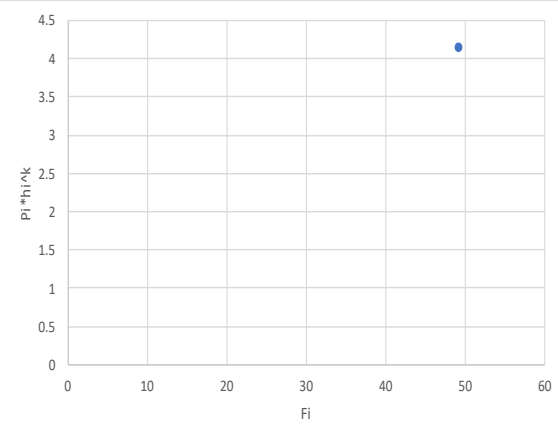
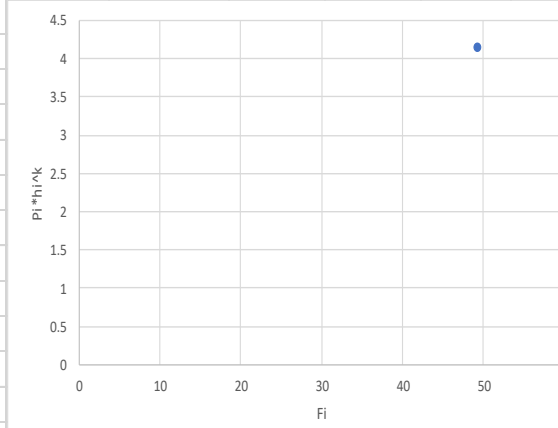
## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 13			MANZANA C			LOTE 06					
TX=	0.159	S				TY=	0.064	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	181.328	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	181.328	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
VEXX=	<b>71.398</b>	ton				VEYY=	<b>71.398</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	71.398					VEYY=	71.398				
Tx=	0.159					Ty=	0.064				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	81.457	7.3	594.6361	0.583498	41.66056	TECHO 02	81.457	7.3	594.6361	0.583498	41.66056
TECHO 01	99.871	4.25	424.4518	0.416502	29.73734	TECHO 01	99.871	4.25	424.4518	0.416502	29.73734
83.7921	SumaPi*hi^k	1019.088			71.3979	83.7921	SumaPi*hi^k	1019.088			71.3979

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 14			MANZANA: C			LOTE: 07					
TX=	0.085	S				TY=	0.036	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	113.325	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	113.325	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
VEXX=	44.622	ton				VEYY=	44.622	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX						DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY					
VEXX=	44.622					VEYY=	44.622				
Tx=	0.085					Ty=	0.036				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	113.325	4.15	470.2992	1	44.62176	TECHO 01	113.325	4.15	470.2992	1	44.62176
83.7921		SumaPi*hi^k	470.2992		44.62176	83.7921		SumaPi*hi^k	470.2992		44.62176

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 15			MANZANA: C			LOTE: 08					
TX=	0.07	S				TY=	0.038	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
PESO EDIFICIO	124.976	ton				PESO EDIFICIO	124.976	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	49.209	ton				VEYY=	49.209	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	49.209					VEYY=	49.209				
Tx=	0.07					Ty=	0.038				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i \cdot k$	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i \cdot k$	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	124.976	4.15	518.6504	1	49.2093	TECHO 01	124.976	4.15	518.6504	1	49.2093
83.7921		Suma $P_i \cdot h_i \cdot k$	518.6504		49.2093	83.7921		Suma $P_i \cdot h_i \cdot k$	518.6504		49.2093
											
											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 16			MANZANA: C			LOTE 13					
TX=	0.046	S				TY=	0.051	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	80.245 ton					<b>PESO EDIFICIO</b>	80.245 ton				
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	31.596 ton					VEYY=	31.596 ton				
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	31.596		VEYY=	31.596							
Tx=	0.046		Ty=	0.051							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 01	80.245	4.15	333.0155	1	31.59635	TECHO 01	80.245	4.15	333.0155	1	31.59635
83.7921		SumaPi*hi*k	333.0155		31.59635	83.7921		SumaPi*hi*k	333.0155		31.59635

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 17			MANZANA: C			LOTE: 26					
TX=	0.157	S	TY=	0.061	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	223.009	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	223.009	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	87.810	ton	VEYY=	87.810	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	87.810		VEYY=	87.810							
Tx=	0.157		Ty=	0.061							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	96.383	7.3	703.5988	0.566615	49.75439	TECHO 02	96.383	7.3	703.5988	0.566615	49.75439
TECHO 01	126.626	4.25	538.1601	0.433385	38.05553	TECHO 01	126.626	4.25	538.1601	0.433385	38.05553
83.7921	SumaPi*hi^k	1241.759	87.80991			83.7921	SumaPi*hi^k	1241.759	87.80991		

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 18			MANZANA: D			LOTE: 06					
TX=	0.087	S	TY=	0.038	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	99.295 ton		<b>PESO EDIFICIO</b>	99.295 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	39.097 ton		VEYY=	39.097 ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.11	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	39.097		VEYY=	39.097							
Tx=	0.087		Ty=	0.038							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 01	99.295	4.15	412.0743	1	39.09741	TECHO 01	99.295	4.15	412.0743	1	39.09741
83.7921		SumaPi*hi*k	412.0743		39.09741	83.7921		SumaPi*hi*k	412.0743		39.09741
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 19		MANZANA: D		LOTE 08							
TX=	0.18	S		TY=	0.061	S					
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote		Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote					
S=	1.05	Suelo S2		S=	1.05	Suelo S2					
TP=	0.6	S2		TP=	0.6	S2					
TL=	2	S2		TL=	2	S2					
U=	1	TIPO "C"		U=	1	TIPO "C"					
C=	2.500			C=	2.500						
Ro=	3	Albañilería Ro=3		Ro=	3	Albañilería Ro=3					
la=	1			la=	1						
lp=	1			lp=	1						
<b>PESO EDIFICIO</b>	197.117 ton			<b>PESO EDIFICIO</b>	197.117 ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C		VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C					
VEXX=	<b>77.615</b> ton			VEYY=	<b>77.615</b> ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple		C/R>0.11	0.833	Cumple					
K=	1.000			K=	1.000						
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>				<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>							
VEXX=	77.615			VEYY=	77.615						
Tx=	0.18			Ty=	0.061						
k=	1.000			k=	1.000						
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 02</b>	85.042	7.3	620.8081	0.565849	43.91832	<b>TECHO 02</b>	85.042	7.3	620.8081	0.565849	43.91832
<b>TECHO 01</b>	112.075	4.25	476.3196	0.434151	33.69666	<b>TECHO 01</b>	112.075	4.25	476.3196	0.434151	33.69666
83.7921		SumaPi*hi^k	1097.128		77.61498			SumaPi*hi^k	1097.128		77.61498

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 20			MANZANA: D			LOTE: 13					
TX=	0.081	S	TY=	0.042	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	61.042 ton		PESO EDIFICIO	61.042 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	24.035 ton		VEYY=	24.035 ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	24.035		VEYY=	24.035							
Tx=	0.081		Ty=	0.042							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	61.042	4.15	253.3226	1	24.03513	TECHO 01	61.042	4.15	253.3226	1	24.03513
83.7921		Suma $P_i \cdot h_i^k$	253.3226		24.03513	83.7921		Suma $P_i \cdot h_i^k$	253.3226		24.03513



## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 21	MANZANA: D	LOTE: 17
-------------	------------	----------

TX=	0.258	S				TY=	0.067	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				

PESO EDIFICIO	180.324	ton				PESO EDIFICIO	180.324	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coeficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coeficiente Sísmico C			
VEXX=	71.003	ton				VEYY=	71.003	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				

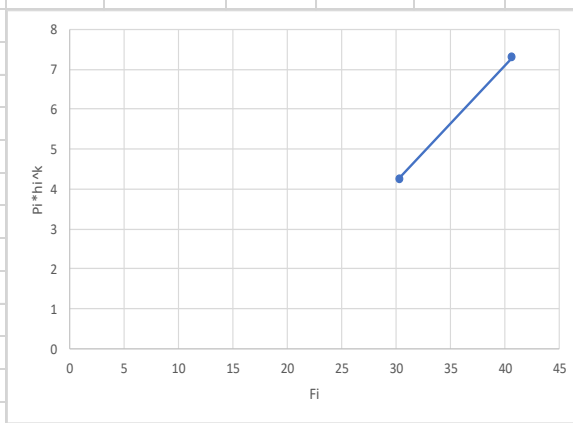
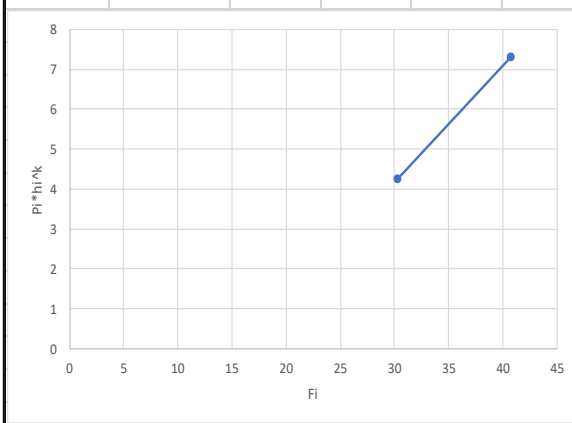
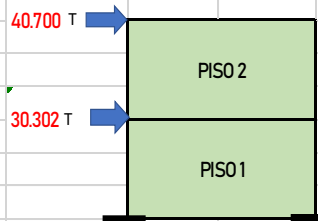
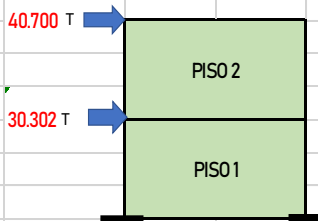
### DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX

### DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY

VEXX=	71.003					VEYY=	71.003				
Tx=	0.258					Ty=	0.067				
k=	1.000					k=	1.000				

NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON						m				
TECHO 02	79.131	7.3	577.6534	0.573224	40.70047	TECHO 02	79.131	7.3	577.6534	0.573224	40.70047
TECHO 01	101.194	4.25	430.0737	0.426776	30.30226	TECHO 01	101.194	4.25	430.0737	0.426776	30.30226

83.7921		SumaPi*hi^	1007.727				SumaPi*hi^	1007.727			
---------	--	------------	----------	--	--	--	------------	----------	--	--	--



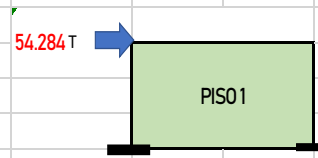
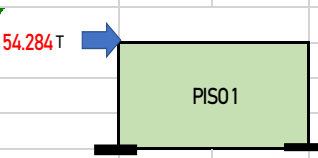
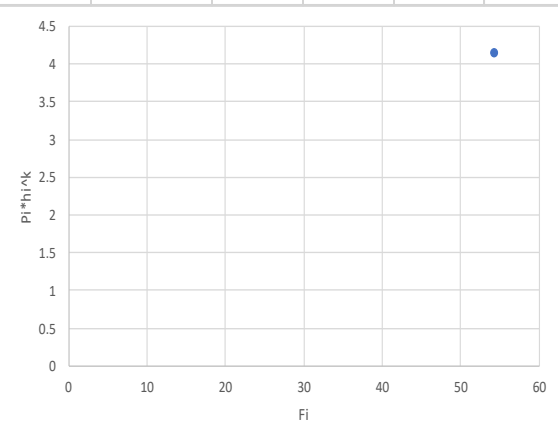
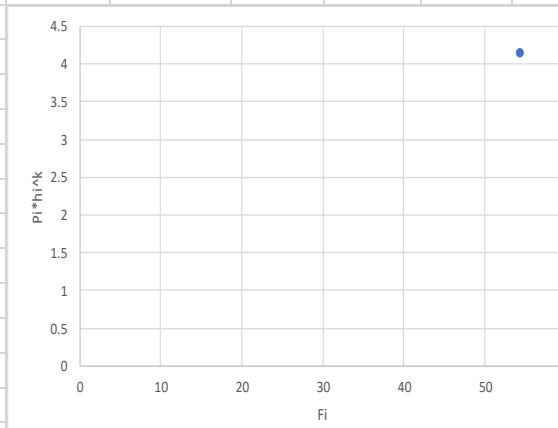
## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 22			MANZANA: D			LOTE: 29					
TX=	0.174	S				TY=	0.093	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
PESO EDIFICIO	192.222	ton				PESO EDIFICIO	192.222	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	75.687	ton				VEYY=	75.687	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	75.687					VEYY=	75.687				
Tx=	0.174					Ty=	0.093				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 02	84.358	7.3	615.8156	0.573259	43.38849	TECHO 02	84.358	7.3	615.8156	0.573259	43.38849
TECHO 01	107.864	4.25	458.4207	0.426741	32.29893	TECHO 01	107.864	4.25	458.4207	0.426741	32.29893
83.7921		SumaPi*hi^k	1074.236		75.68741	83.7921		SumaPi*hi^k	1074.236		75.68741

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 23			MANZANA: F			LOTE: 06					
TX=	0.162	S				TY=	0.065	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	157.653	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	157.653	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C			
<b>VEXX=</b>	<b>62.076</b>	ton				<b>VEYY=</b>	<b>62.076</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	62.076					VEYY=	62.076				
Tx=	0.162					Ty=	0.065				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	68.436	7.3	499.585	0.568514	35.29099	TECHO 02	68.436	7.3	499.585	0.568514	35.29099
TECHO 01	89.217	4.25	379.171	0.431486	26.78487	TECHO 01	89.217	4.25	379.171	0.431486	26.78487
	83.7921	SumaPi*hi^k	878.756		62.07587		83.7921	SumaPi*hi^k	878.756		62.07587

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 24			MANZANA: F			LOTE: 08					
TX=	0.075	S	TY=	0.045	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	137.864	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	137.864	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	<b>54.284</b>	ton	VEYY=	<b>54.284</b>	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	54.284		VEYY=	54.284							
Tx=	0.075		Ty=	0.045							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	137.864	4.15	572.1356	1	54.28395	TECHO 01	137.864	4.15	572.1356	1	54.28395
83.7921		SumaPi*hi^k	572.1356		54.28395			SumaPi*hi^k	572.1356		54.28395
											
											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 25	MANZANA: F	LOTE 14
-------------	------------	---------

TX=	0.139	S		TY=	0.061	S	
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote		Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	
S=	1.05	Suelo S2		S=	1.05	Suelo S2	
TP=	0.6	S2		TP=	0.6	S2	
TL=	2	S2		TL=	2	S2	
U=	1	TIPO "C"		U=	1	TIPO "C"	
C=	2.500			C=	2.500		
Ro=	3	Albañilería Ro=3		Ro=	3	Albañilería Ro=3	
la=	1			la=	1		
lp=	1			lp=	1		

PESO EDIFICIO	214.666	ton		PESO EDIFICIO	214.666	ton	
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C		VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	
VEXX=	<b>84.525</b>	ton		VEYY=	<b>84.525</b>	ton	
C/R>0.125	0.833	Cumple		C/R>0.125	0.833	Cumple	
K=	1.000			K=	1.000		

### DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX

VEXX=	84.525
Tx=	0.139
k=	1.000

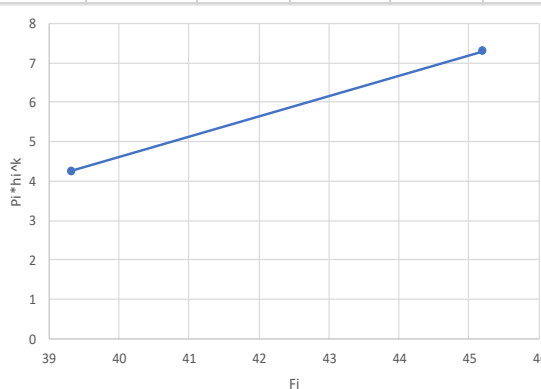
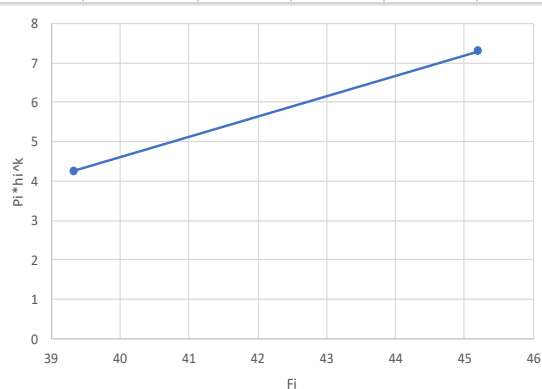
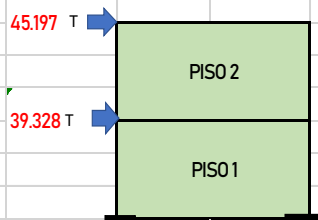
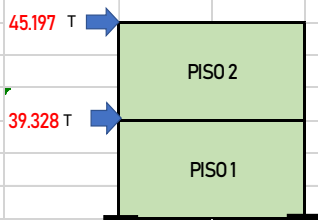
### DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY

VEYY=	84.525
Ty=	0.061
k=	1.000

NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON				
TECHO 02	86.053	7.3	628.1833	0.534719	45.19702
TECHO 01	128.614	4.25	546.6082	0.465281	39.3278

83.7921      SumaPi\*hi^k      1174.791      84.52482

SumaPi\*hi^k      1174.791      84.52482



## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 26			MANZANA: F			LOTE: 15					
TX=	0.083	S	TY=	0.042	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	127.662	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	127.662	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	50.267	ton	VEYY=	50.267	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	50.267		VEYY=	50.267							
Tx=	0.083		Ty=	0.042							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 01</b>	127.662	4.15	529.7981	1	50.26699	<b>TECHO 01</b>	127.662	4.15	529.7981	1	50.26699
83.7921		SumaPi*hi^k	529.7981		50.26699	83.7921		SumaPi*hi^k	529.7981		50.26699

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 27			MANZANA: F			LOTE 20					
TX=	0.159	S	TY=	0.064	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	224.510	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	224.510	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
<b>VEXX=</b>	<b>88.401</b>	ton	<b>VEYY=</b>	<b>88.401</b>	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	88.401		VEYY=	88.401							
Tx=	0.159		Ty=	0.064							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 02</b>	97.904	7.3	714.7007	0.570494	50.43213	<b>TECHO 02</b>	97.904	7.3	714.7007	0.570494	50.43213
<b>TECHO 01</b>	126.606	4.25	538.0751	0.429506	37.96872	<b>TECHO 01</b>	126.606	4.25	538.0751	0.429506	37.96872
83.7921	SumaPi*hi^k	1252.776	88.40085			83.7921	SumaPi*hi^k	1252.776	88.40085		

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

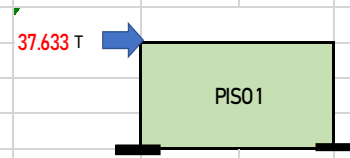

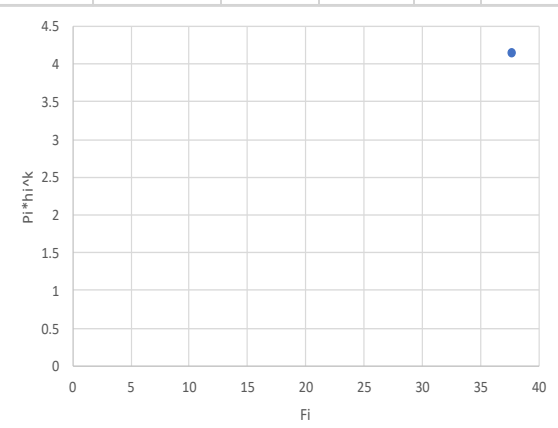
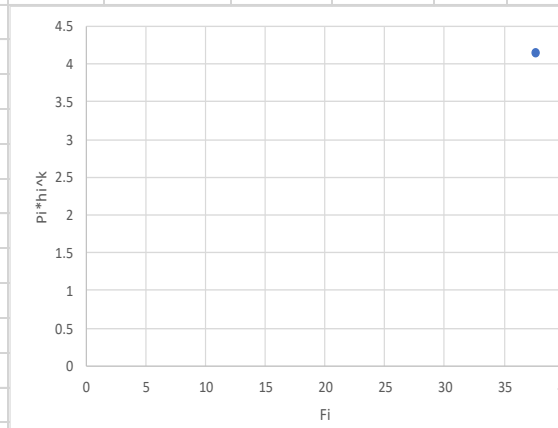
VIVIENDA 28			MANZANA: F			LOTE 24					
TX=	0.167	S				TY=	0.063	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
Ia=	1					Ia=	1				
Ip=	1					Ip=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	222.776	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	222.776	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	<b>87.718</b>	ton				VEYY=	<b>87.718</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	87.718					VEYY=	87.718				
Tx=	0.167					Ty=	0.063				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	96.348	7.3	703.3411	0.56691	49.72812	TECHO 02	96.348	7.3	703.3411	0.56691	49.72812
TECHO 01	126.427	4.25	537.3165	0.43309	37.98973	TECHO 01	126.427	4.25	537.3165	0.43309	37.98973
83.7921		SumaPi*hi^k	1240.658		87.71785	83.7921		SumaPi*hi^k	1240.658		87.71785



## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 29			MANZANA: F			LOTE: 27					
TX=	0.092	S	TY=	0.035	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
<b>PESO EDIFICIO</b>	119.981	ton	<b>PESO EDIFICIO</b>	119.981	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	47.242	ton	VEYY=	47.242	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	47.242		VEYY=	47.242							
Tx=	0.092		Ty=	0.035							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 01</b>	119.981	4.15	497.9207	1	47.24248	<b>TECHO 01</b>	119.981	4.15	497.9207	1	47.24248
83.7921	SumaPi*hi^k	497.9207	47.24248			SumaPi*hi^k	497.9207	47.24248			

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 30			MANZANA: G			LOTE: 02					
TX=	0.06	S	TY=	0.03	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	95.575 ton		PESO EDIFICIO	95.575 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	37.633 ton		VEYY=	37.633 ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	37.633		VEYY=	37.633							
Tx=	0.06		Ty=	0.03							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	95.575	4.15	396.6367	1	37.6327	TECHO 01	95.575	4.15	396.6367	1	37.6327
83.7921		SumaPi*hi^k	396.6367		37.6327	83.7921		SumaPi*hi^k	396.6367		37.6327
											
											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 31			MANZANA: G			LOTE: 02					
TX=	0.06	S	TY=	0.03	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	95.575	ton	PESO EDIFICIO	95.575	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	37.633	ton	VEYY=	37.633	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	37.633		VEYY=	37.633							
Tx=	0.06		Ty=	0.03							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	95.575	4.15	396.6367	1	37.6327	TECHO 01	95.575	4.15	396.6367	1	37.6327
83.7921		SumaPi*hi^k	396.6367		37.6327			SumaPi*hi^k	396.6367		37.6327

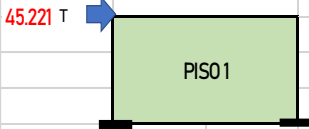

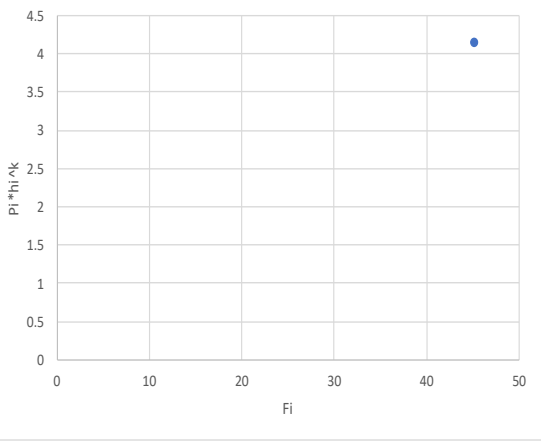
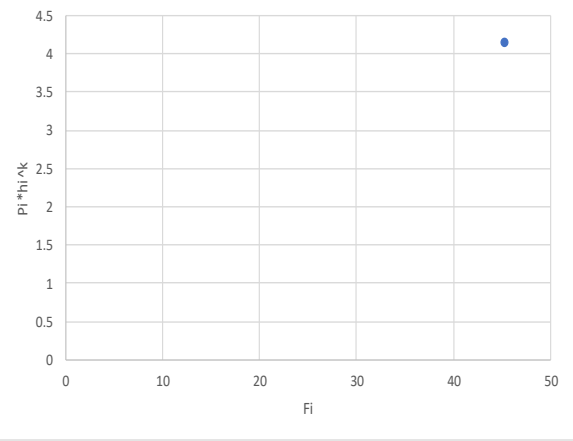
## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 32			MANZANA: G			LOTE: 12					
TX=	0.316	S				TY=	0.101	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
Ia=	1					Ia=	1				
Ip=	1					Ip=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	213.481	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	213.481	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
<b>VEXX=</b>	<b>84.058</b>	ton				<b>VEYY=</b>	<b>84.058</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	84.058					VEYY=	84.058				
Tx=	0.316					Ty=	0.101				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 02</b>	102.269	7.3	746.5637	0.612332	51.47145	<b>TECHO 02</b>	102.269	7.3	746.5637	0.612332	51.47145
<b>TECHO 01</b>	111.212	4.25	472.6502	0.387668	32.58662	<b>TECHO 01</b>	111.212	4.25	472.6502	0.387668	32.58662
83.7921	SumaPi*hi^k	1219.214			84.05807	83.7921	SumaPi*hi^k	1219.214			84.05807

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 33			MANZANA: G			LOTE: 15					
TX=	0.147	S				TY=	0.065	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	240.655	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	240.655	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	<b>94.758</b>	ton				VEYY=	<b>94.758</b>	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	94.758					VEYY=	94.758				
Tx=	0.147					Ty=	0.065				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
<b>TECHO 02</b>	104.062	7.3	759.6497	0.56683	53.71164	<b>TECHO 02</b>	104.062	7.3	759.6497	0.56683	53.71164
<b>TECHO 01</b>	136.594	4.25	580.5224	0.43317	41.0463	<b>TECHO 01</b>	136.594	4.25	580.5224	0.43317	41.0463
83.7921	SumaPi*hi^k	1340.172			94.75795	83.7921	SumaPi*hi^k	1340.172			94.75795

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 34			MANZANA: G			LOTE: 18					
TX=	0.078	S	TY=	0.039	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	114.847	ton	PESO EDIFICIO	114.847	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	45.221	ton	VEYY=	45.221	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	45.221		VEYY=	45.221							
Tx=	0.078		Ty=	0.039							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	114.847	4.15	476.613	1	45.22081	TECHO 01	114.847	4.15	476.613	1	45.22081
83.7921		SumaPi*hi^k	476.613		45.22081	83.7921		SumaPi*hi^k	476.613		45.22081
											
											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO



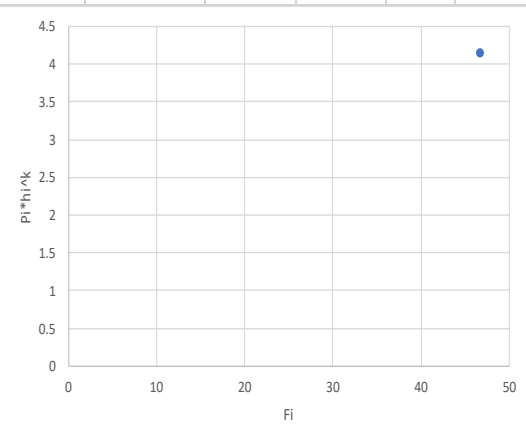
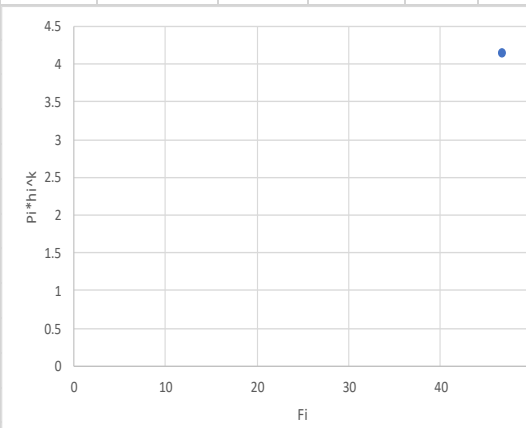
VIVIENDA 35			MANZANA: G			LOTE: 24					
TX=	0.127	S				TY=	0.127	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	103.832	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	103.832	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	40.884	ton				VEYY=	40.884	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	40.884					VEYY=	40.884				
Tx=	0.127					Ty=	0.127				
k=	1.000					k=	1.000				
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 02	46.028	7.3	336.0015	0.577651	23.61652	TECHO 02	46.028	7.3	336.0015	0.577651	23.61652
TECHO 01	57.804	4.25	245.6674	0.422349	17.26721	TECHO 01	57.804	4.25	245.6674	0.422349	17.26721
83.7921		SumaPi*hi^k	581.6689		40.88373			SumaPi*hi^k	581.6689		40.88373

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 36			MANZANA: H			LOTE: 04					
TX=	0.08	S	TY=	0.037	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	111.558 ton		PESO EDIFICIO	111.558 ton							
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C						
VEXX=	43.926 ton		VEYY=	43.926 ton							
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	43.926		VEYY=	43.926							
Tx=	0.08		Ty=	0.037							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	111.558	4.15	462.9649	1	43.92588	TECHO 01	111.558	4.15	462.9649	1	43.92588
83.7921		SumaPi*hi^k	462.9649		43.92588	83.7921		SumaPi*hi^k	462.9649		43.92588



## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 37			MANZANA: H			LOTE: 10					
TX=	0.066	S	TY=	0.039	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	118.520 ton		PESO EDIFICIO	118.520 ton							
VE=ZUCS/R	0.394 Coeficiente Sísmico C		VE=ZUCS/R	0.394 Coeficiente Sísmico C							
VEXX=	46.667 ton		VEYY=	46.667 ton							
C/R>0.125	0.833 Cumple		C/R>0.125	0.833 Cumple							
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	46.667		VEYY=	46.667							
Tx=	0.066		Ty=	0.039							
k=	1.000		k=	1.000							
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	$P_i \cdot h_i^k$	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	118.520	4.15	491.8563	1	46.66709	TECHO 01	118.520	4.15	491.8563	1	46.66709
83.7921		Suma $P_i \cdot h_i^k$	491.8563		46.66709			Suma $P_i \cdot h_i^k$	491.8563		46.66709
											
											

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 38			MANZANA: H			LOTE 14					
TX=	0.158	S				TY=	0.062	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	<b>207.763</b>	<b>ton</b>				<b>PESO EDIFICIO</b>	<b>207.763</b>	<b>ton</b>			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	<b>81.807</b>	<b>ton</b>				VEYY=	<b>81.807</b>	<b>ton</b>			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	81.807					VEYY=	81.807				
Tx=	0.158					Ty=	0.062				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 02	88.703	7.3	647.5304	0.561343	45.92169	TECHO 02	88.703	7.3	647.5304	0.561343	45.92169
TECHO 01	119.061	4.25	506.0076	0.438657	35.88515	TECHO 01	119.061	4.25	506.0076	0.438657	35.88515
83.7921		SumaPi*hi^k	1153.538		81.80684	83.7921		SumaPi*hi^k	1153.538		81.80684

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 39			MANZANA: H			LOTE: 17					
TX=	0.143	S				TY=	0.064	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	239.265	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	239.265	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	94.211	ton				VEYY=	94.211	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	94.211		VEYY=	94.211							
Tx=	0.143		Ty=	0.064							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	103.769	7.3	757.5115	0.568118	53.5227	TECHO 02	103.769	7.3	757.5115	0.568118	53.5227
TECHO 01	135.496	4.25	575.8589	0.431882	40.68786	TECHO 01	135.496	4.25	575.8589	0.431882	40.68786
83.7921		SumaPi*hi^k	1333.37		94.21055	83.7921		SumaPi*hi^k	1333.37		94.21055

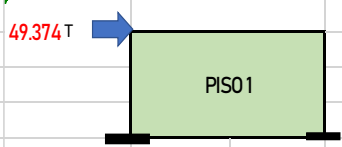
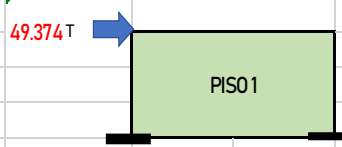
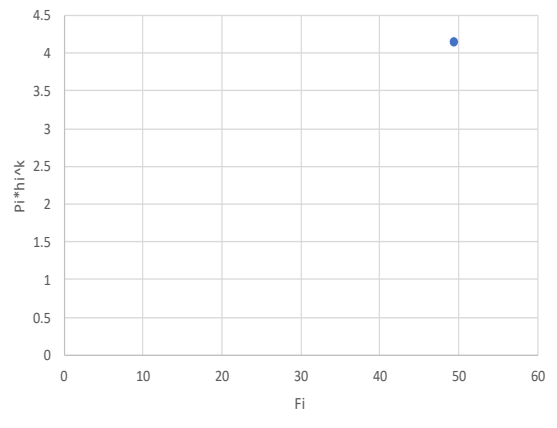
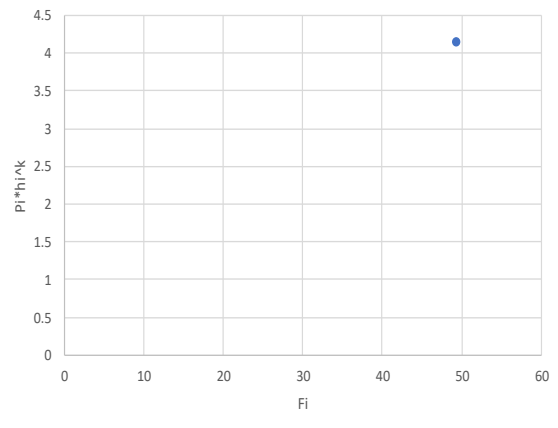
## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

VIVIENDA 40			MANZANA: H			LOTE: 24					
TX=	0.046	S	TY=	0.045	S						
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote	Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote						
S=	1.05	Suelo S2	S=	1.05	Suelo S2						
TP=	0.6	S2	TP=	0.6	S2						
TL=	2	S2	TL=	2	S2						
U=	1	TIPO "C"	U=	1	TIPO "C"						
C=	2.500		C=	2.500							
Ro=	3	Albañilería Ro=3	Ro=	3	Albañilería Ro=3						
la=	1		la=	1							
lp=	1		lp=	1							
PESO EDIFICIO	86.368	ton	PESO EDIFICIO	86.368	ton						
VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C	VE=ZUCS/R	0.394	Coefficiente Sísmico C						
VEXX=	34.007	ton	VEYY=	34.007	ton						
C/R>0.125	0.833	Cumple	C/R>0.125	0.833	Cumple						
K=	1.000		K=	1.000							
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	34.007		VEYY=	34.007							
Tx=	0.046		Ty=	0.045							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi*k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 01	86.368	4.15	358.4264	1	34.00732	TECHO 01	86.368	4.15	358.4264	1	34.00732
83.7921		SumaPi*hi*k	358.4264		34.00732	83.7921		SumaPi*hi*k	358.4264		34.00732

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

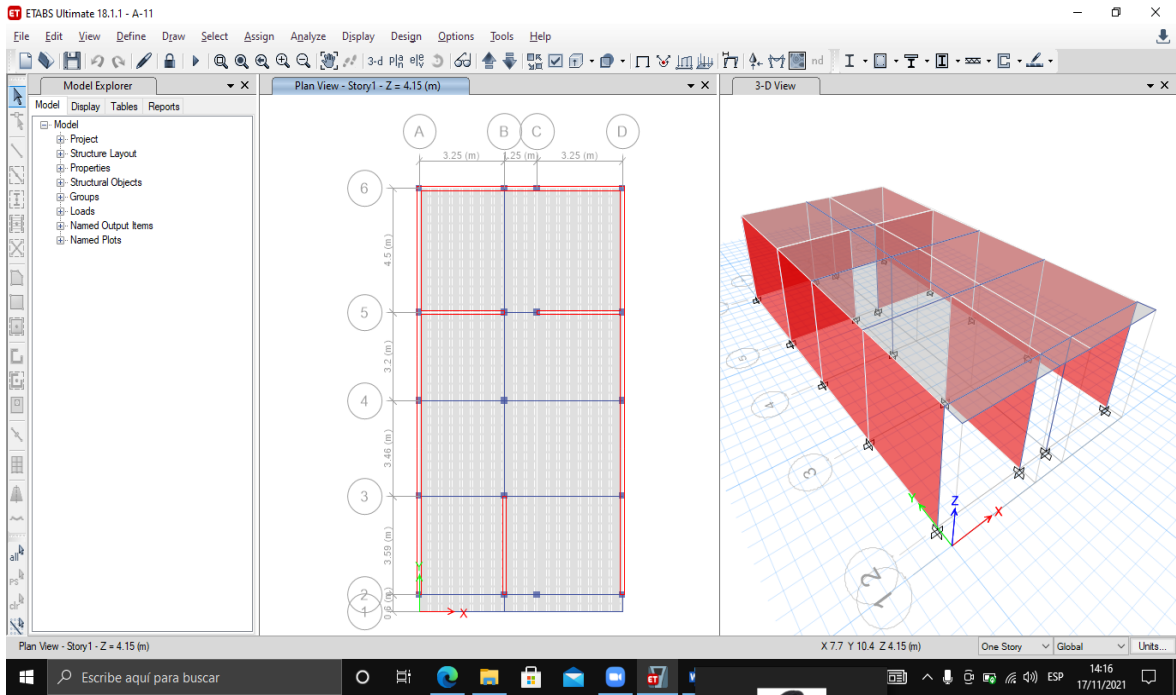
VIVIENDA 41			MANZANA: H			LOTE: 28					
TX=	0.139	S				TY=	0.042	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
<b>PESO EDIFICIO</b>	140.672	ton				<b>PESO EDIFICIO</b>	140.672	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	55.390	ton				VEYY=	55.390	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX</b>			<b>DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY</b>								
VEXX=	55.390		VEYY=	55.390							
Tx=	0.139		Ty=	0.042							
k=	1.000		k=	1.000							
<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>	<b>NIVEL</b>	<b>PESO POR NIVEL</b>	<b>Alturas</b>	<b>Pi*hi^k</b>	<b>alfai</b>	<b>Fi</b>
	<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>		<b>TON</b>	<b>m</b>			<b>ton</b>
TECHO 02	63.100	7.3	460.6293	0.582845	32.2836	TECHO 02	63.100	7.3	460.6293	0.582845	32.2836
TECHO 01	77.572	4.25	329.6819	0.417155	23.10604	TECHO 01	77.572	4.25	329.6819	0.417155	23.10604
83.7921		SumaPi*hi^k	790.3111		55.38964			SumaPi*hi^k	790.3111		55.38964

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

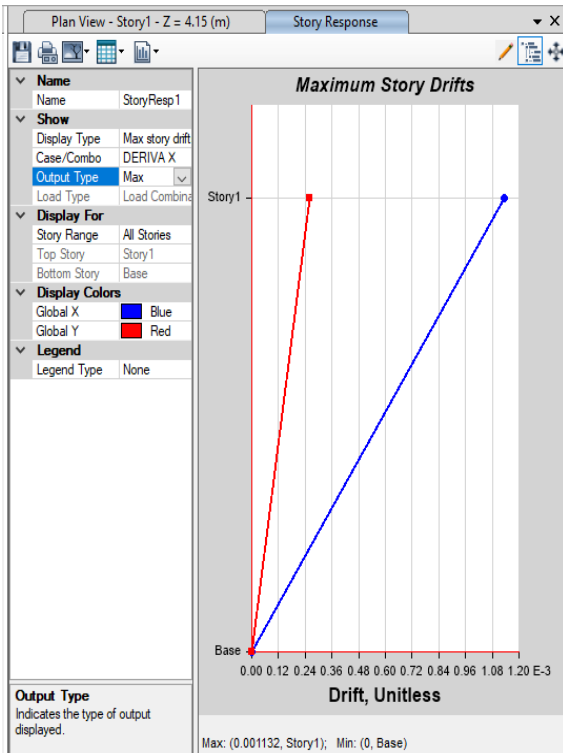
VIVIENDA 42			MANZANA: H			LOTE 41					
TX=	0.098	S				TY=	0.037	S			
Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote				Z=	0.45	Zona 4 - Nuevo Chimbote			
S=	1.05	Suelo S2				S=	1.05	Suelo S2			
TP=	0.6	S2				TP=	0.6	S2			
TL=	2	S2				TL=	2	S2			
U=	1	TIPO "C"				U=	1	TIPO "C"			
C=	2.500					C=	2.500				
Ro=	3	Albañilería Ro=3				Ro=	3	Albañilería Ro=3			
la=	1					la=	1				
lp=	1					lp=	1				
PESO EDIFICIO	125.394	ton				PESO EDIFICIO	125.394	ton			
VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C				VE=ZUCS/R	0.394	Coficiente Sísmico C			
VEXX=	49.374	ton				VEYY=	49.374	ton			
C/R>0.125	0.833	Cumple				C/R>0.125	0.833	Cumple			
K=	1.000					K=	1.000				
DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION XX			DISTRIBUCION DE FUERZAS LATERALES DIRECCION YY								
VEXX=	49.374					VEYY=	49.374				
Tx=	0.098					Ty=	0.037				
k=	1.000					k=	1.000				
NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi	NIVEL	PESO POR NIVEL	Alturas	Pi*hi^k	alfai	Fi
	TON	m			ton		TON	m			ton
TECHO 01	125.394	4.15	520.3843	1	49.37381	TECHO 01	125.394	4.15	520.3843	1	49.37381
83.7921		SumaPi*hi^k	520.3843		49.37381			SumaPi*hi^k	520.3843		49.37381
											
											

# Anexo 14: Control de derivas de entrepiso

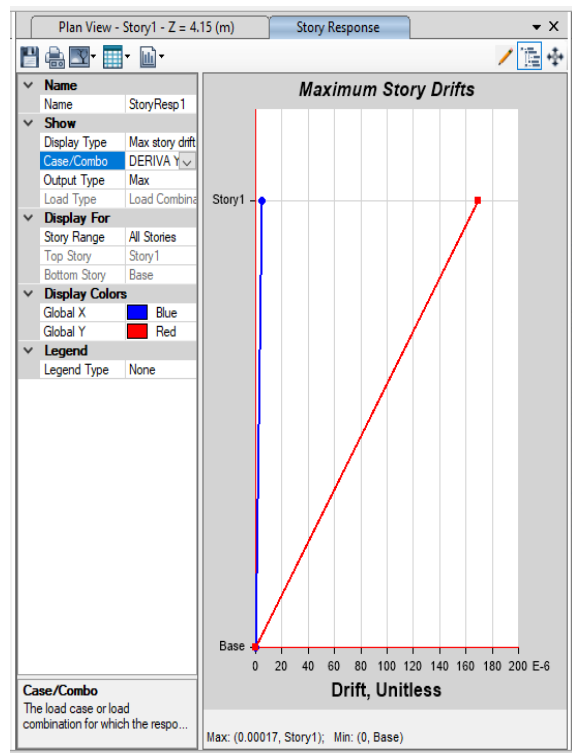
## Vivienda 1: A-11



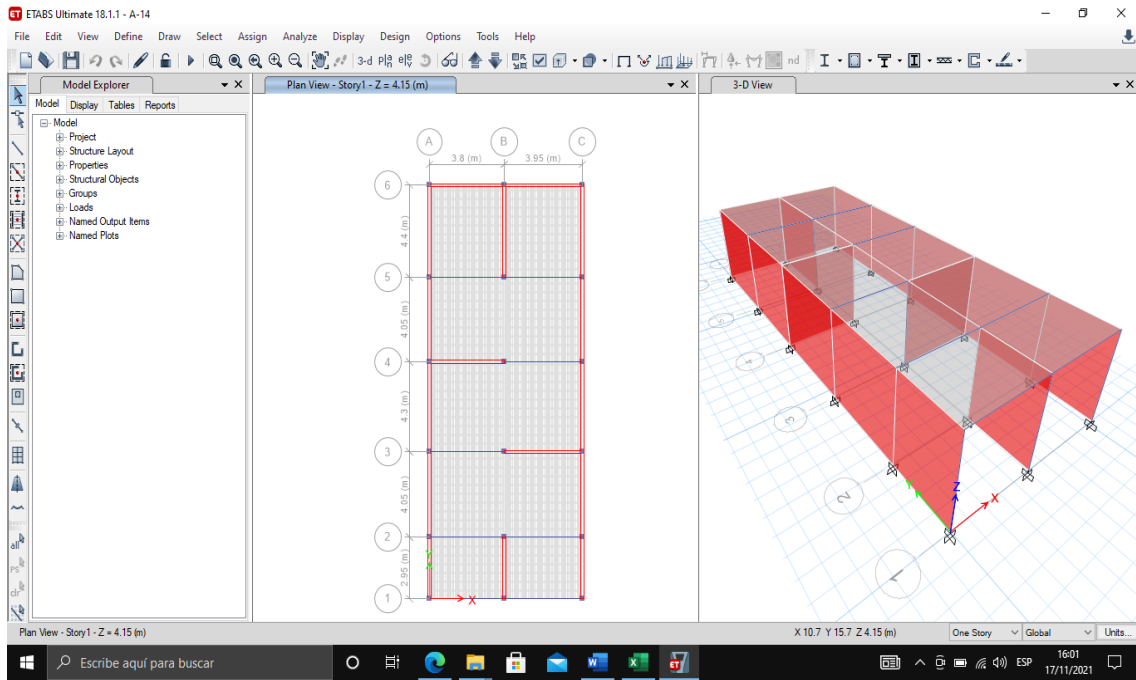
### DERIVA X



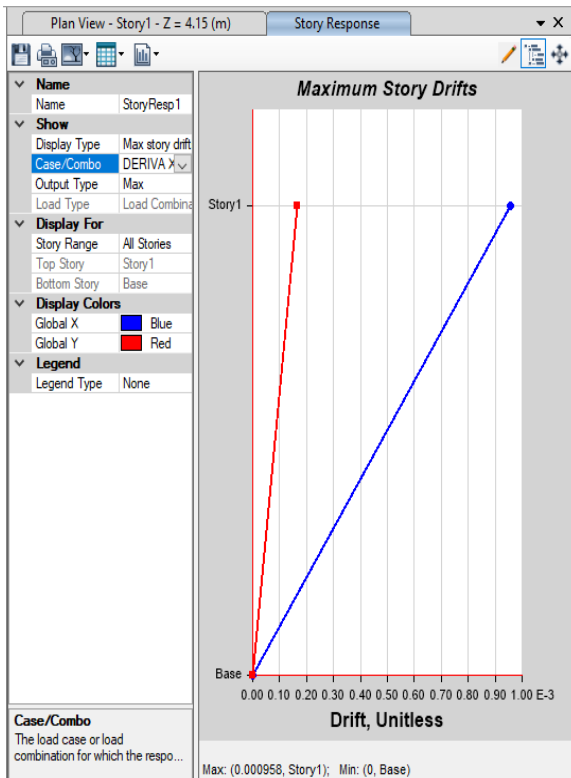
### DERIVA Y



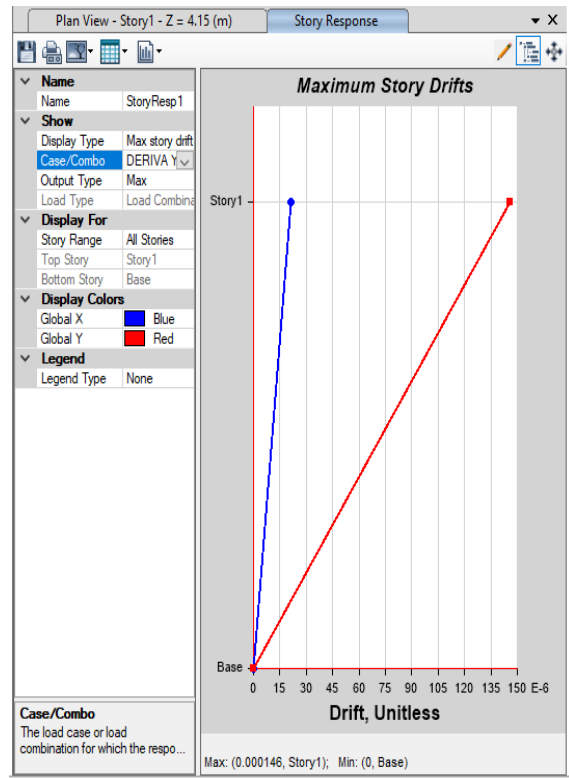
# Vivienda 2: A-14



## DERIVA X

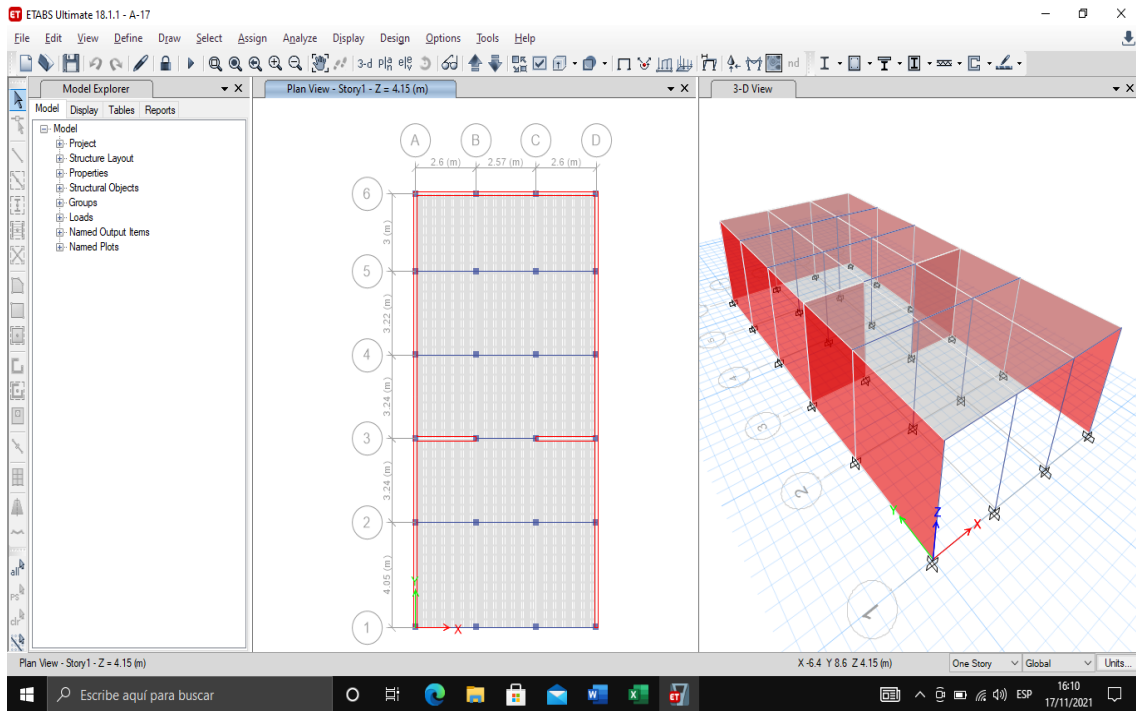


## DERIVA Y

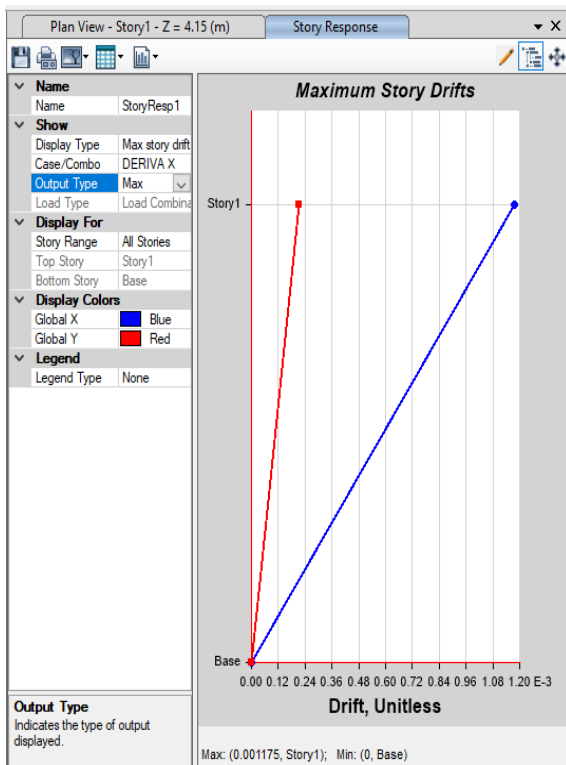




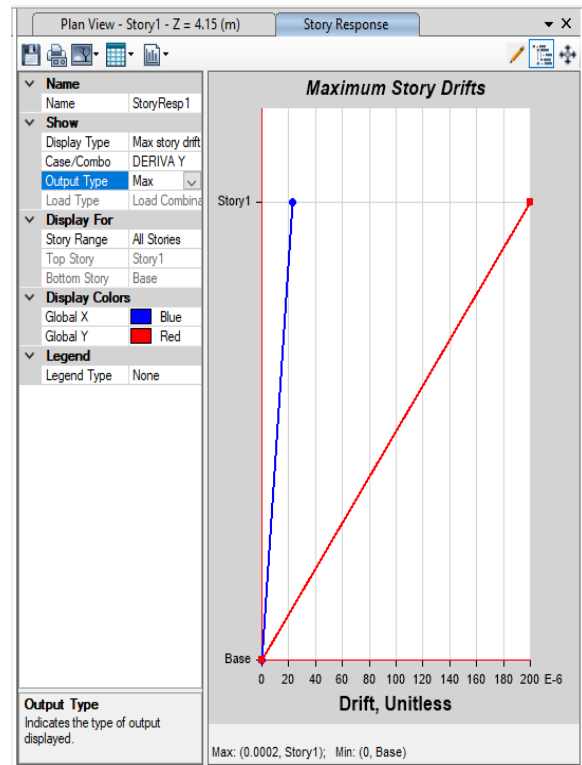
# Vivienda 3: A-17



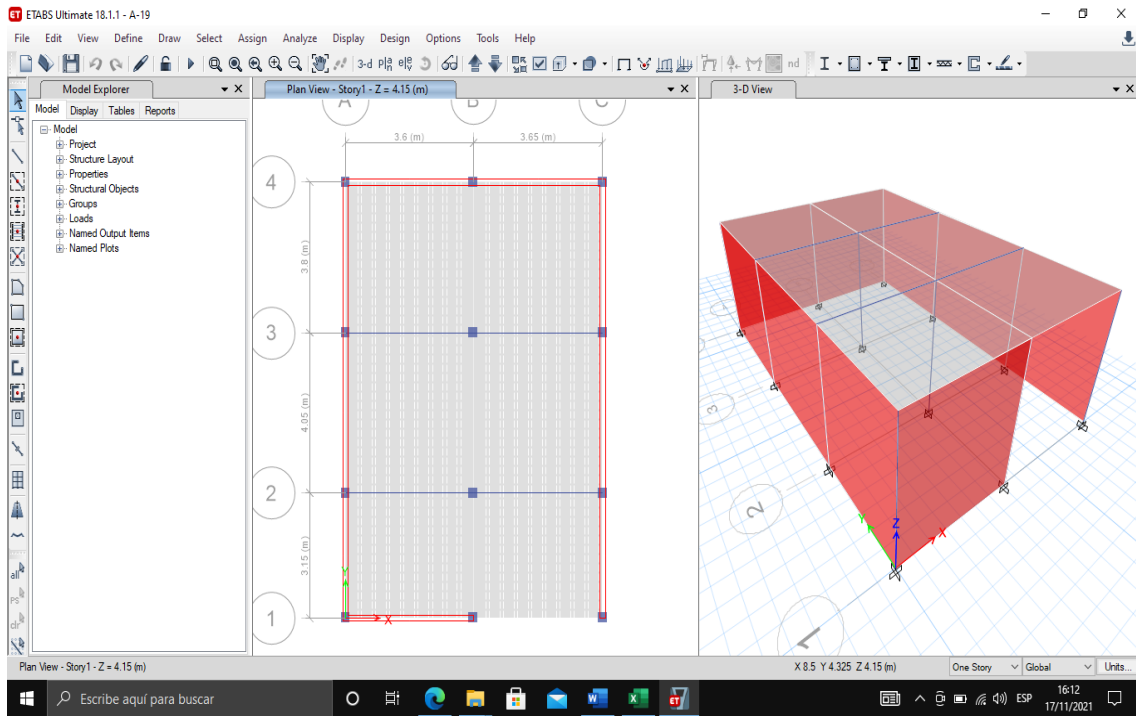
## DERIVA X



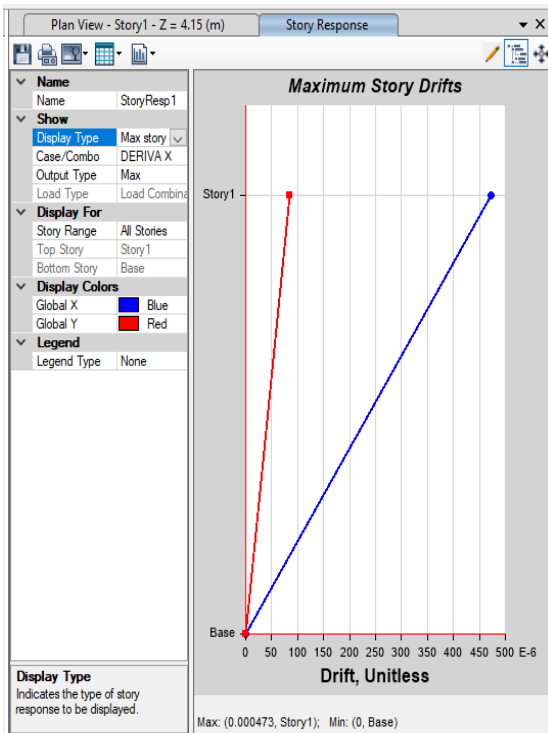
## DERIVA Y



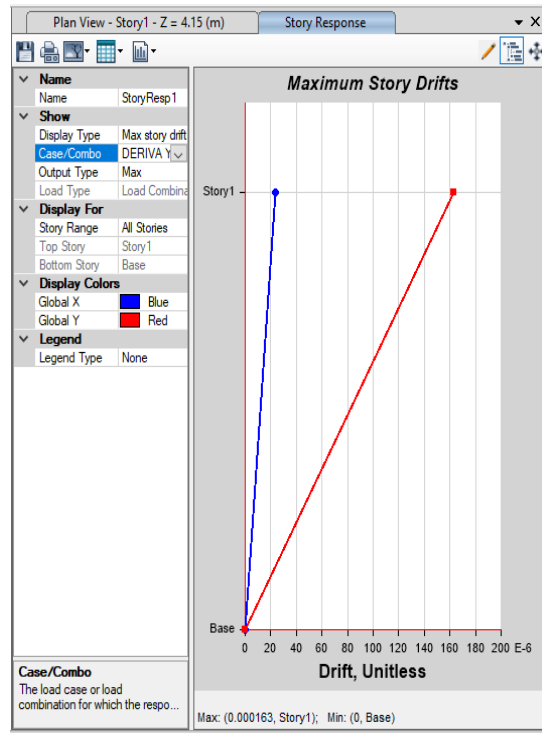
# Vivienda 4: A-19



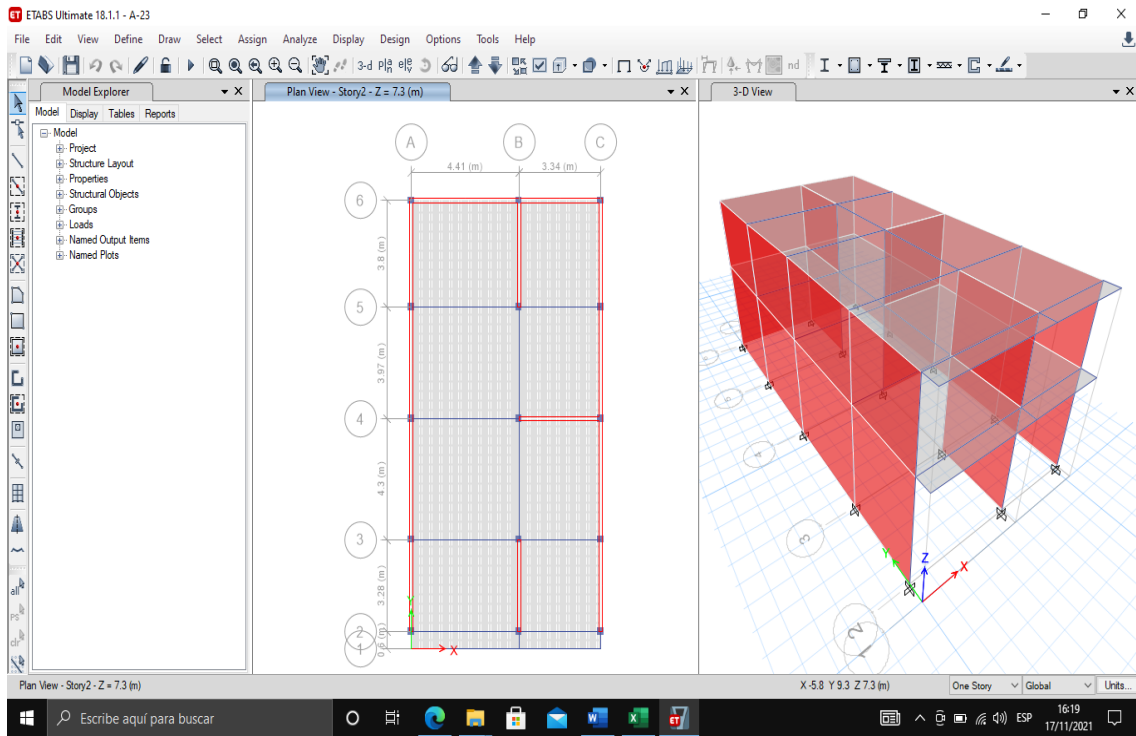
## DERIVA X



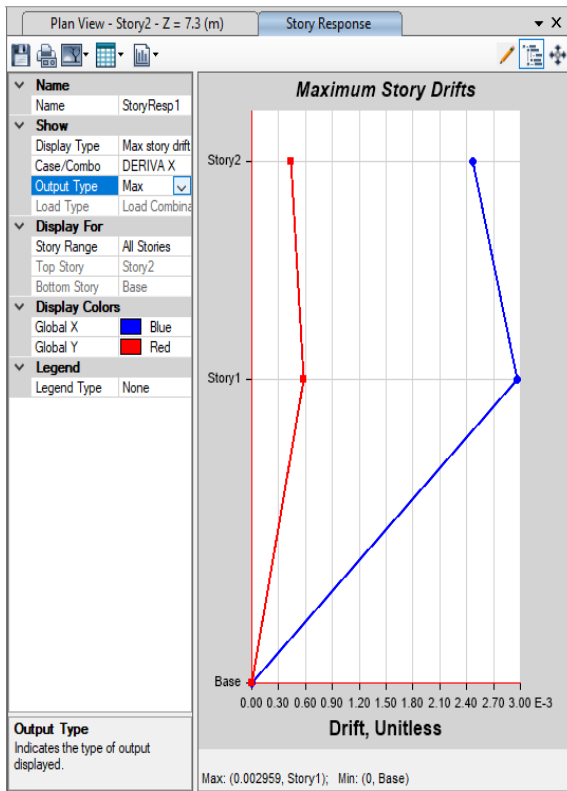
## DERIVA Y



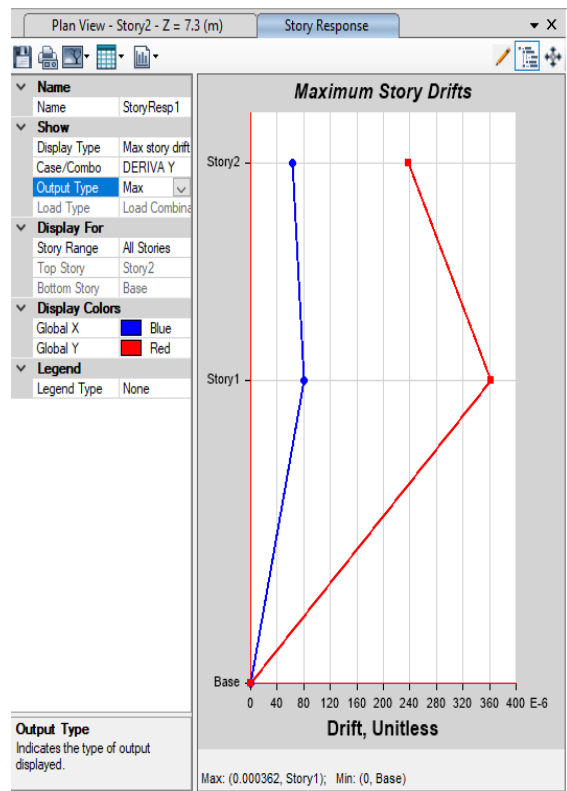
# Vivienda 5: A-23



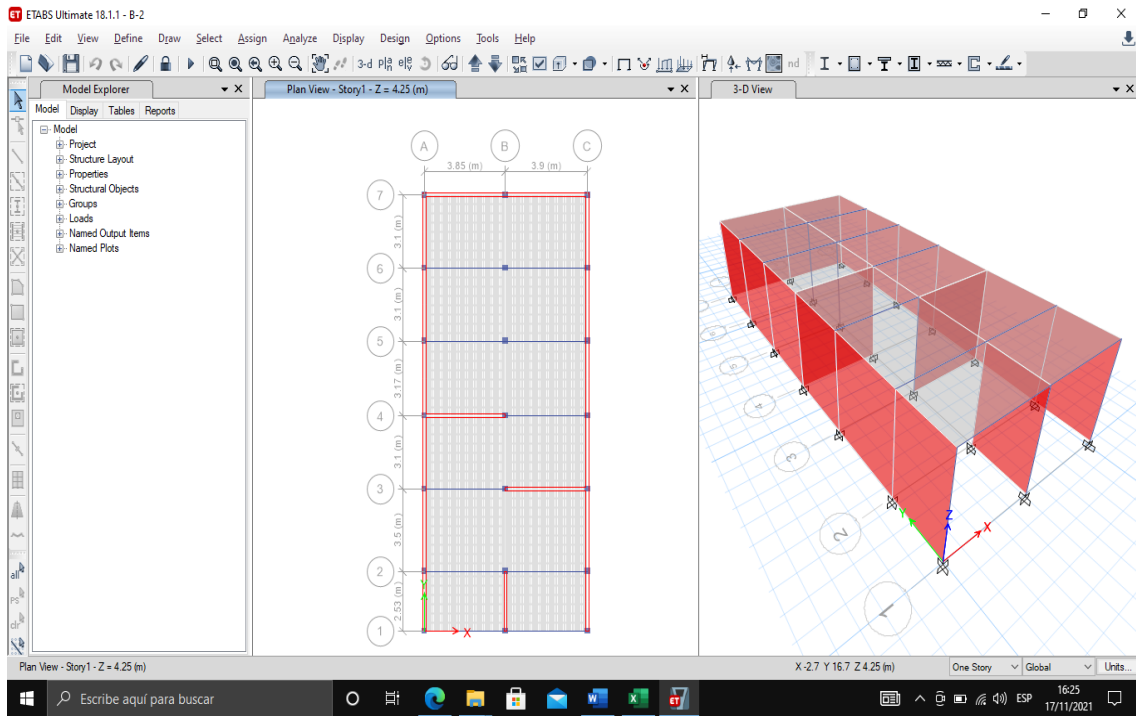
## DERIVA X



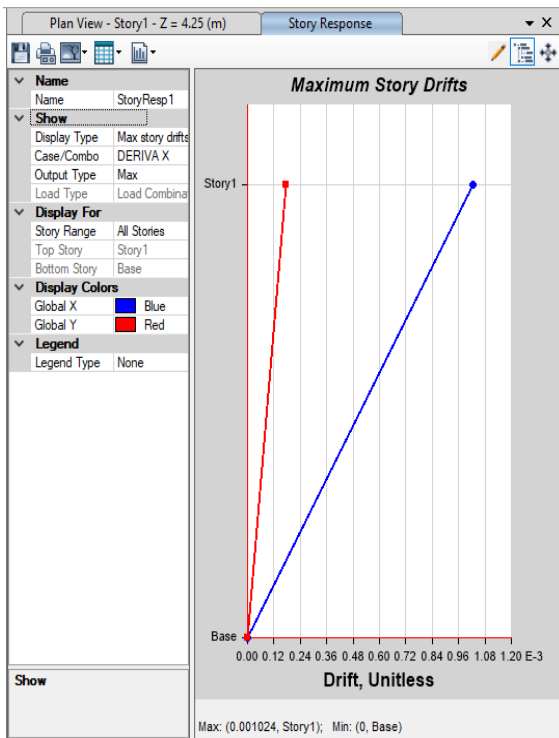
## DERIVA Y



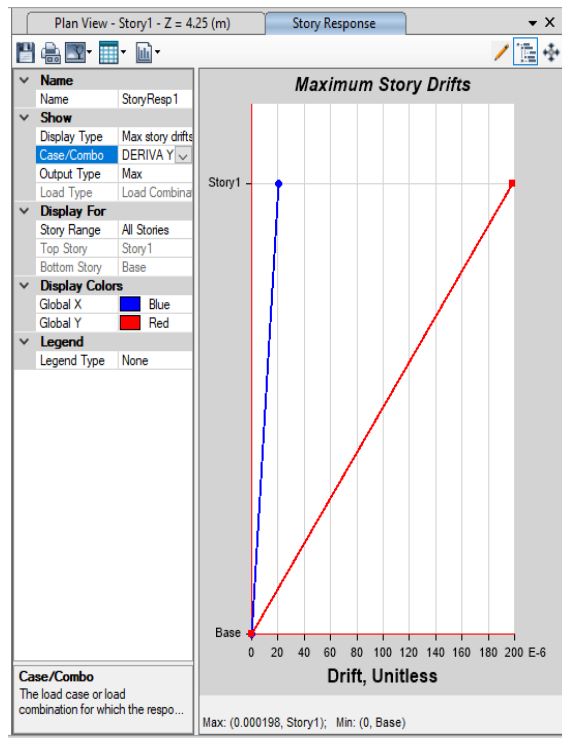
# Vivienda 6: B-2



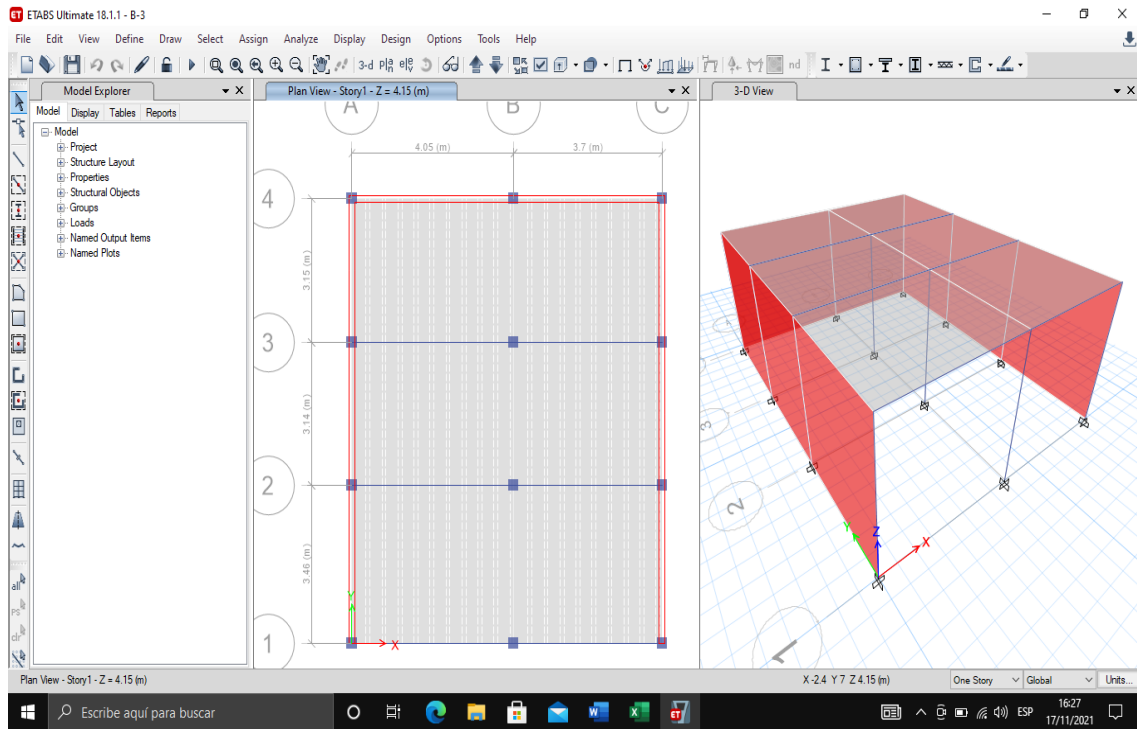
## DERIVA X



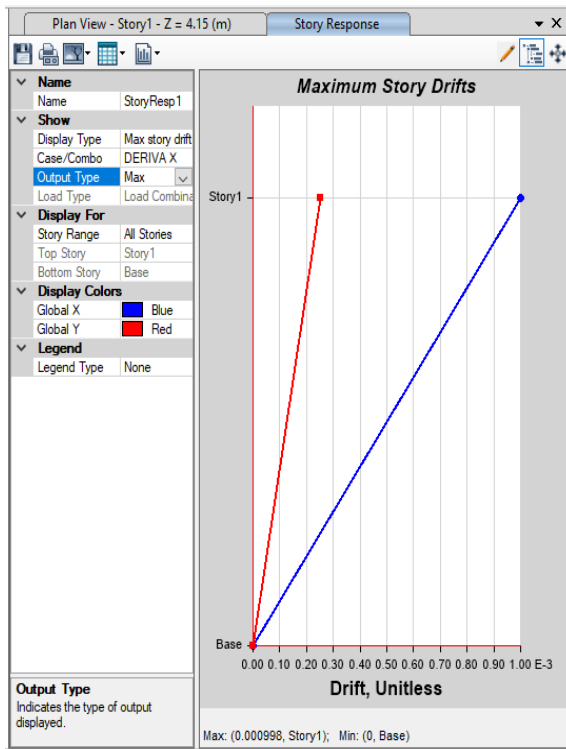
## DERIVA Y



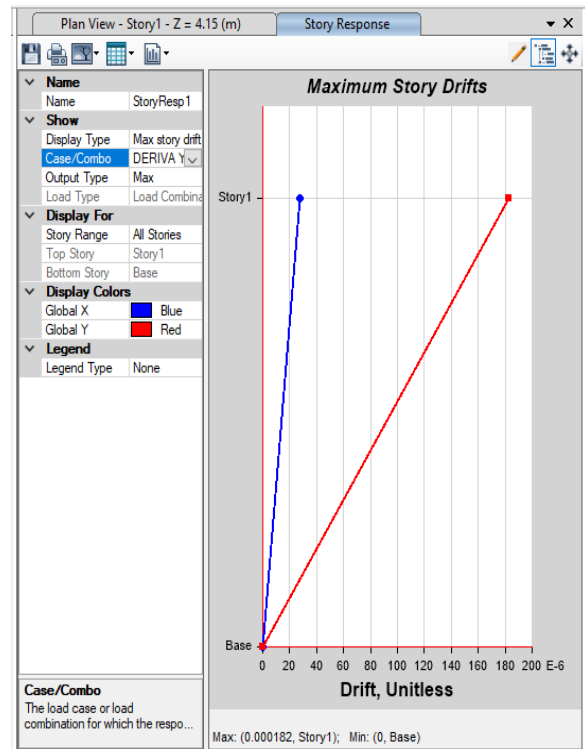
# Vivienda 7: B-3



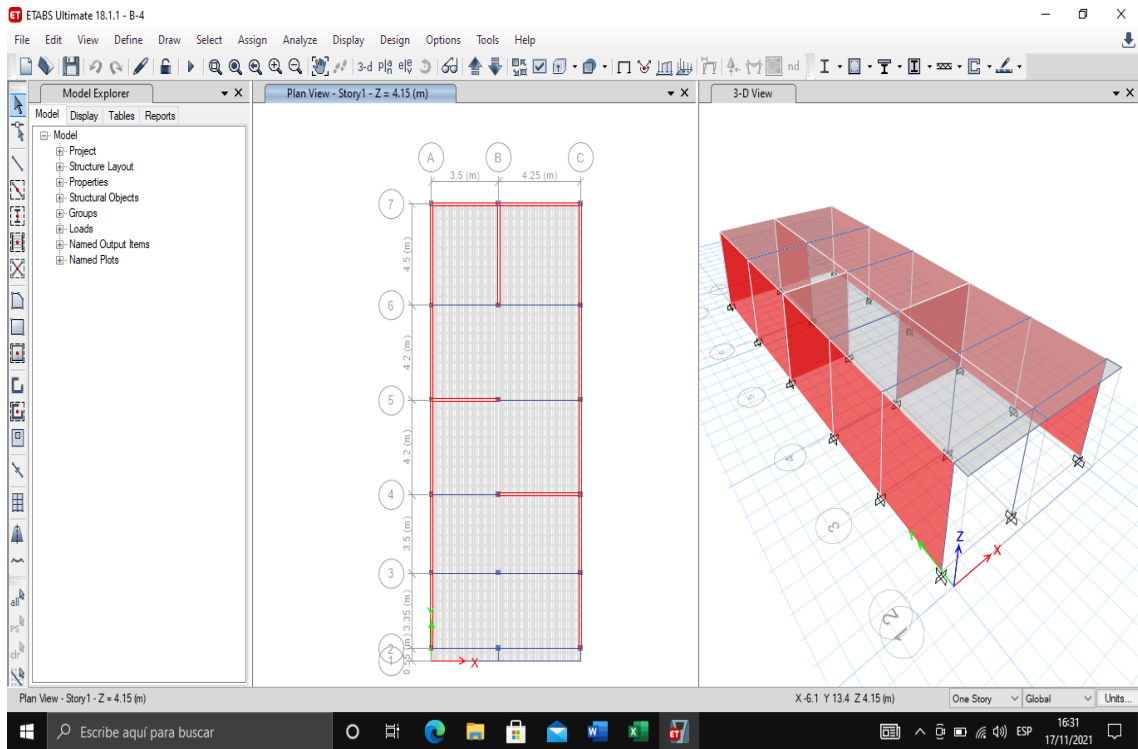
## DERIVA X



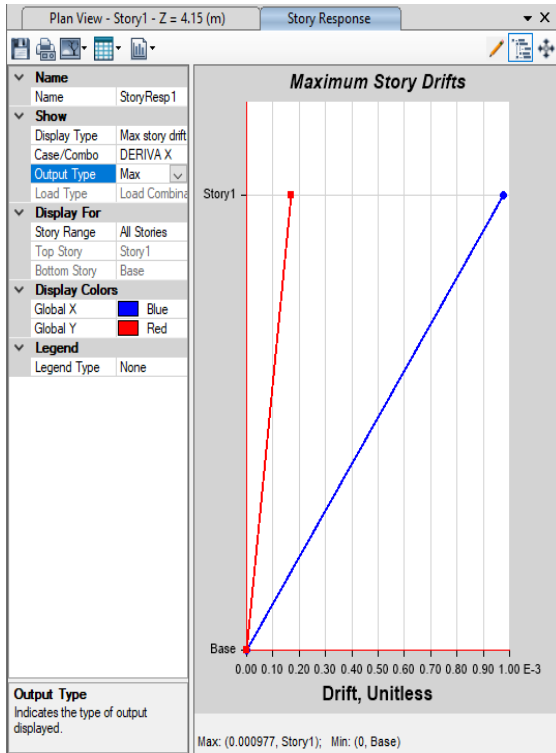
## DERIVA Y



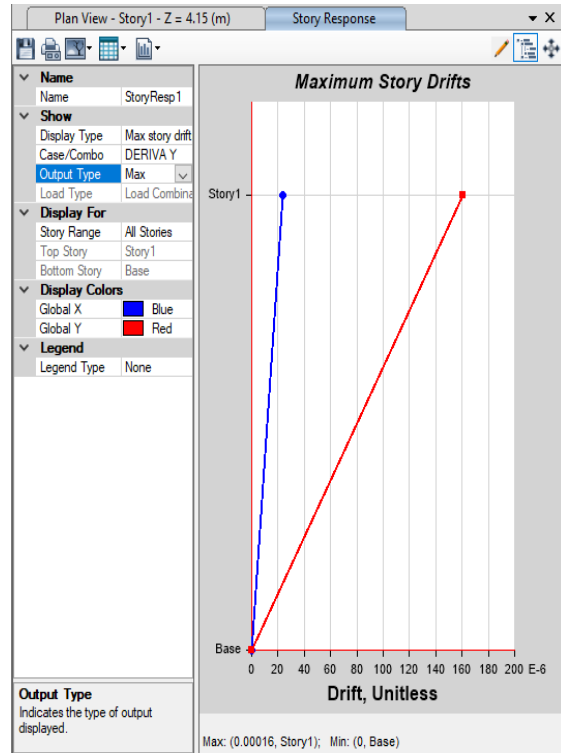
# Vivienda 8: B-4



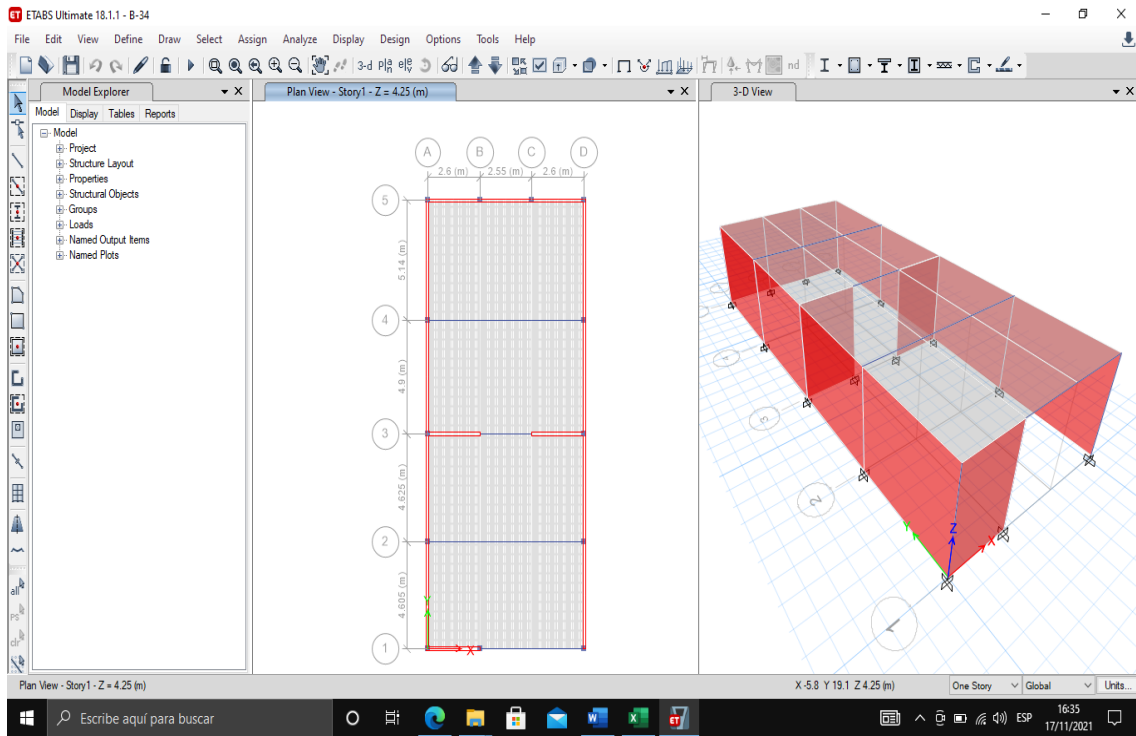
## DERIVA X



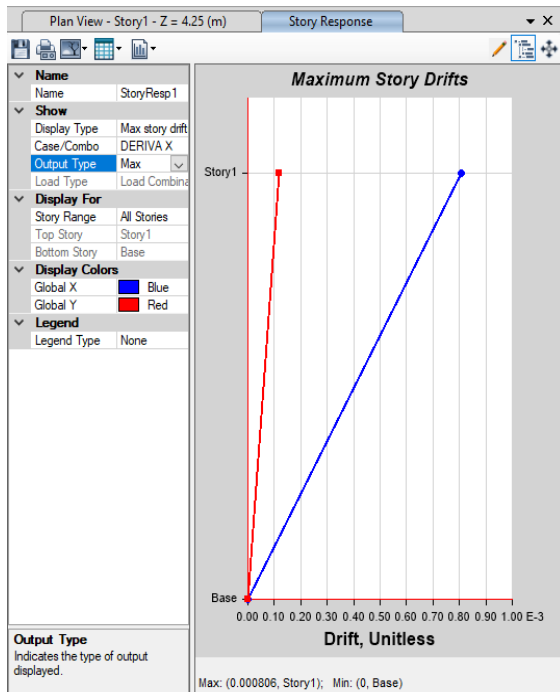
## DERIVA Y



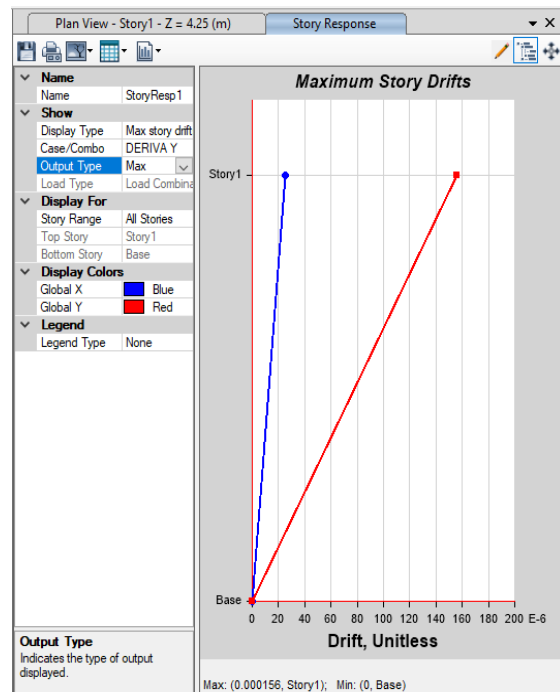
# Vivienda 9: B-34



## DERIVA X

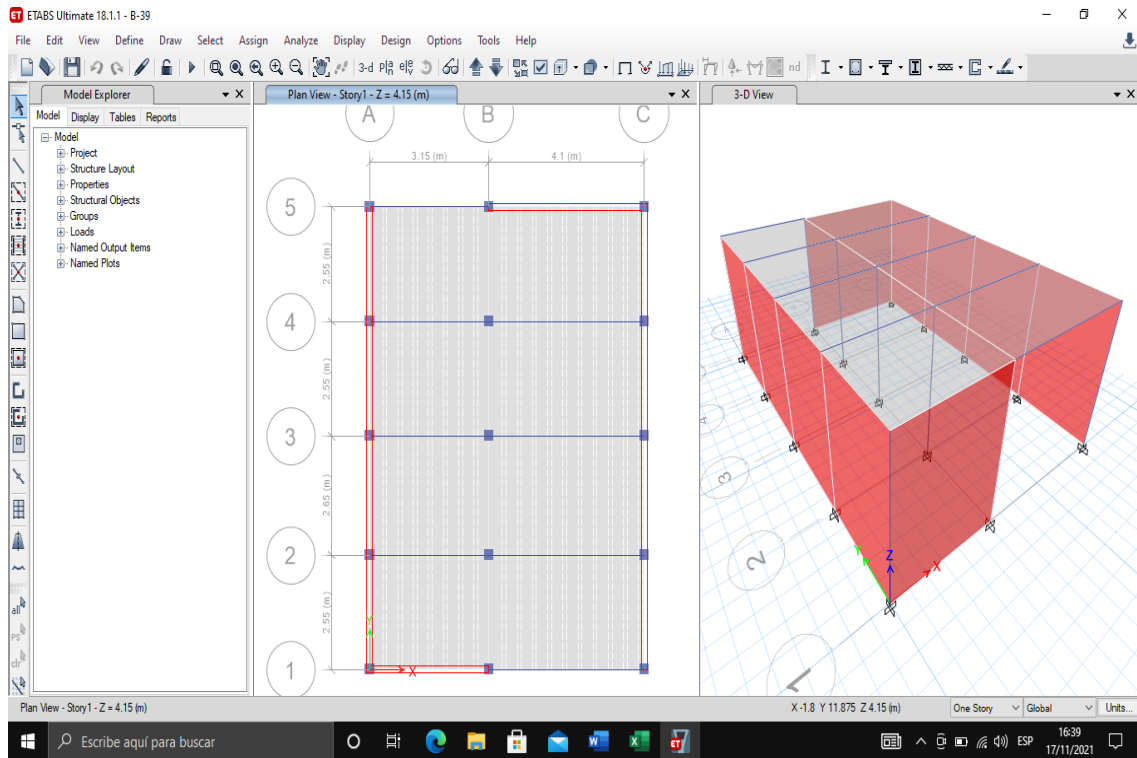


## DERIVA Y

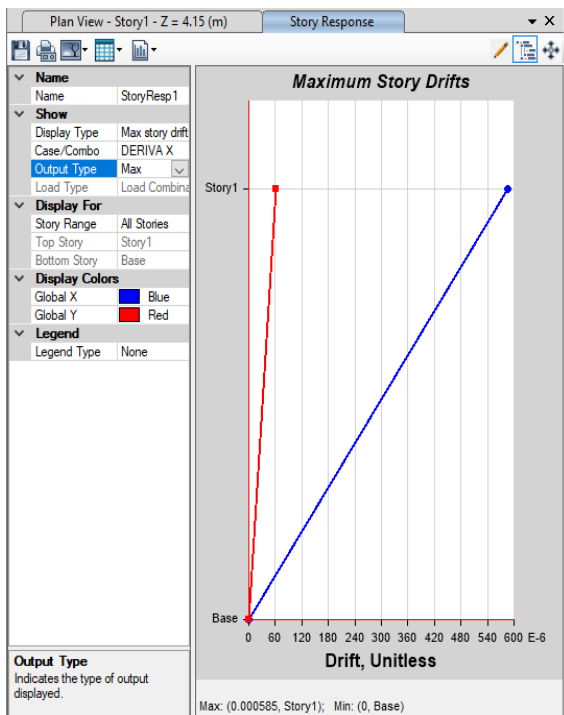




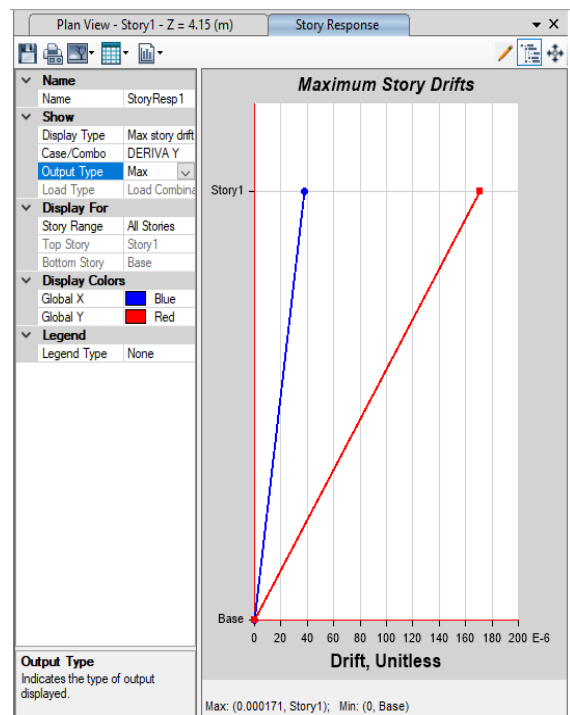
# Vivienda 10: B-39



## DERIVA X

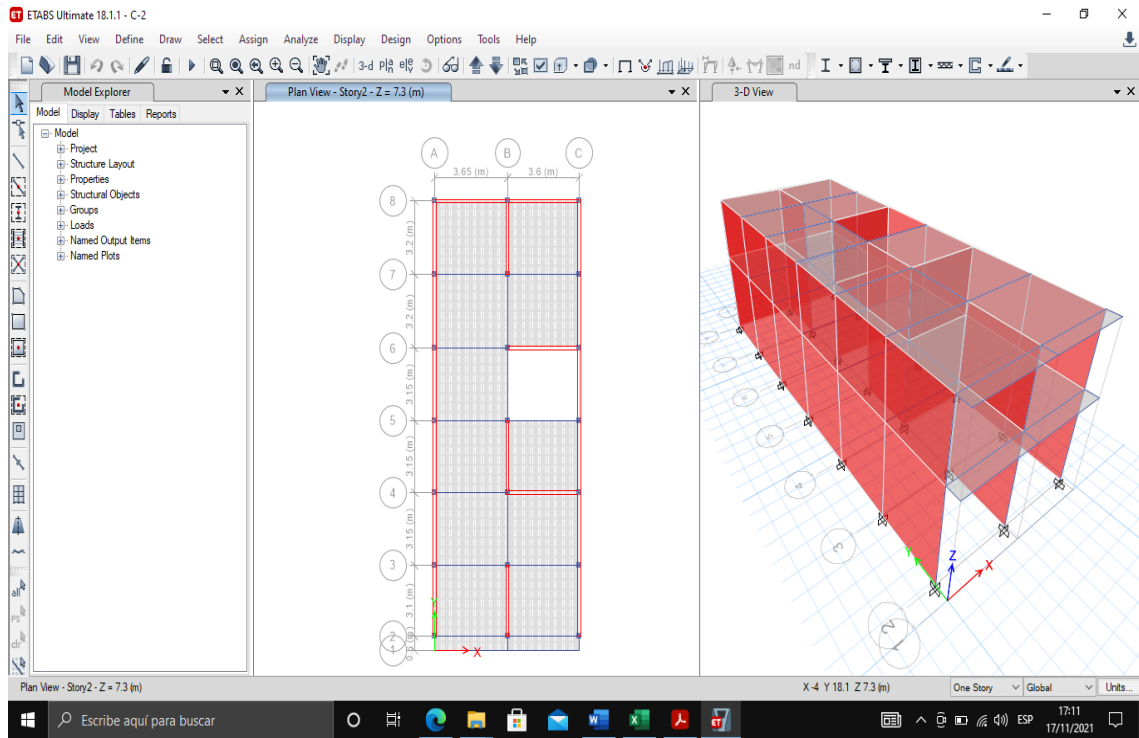


## DERIVA Y

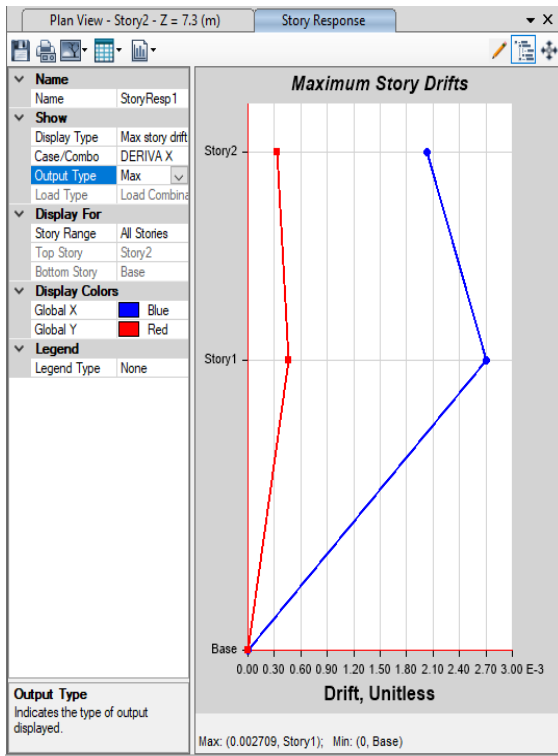




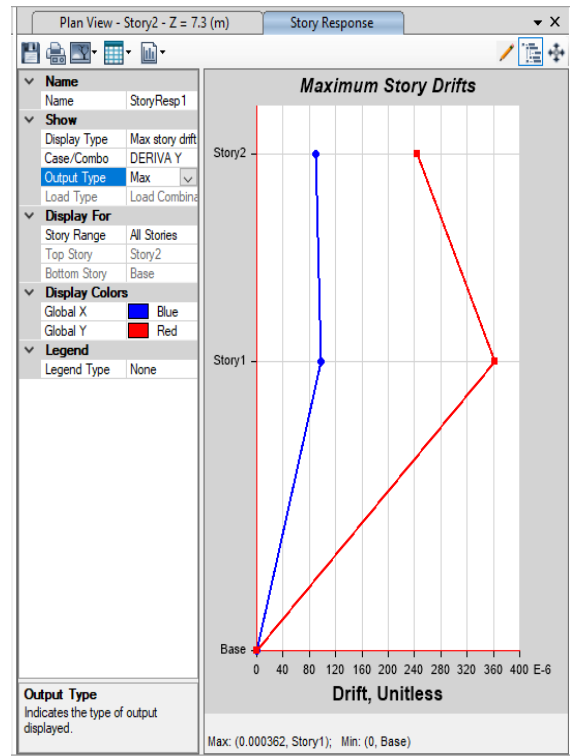
# Vivienda 11: C-2



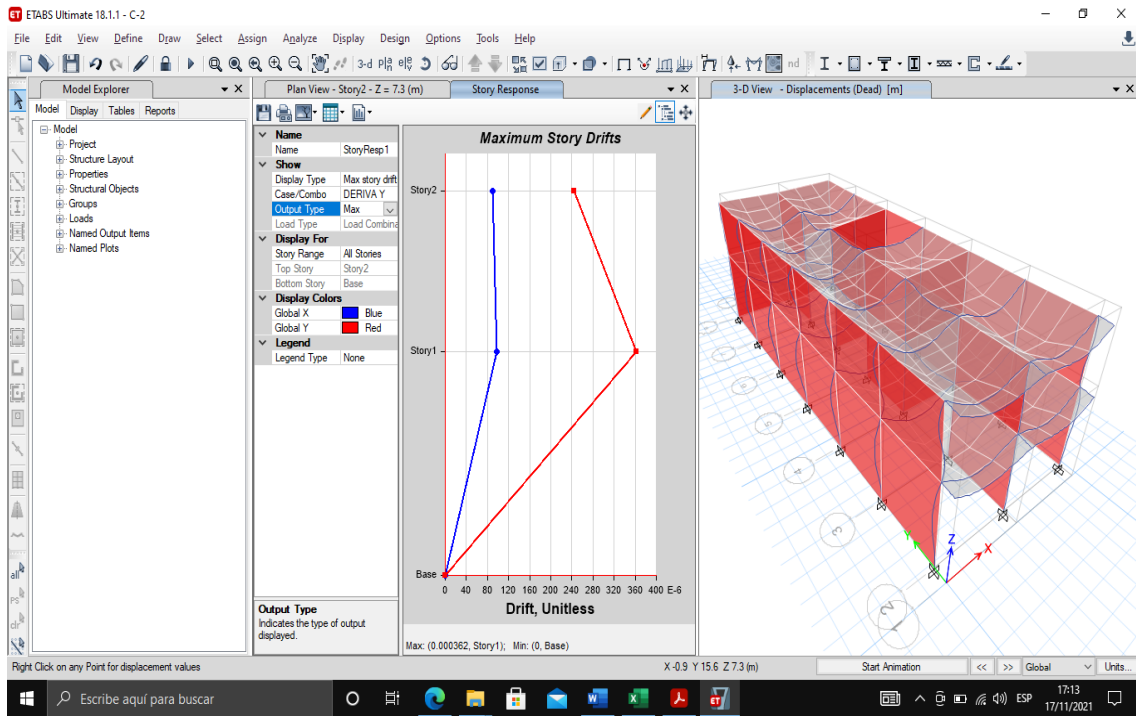
## DERIVA X



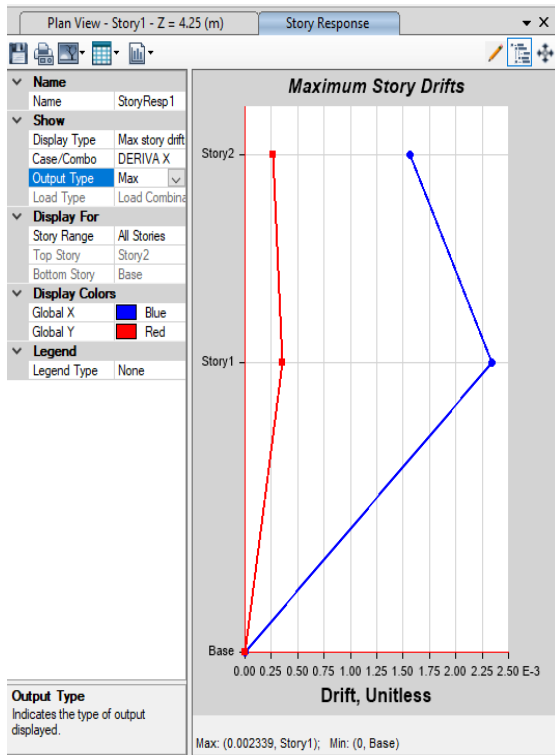
## DERIVA Y



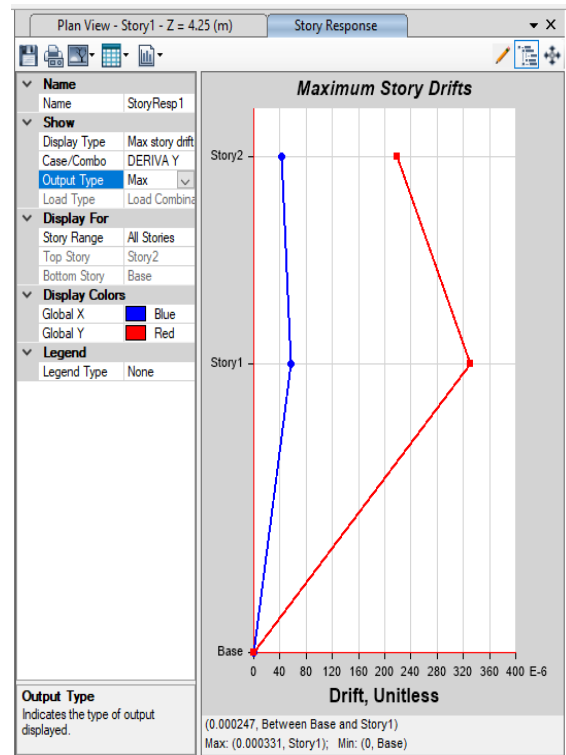
# Vivienda 12: C-5



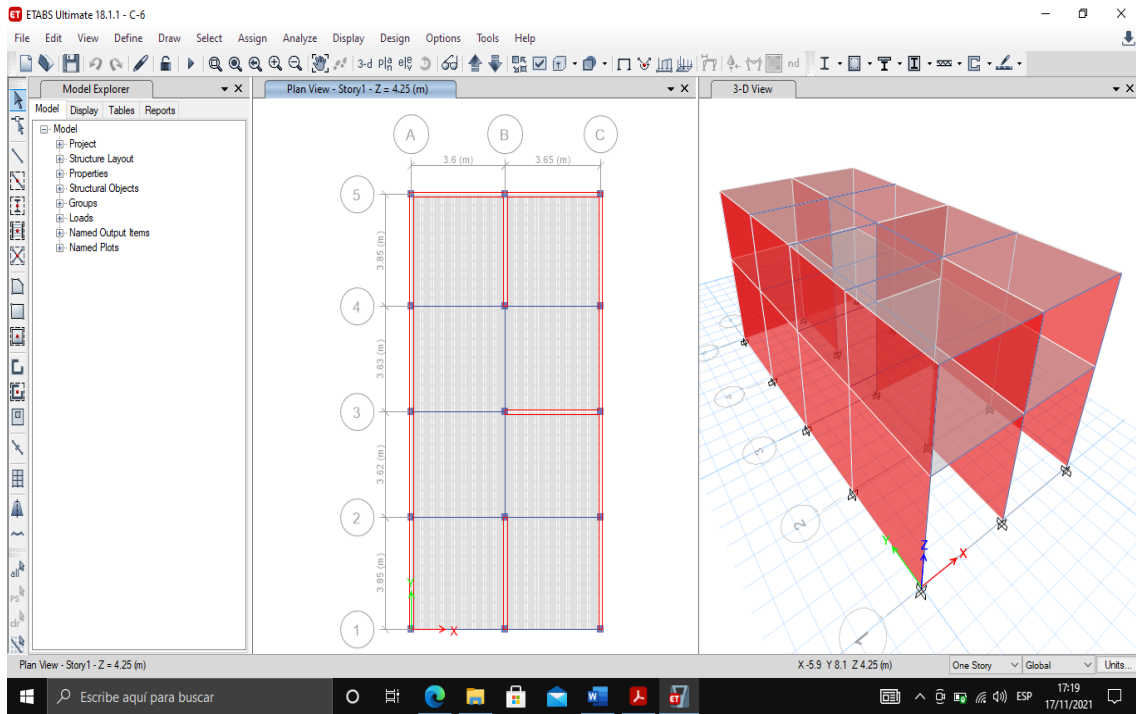
DERIVA X



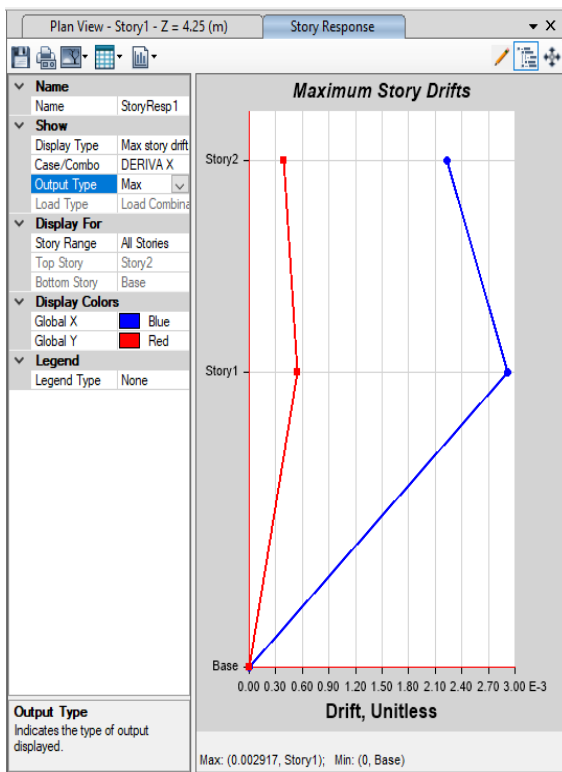
DERIVA Y



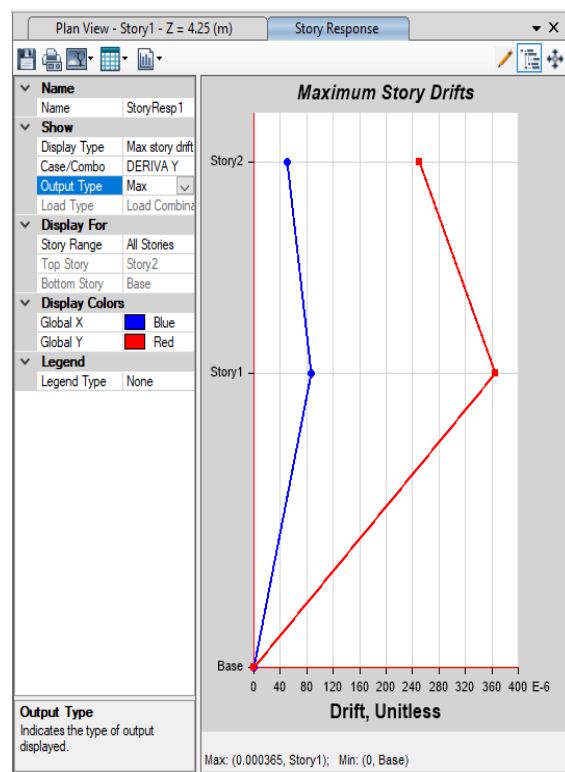
# Vivienda 13: C-6



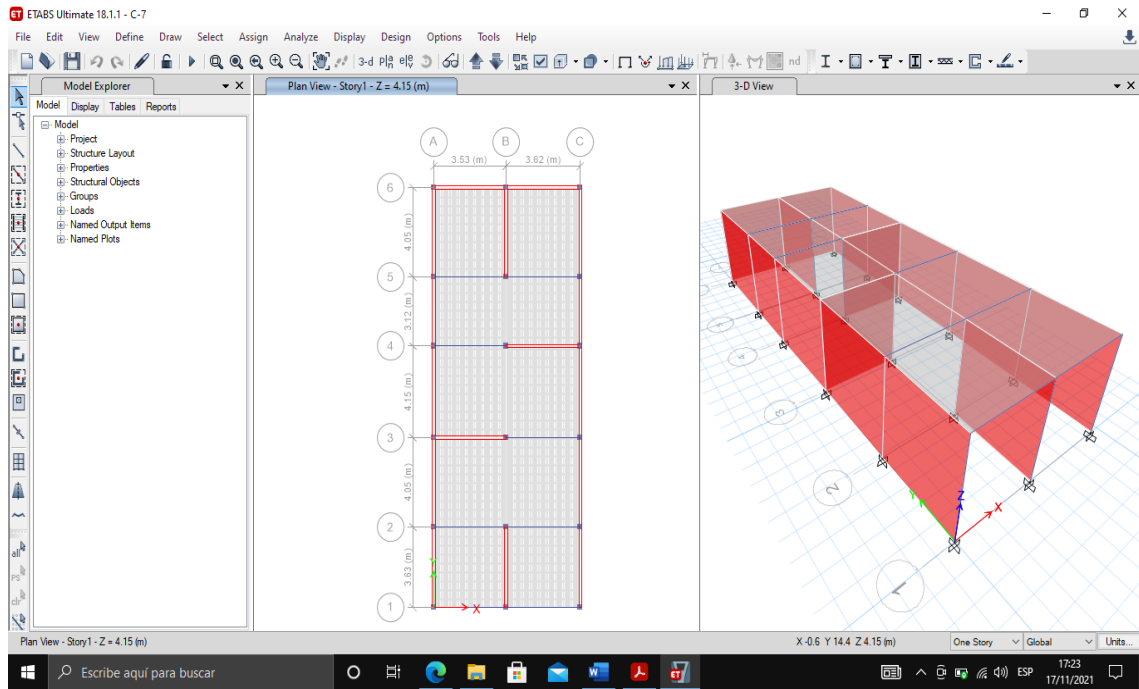
## DERIVA X



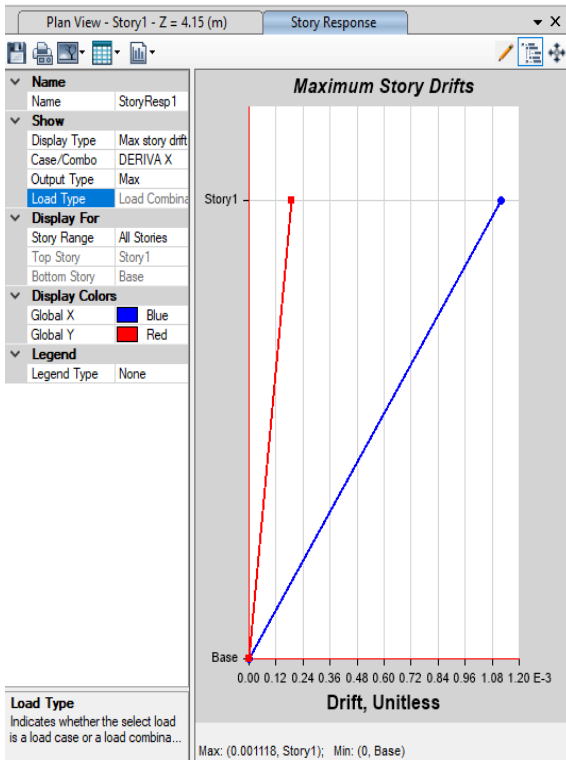
## DERIVA Y



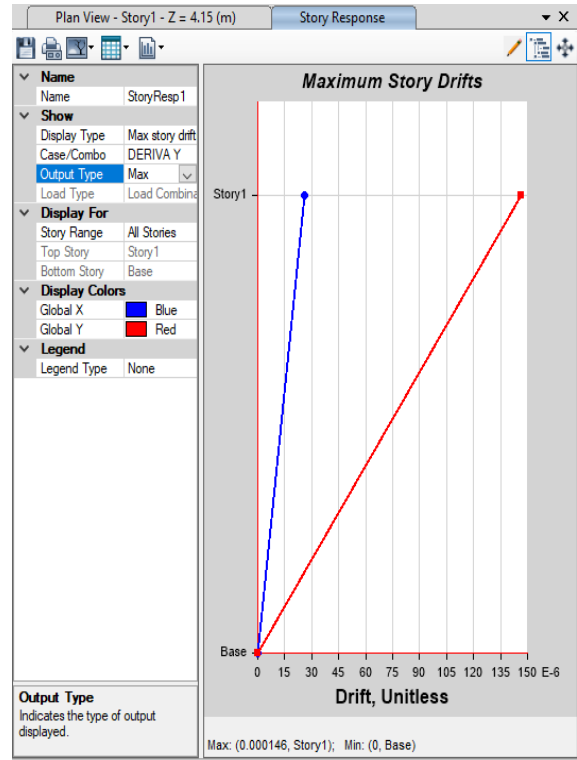
# Vivienda 14: C-7



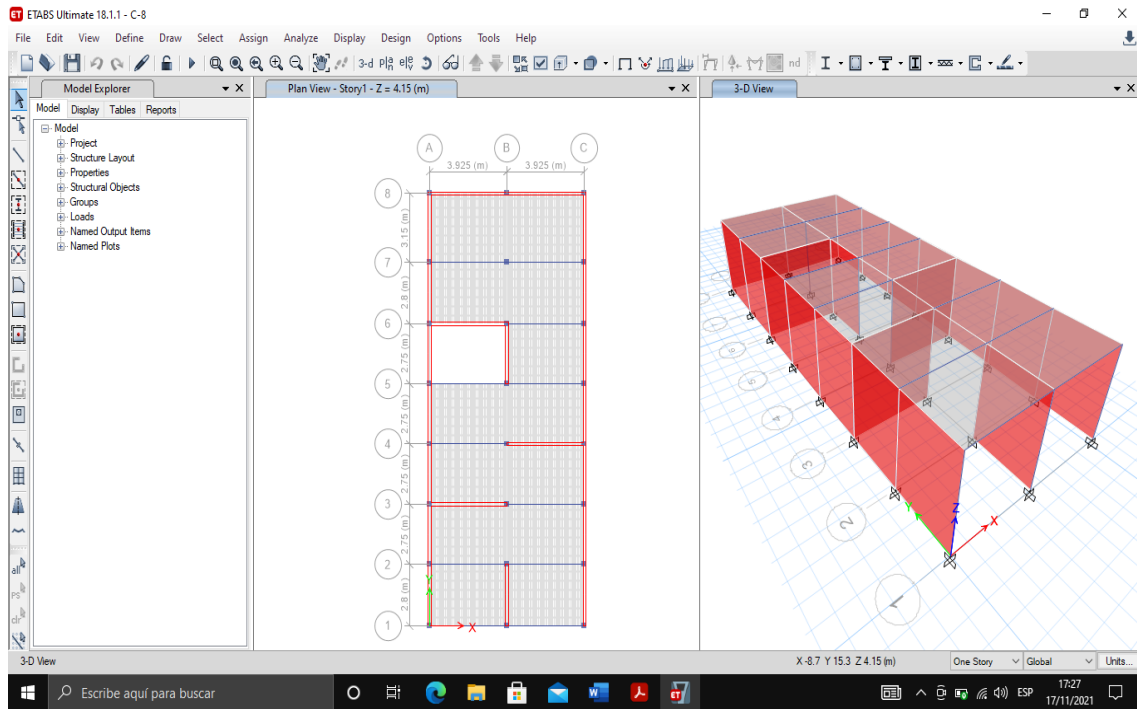
## DERIVA X



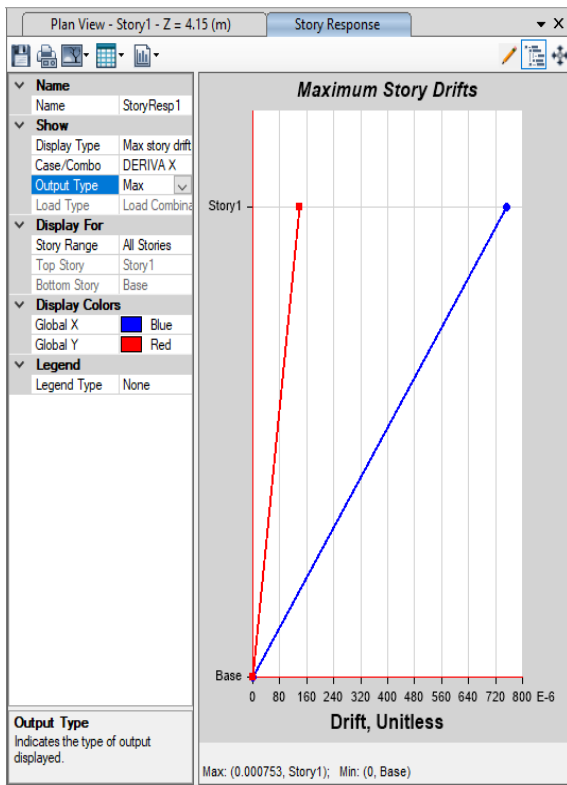
## DERIVA Y



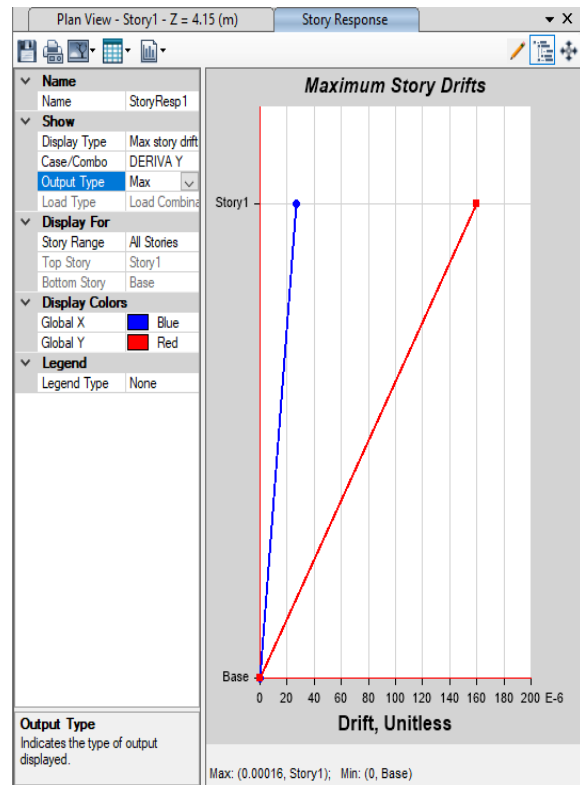
# Vivienda 15: C-8



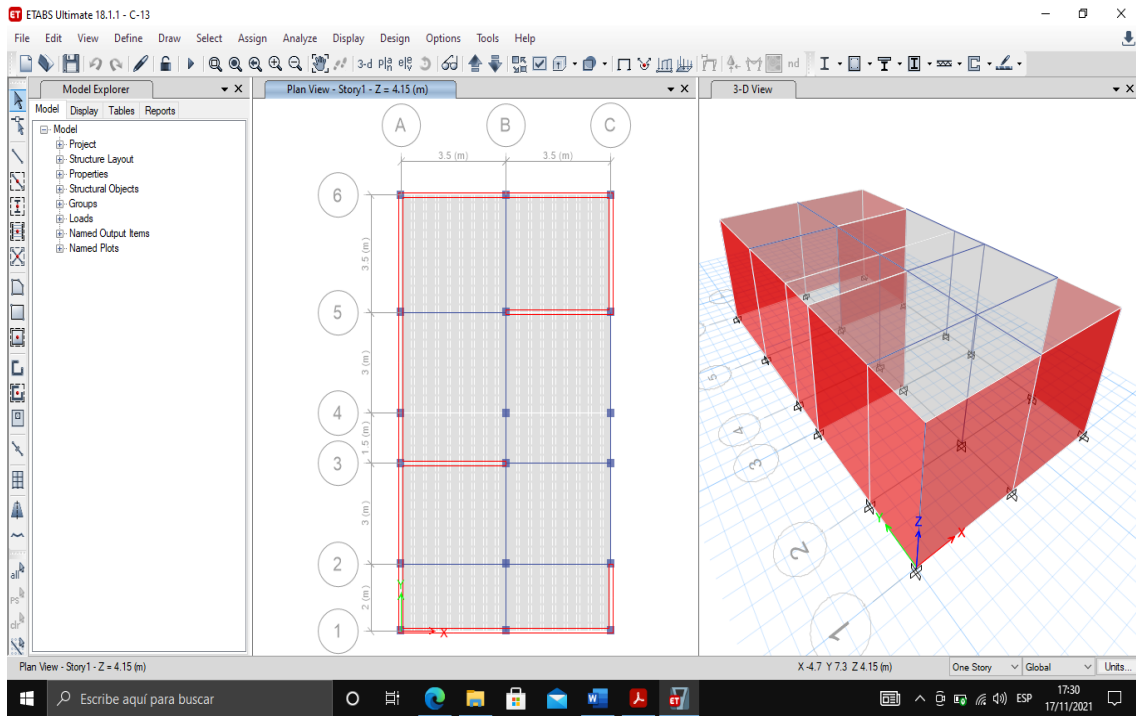
## DERIVA X



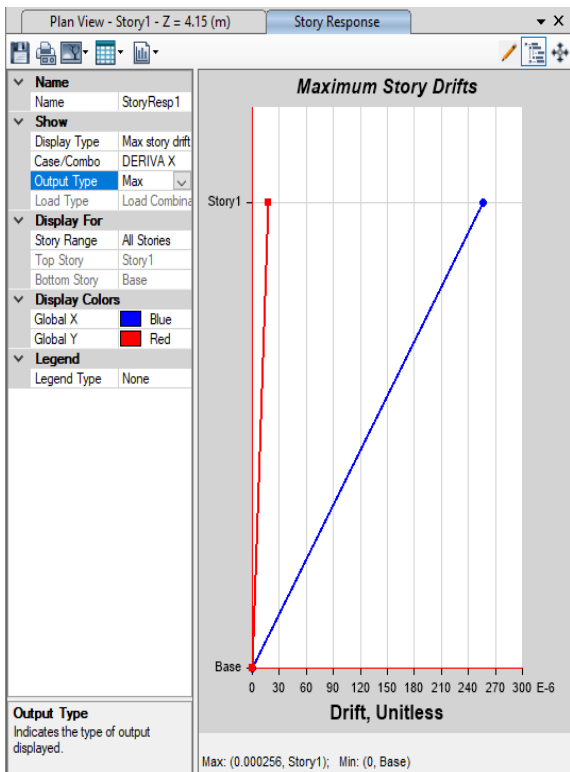
## DERIVA Y



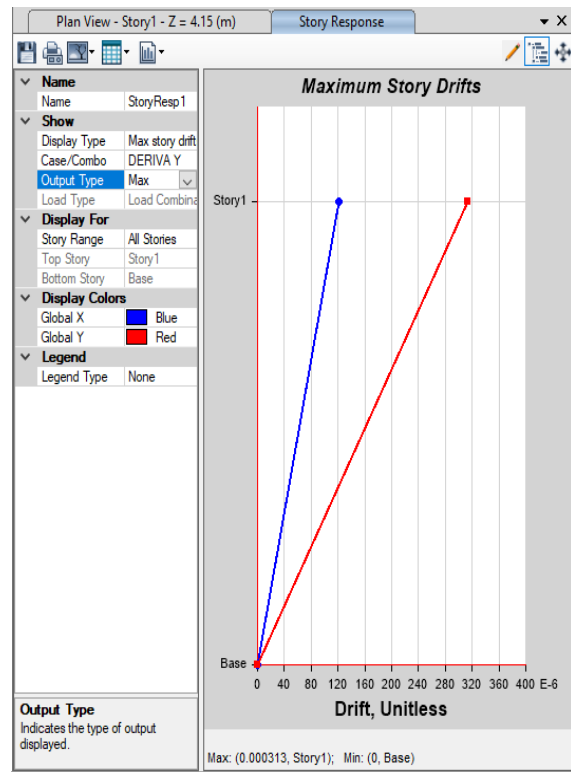
# Vivienda 16: C-13



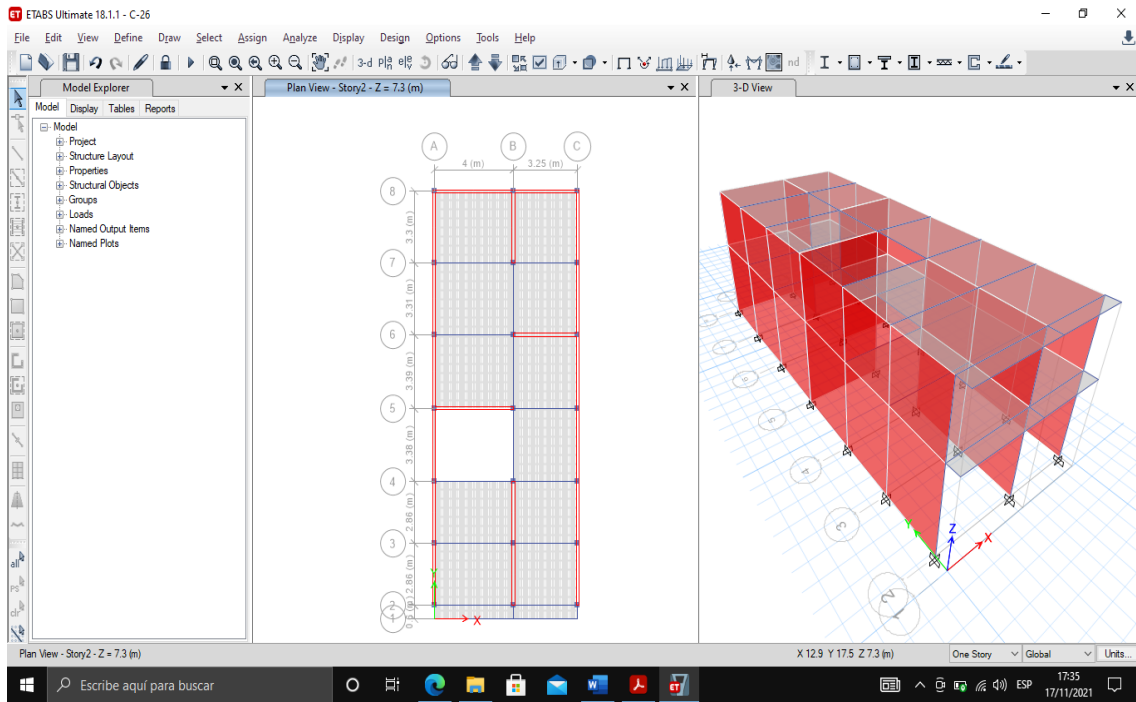
## DERIVA X



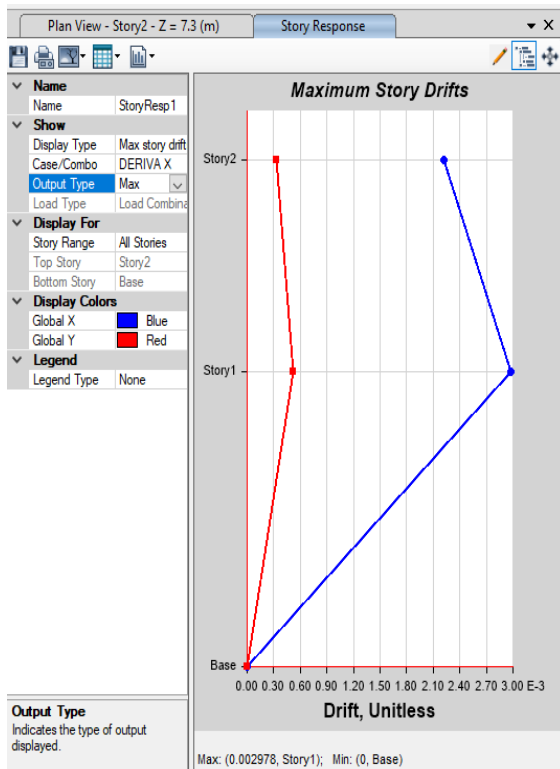
## DERIVA Y



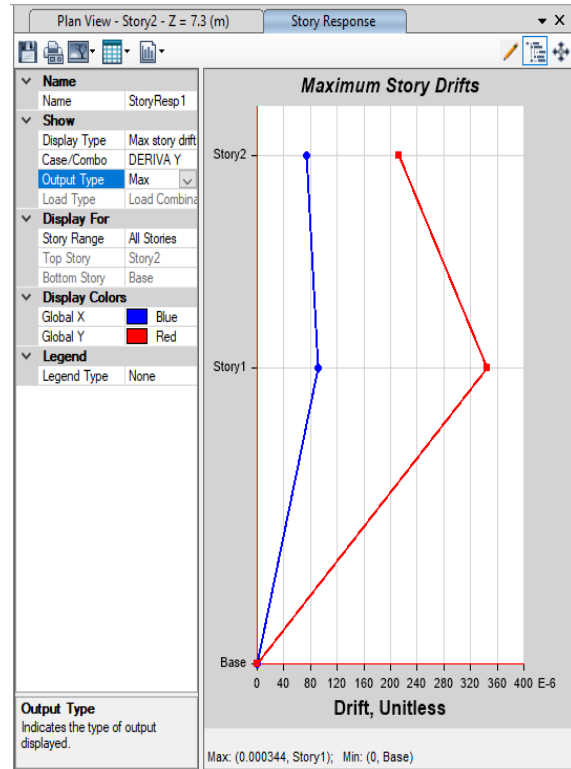
# Vivienda 17: C-26



## DERIVA X

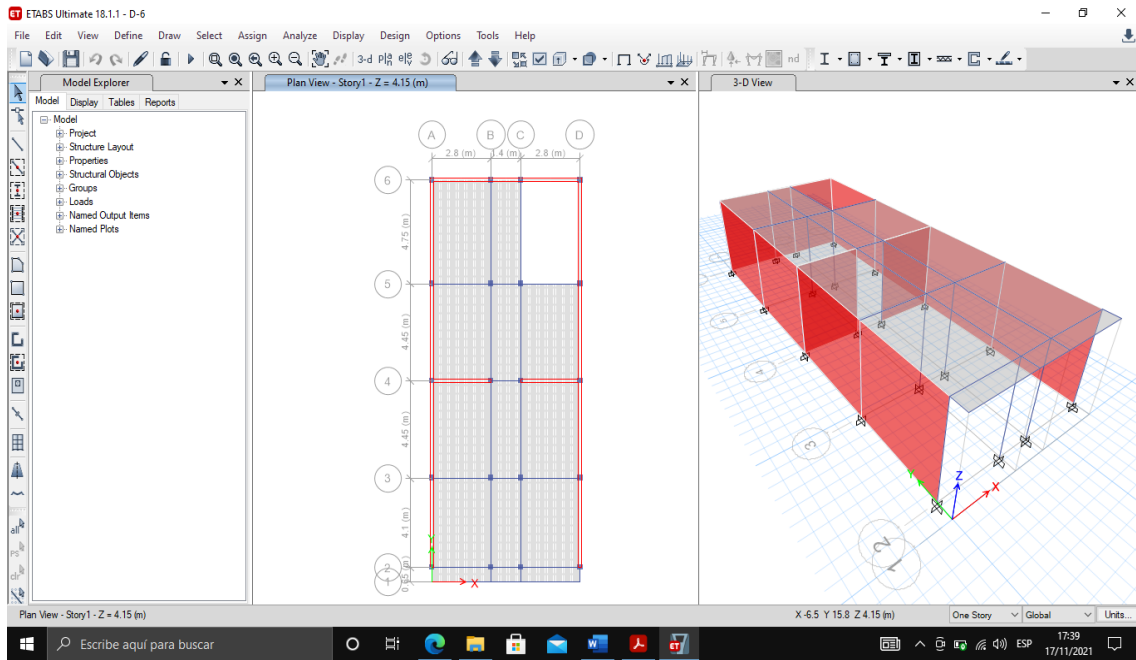


## DERIVA Y

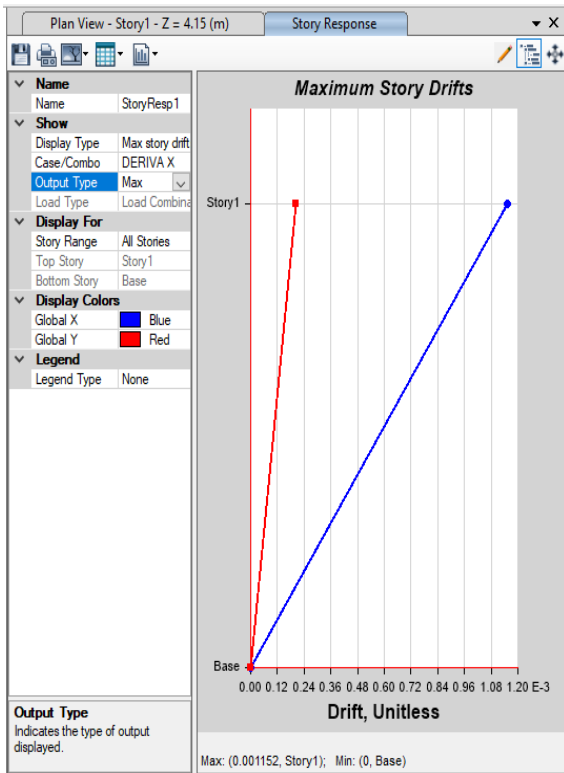




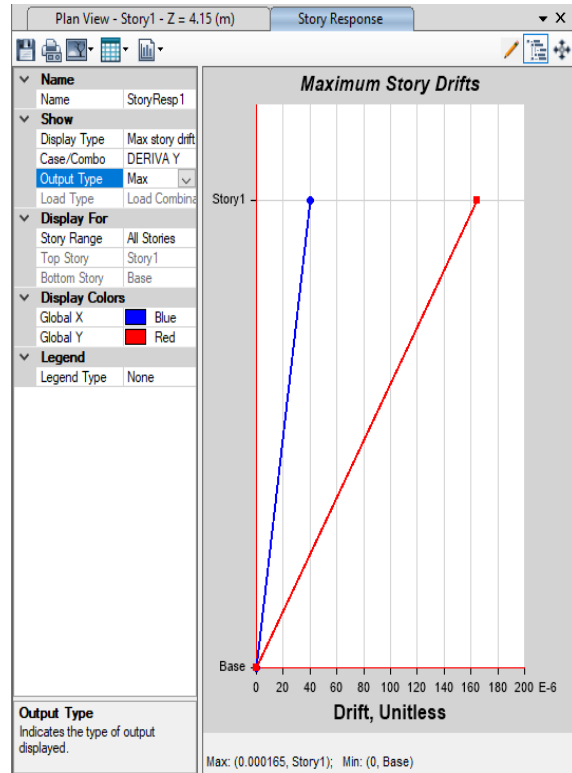
# Vivienda 18: D-6



## DERIVA X

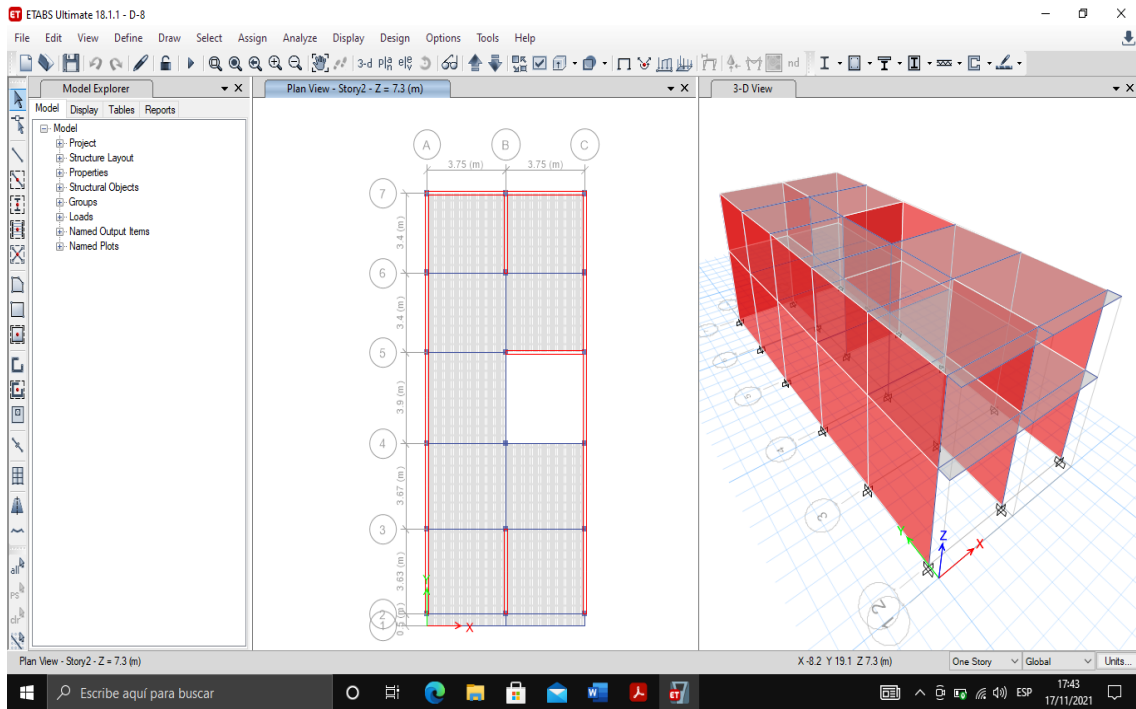


## DERIVA Y

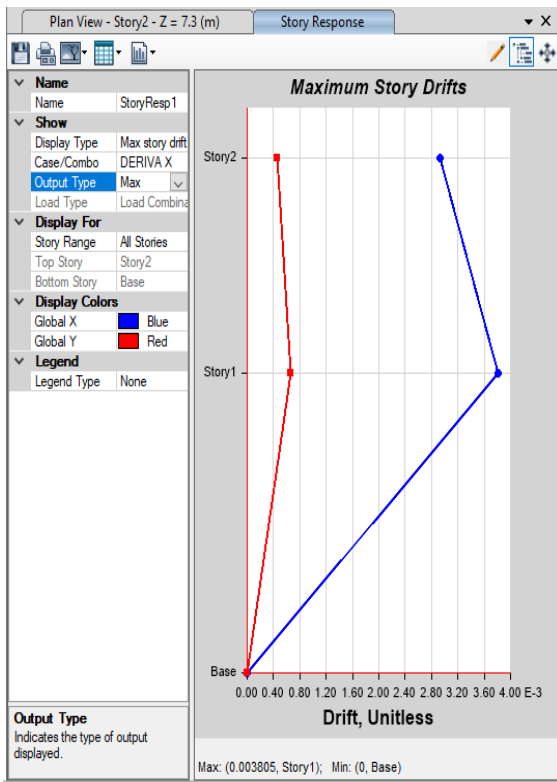




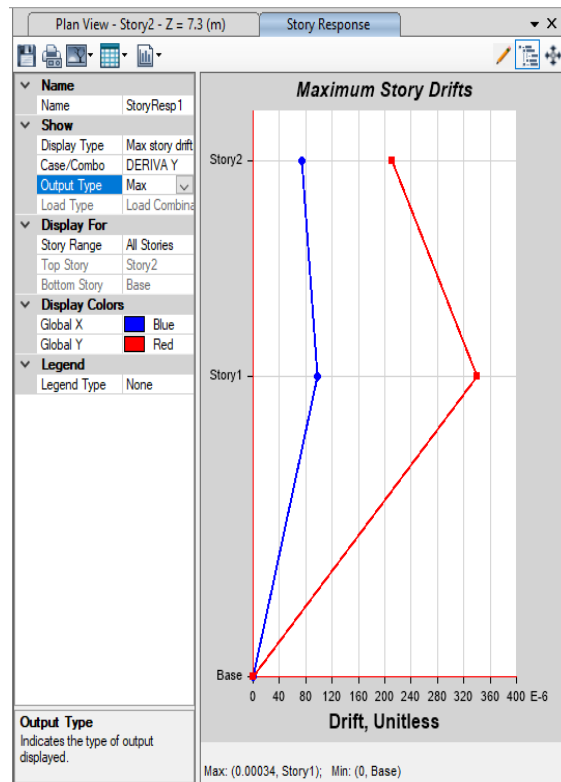
# Vivienda 19: D-8



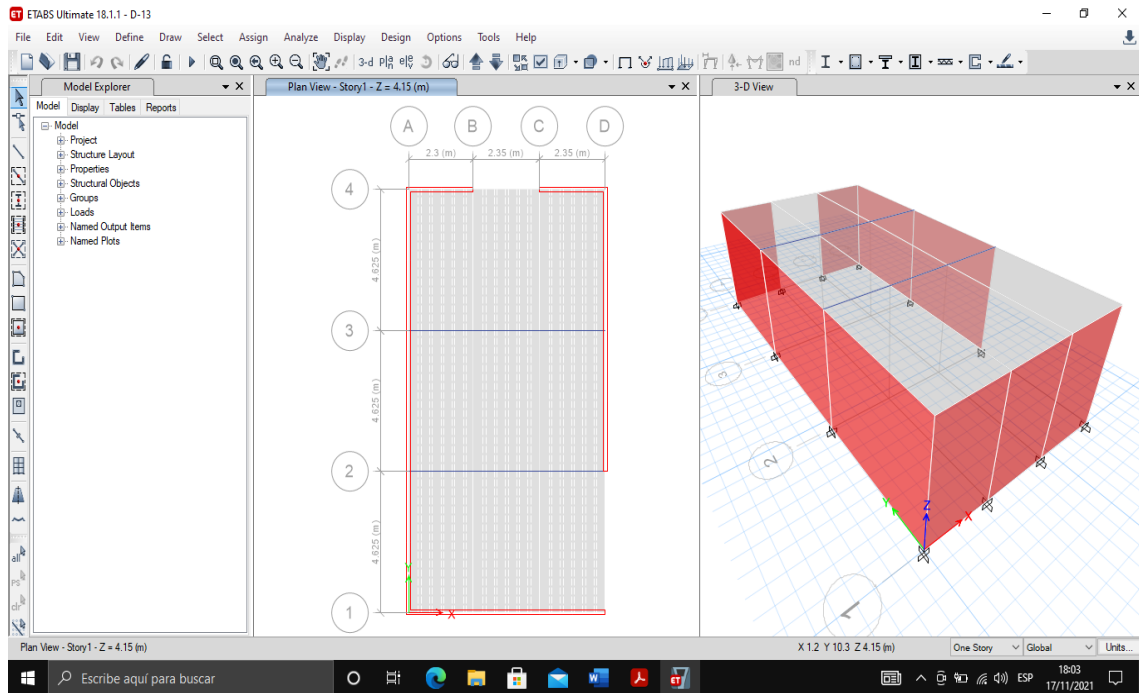
## DERIVA X



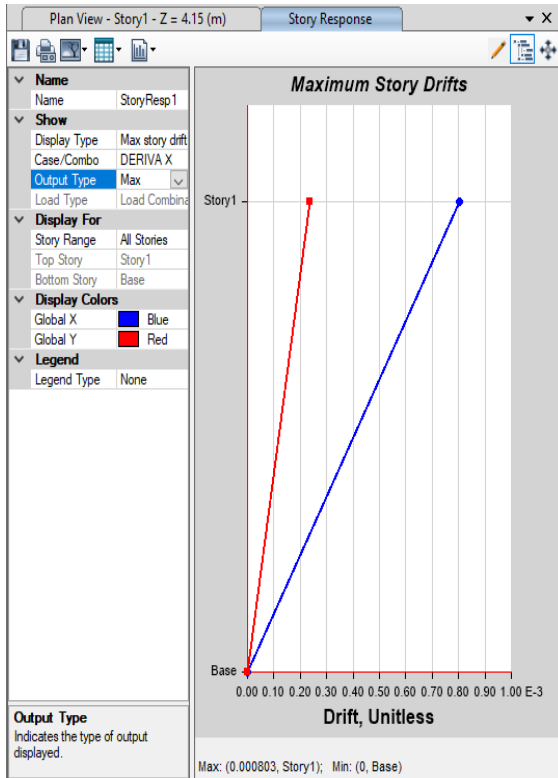
## DERIVA Y



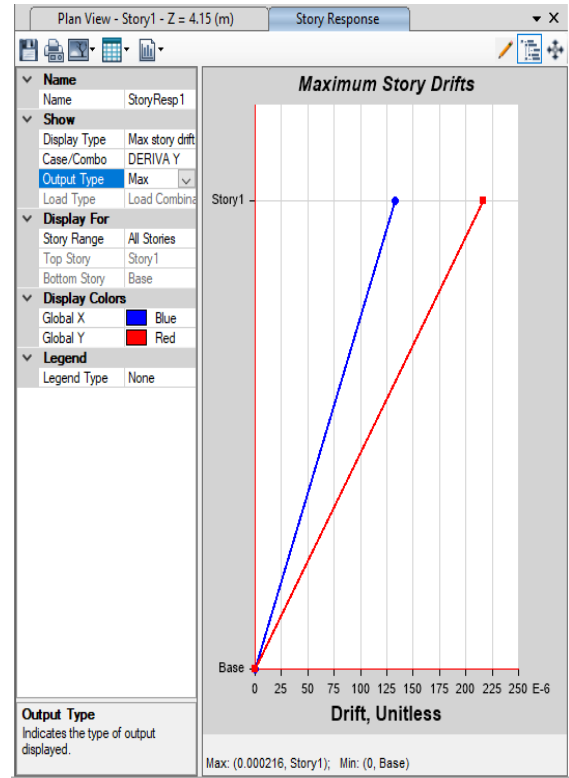
# Vivienda 20: D-13



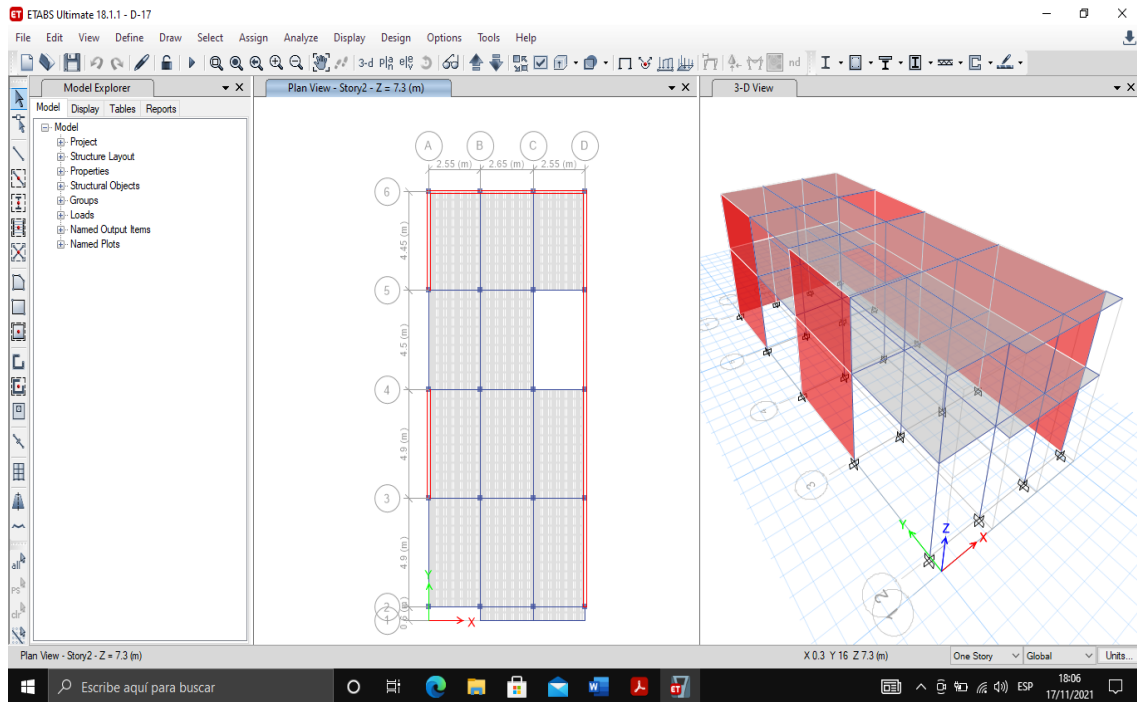
## DERIVA X



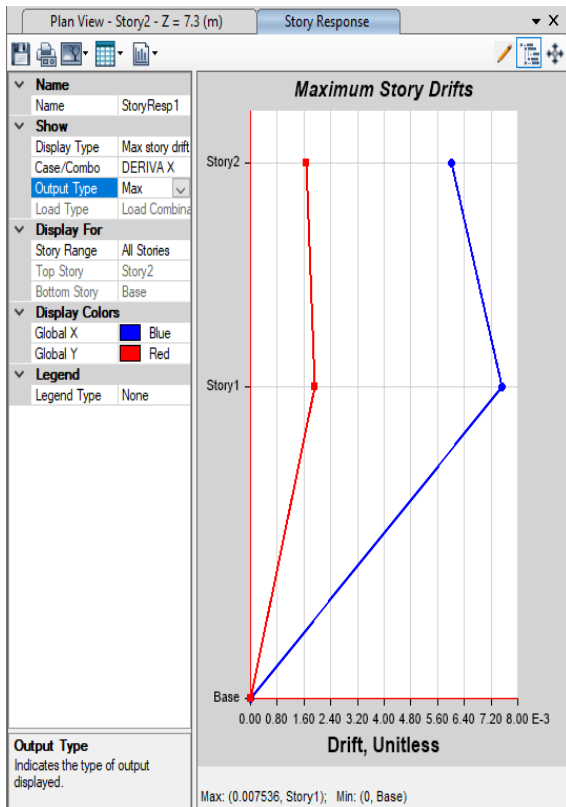
## DERIVA Y



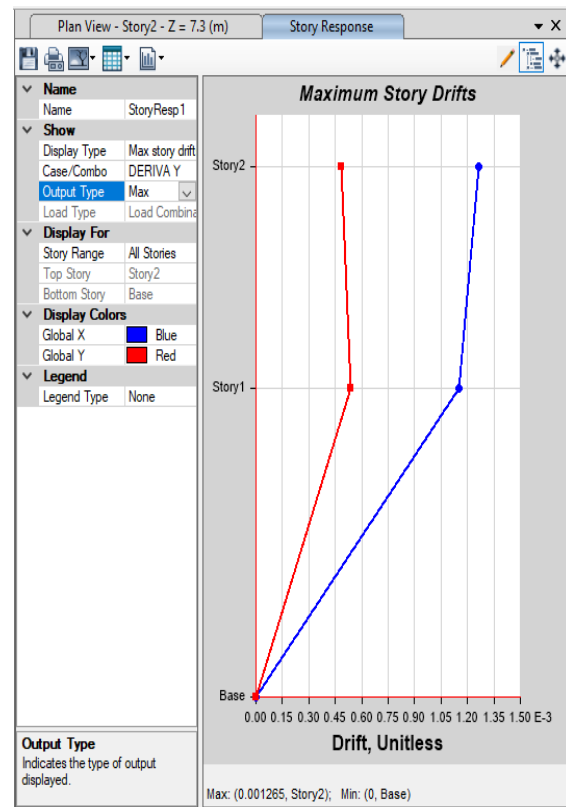
# Vivienda 21: D-17



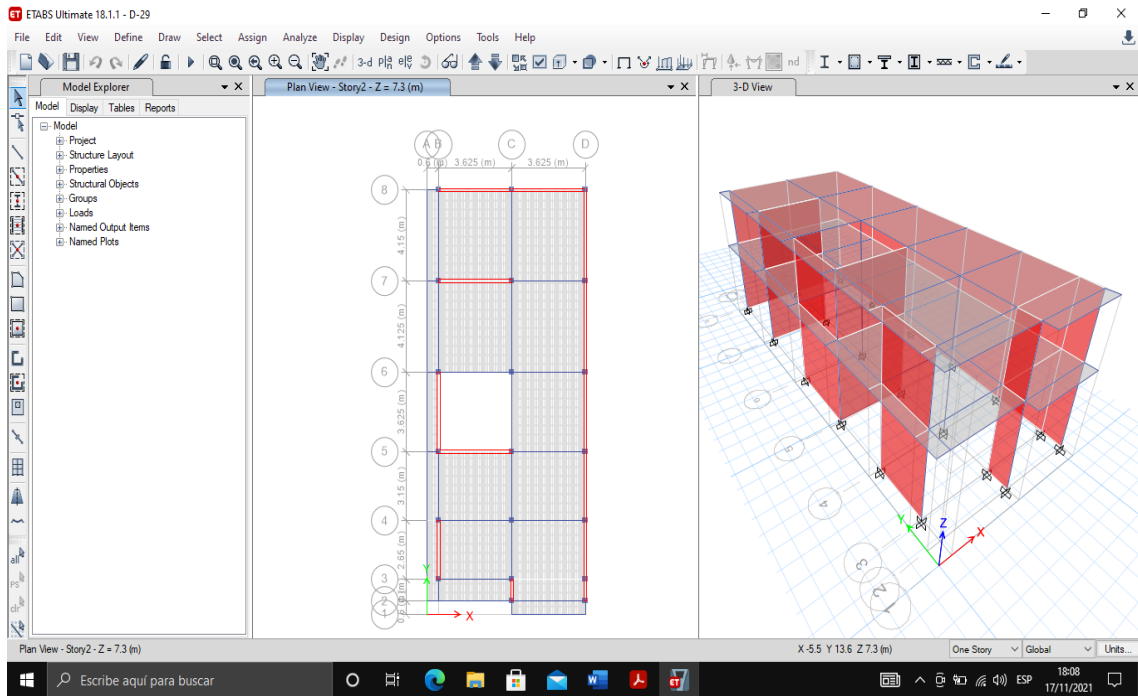
## DERIVA X



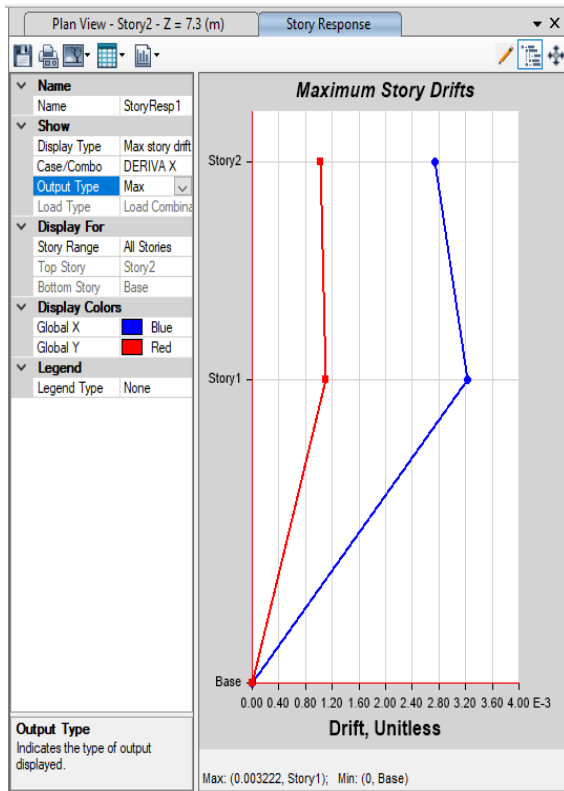
## DERIVA Y



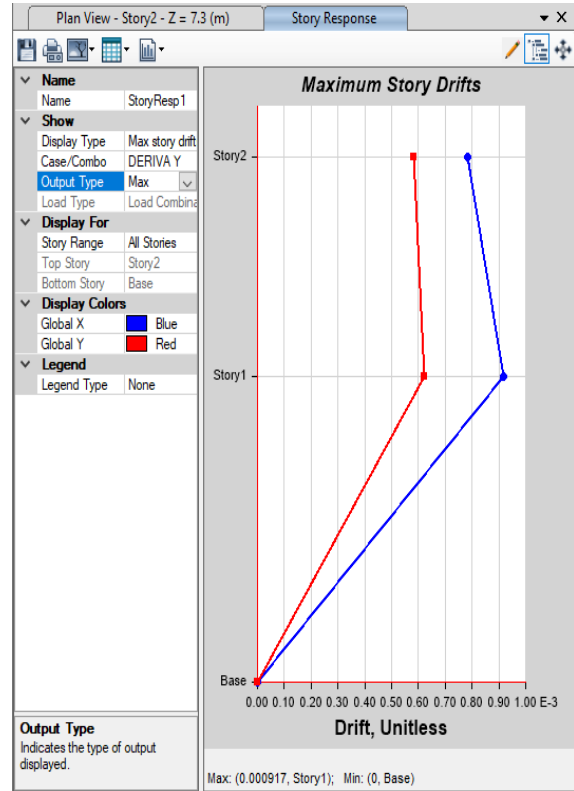
# Vivienda 22: D-29



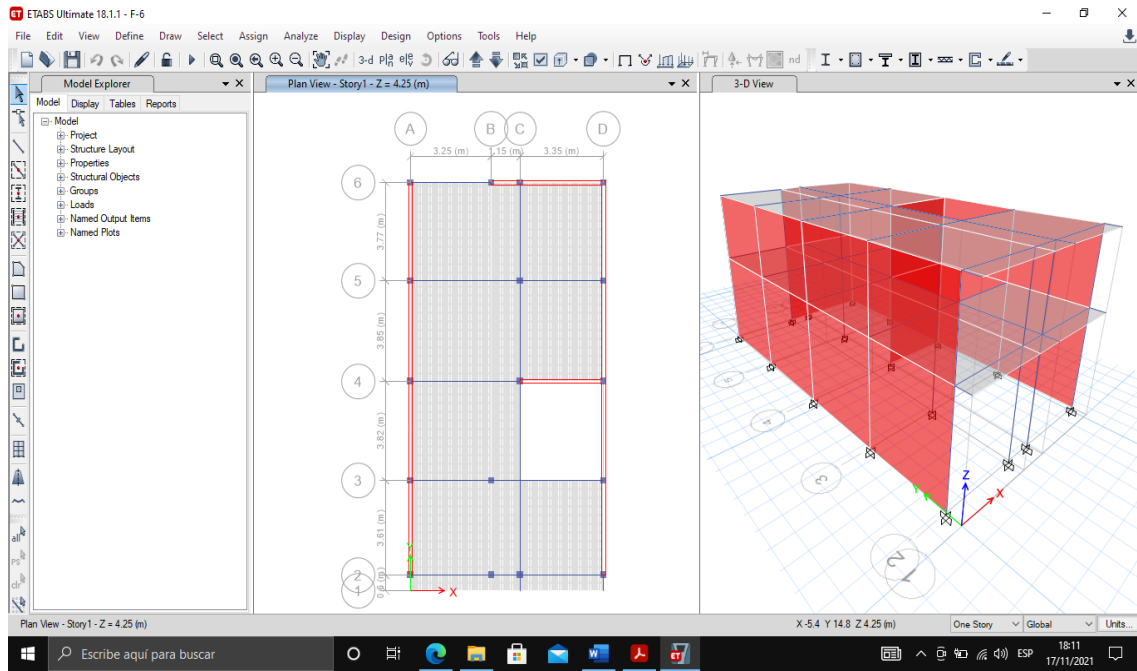
## DERIVA X



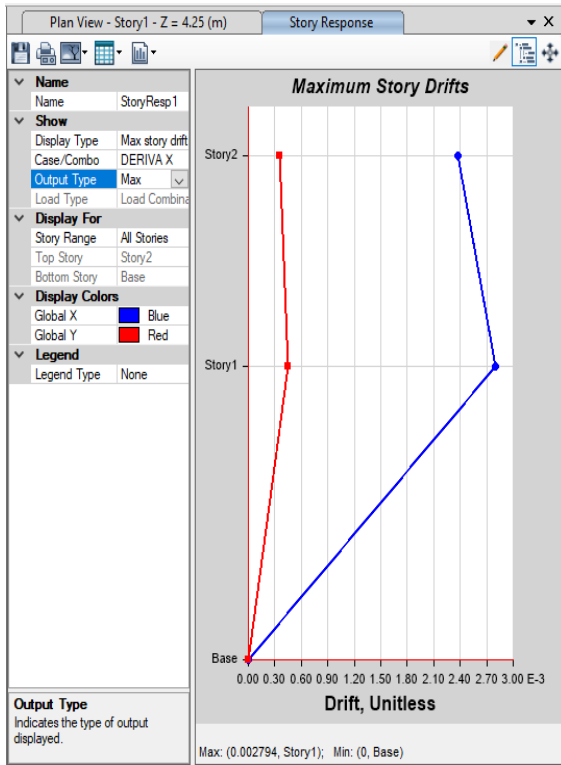
## DERIVA Y



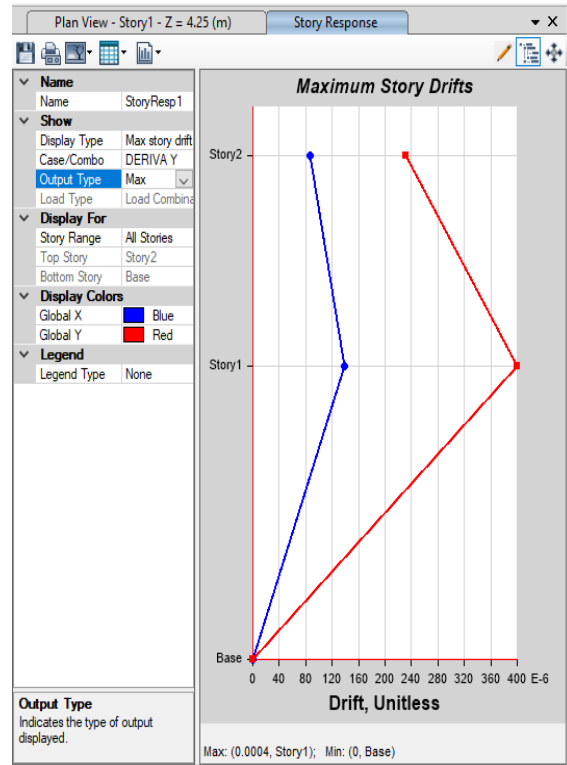
# Vivienda 23: F-6



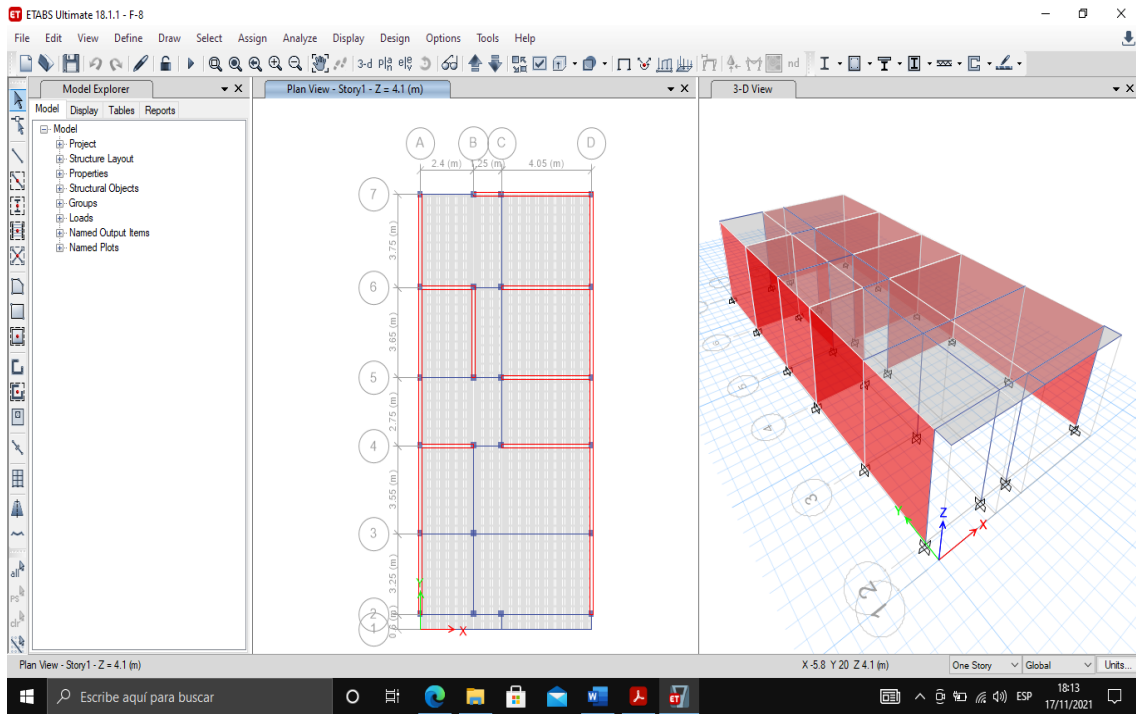
## DERIVA X



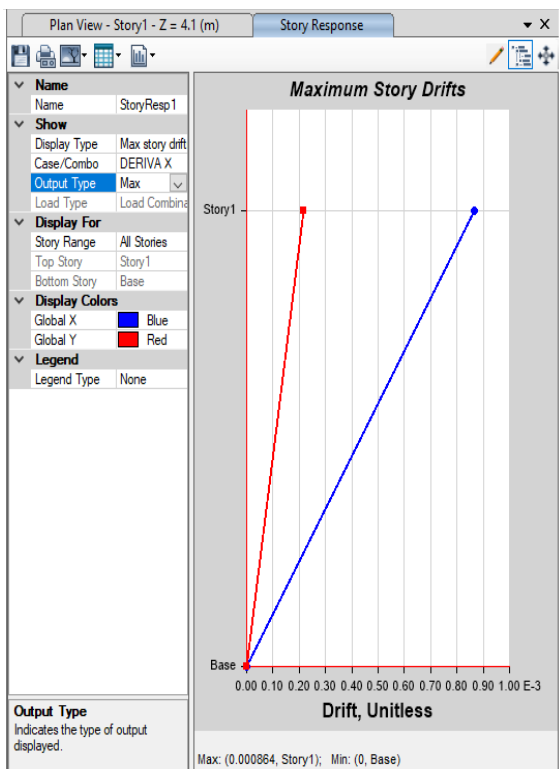
## DERIVA Y



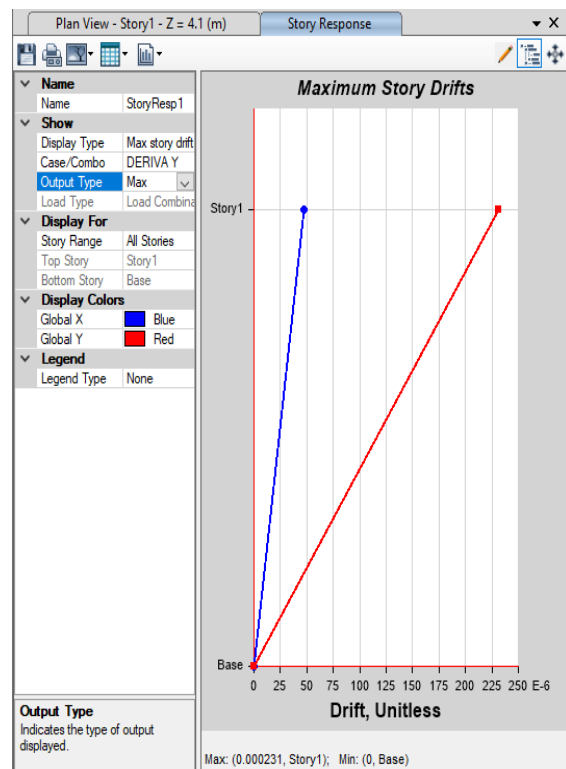
# Vivienda 24: F-8



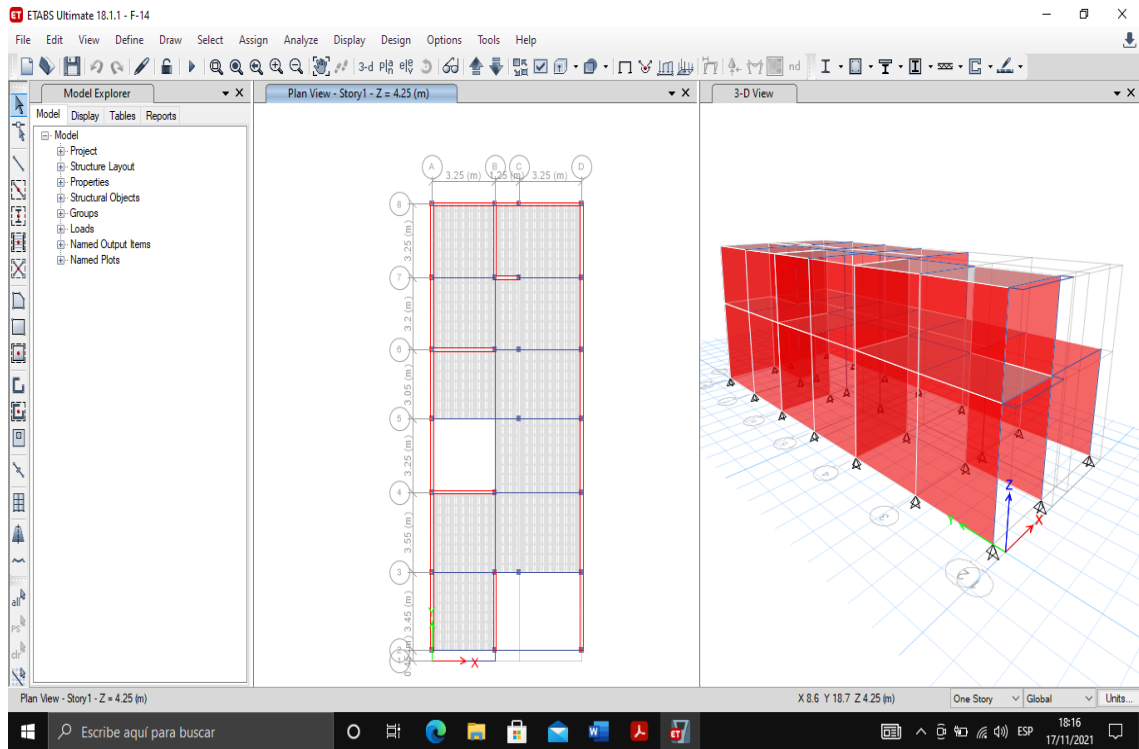
## DERIVA X



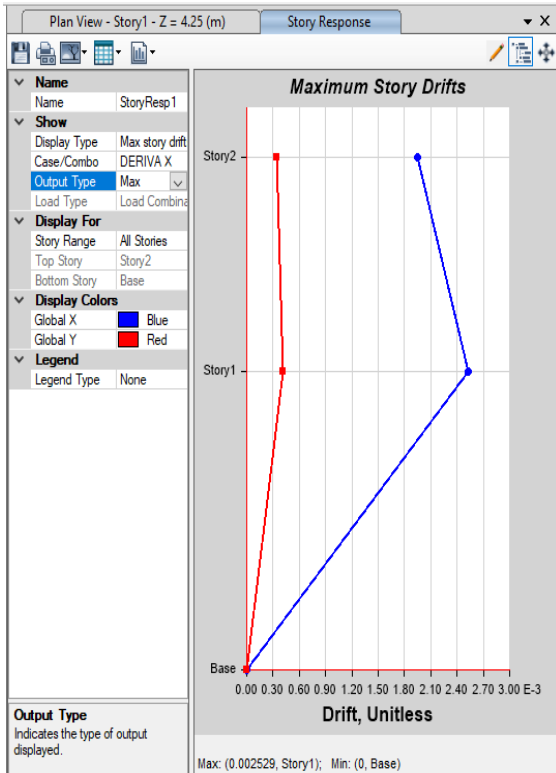
## DERIVA Y



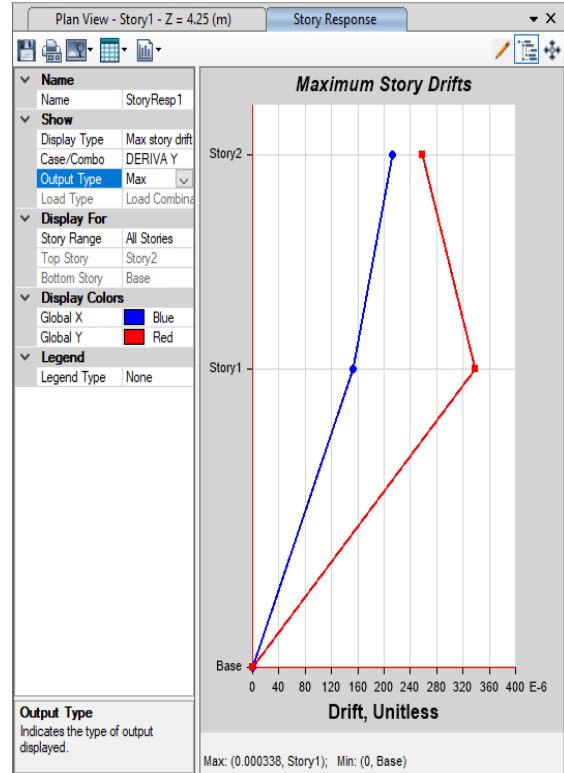
# Vivienda 25: F-14



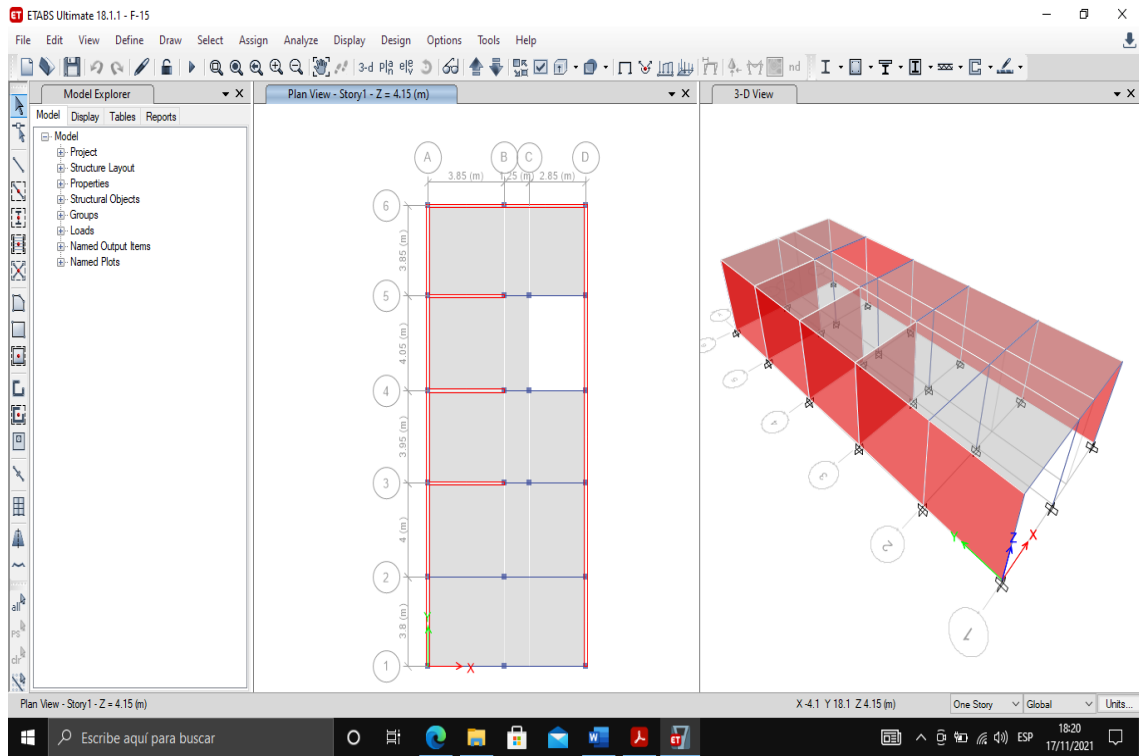
## DERIVA X



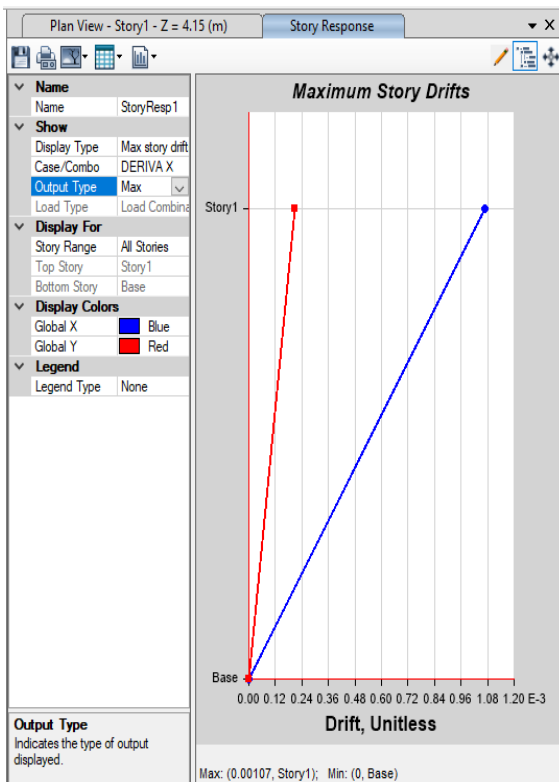
## DERIVA Y



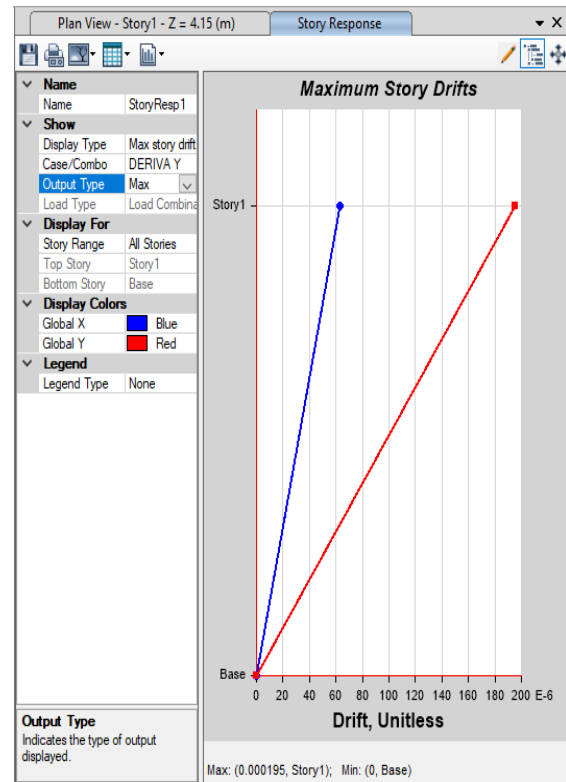
# Vivienda 26: F-15



## DERIVA X

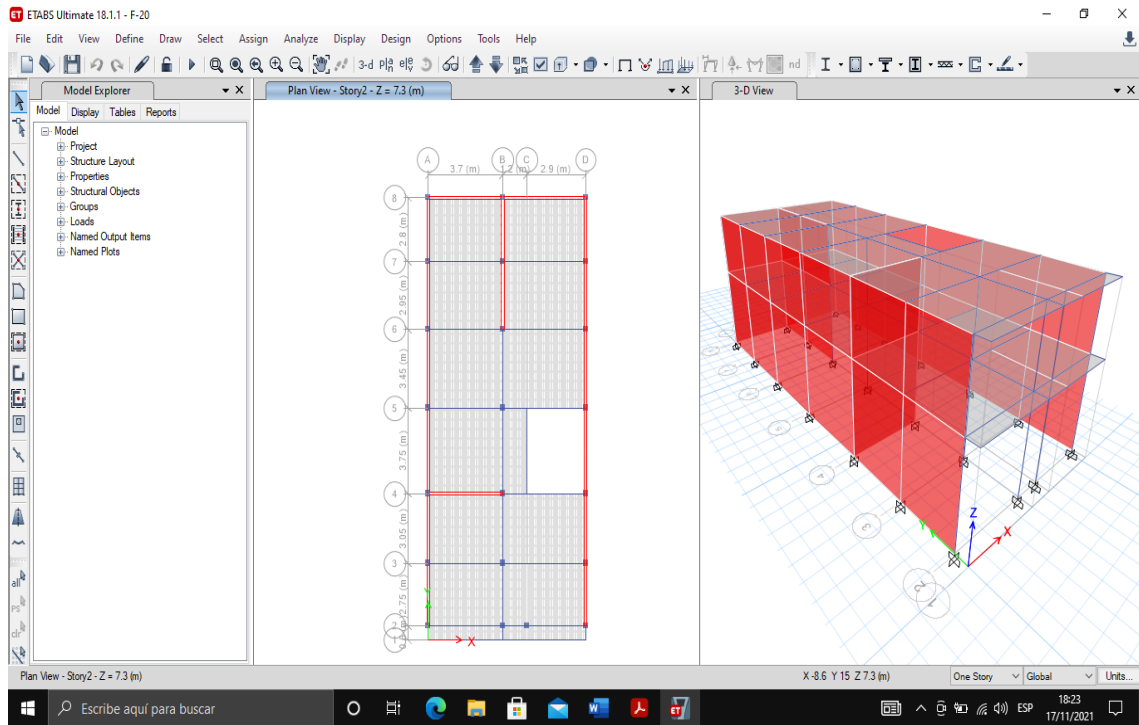


## DERIVA Y

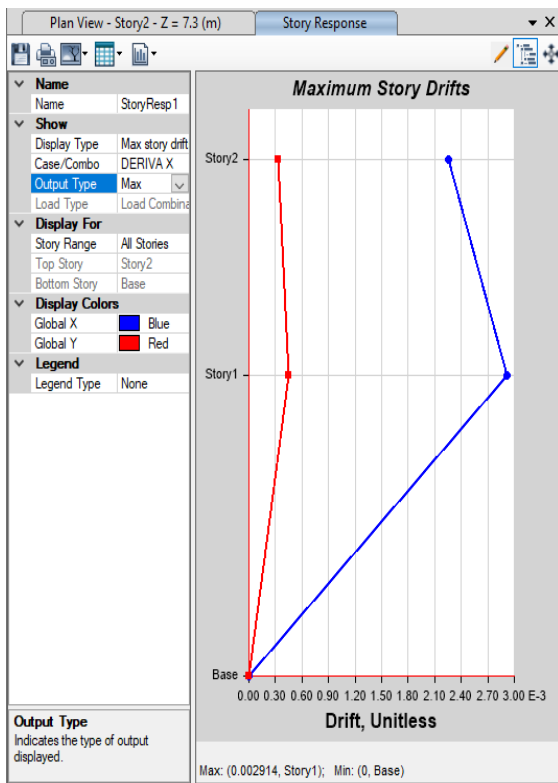




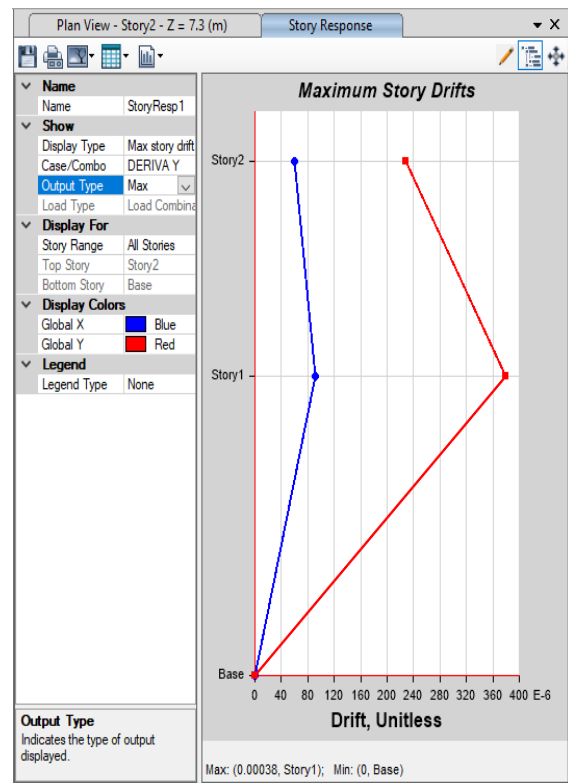
# Vivienda 27: F-20



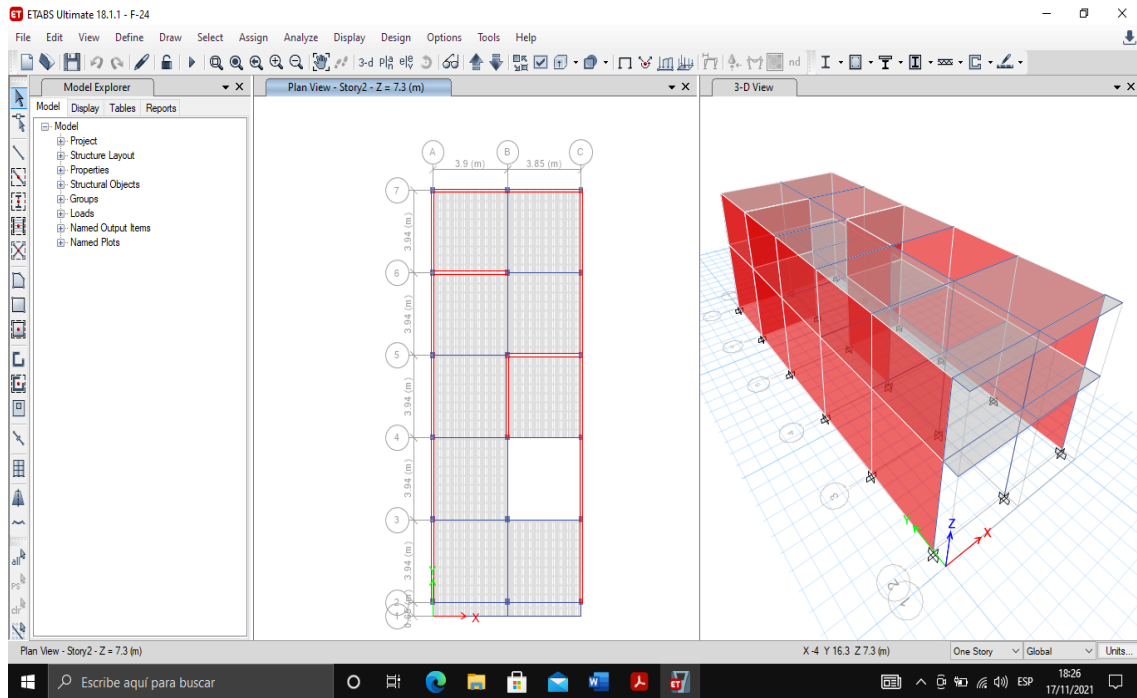
## DERIVA X



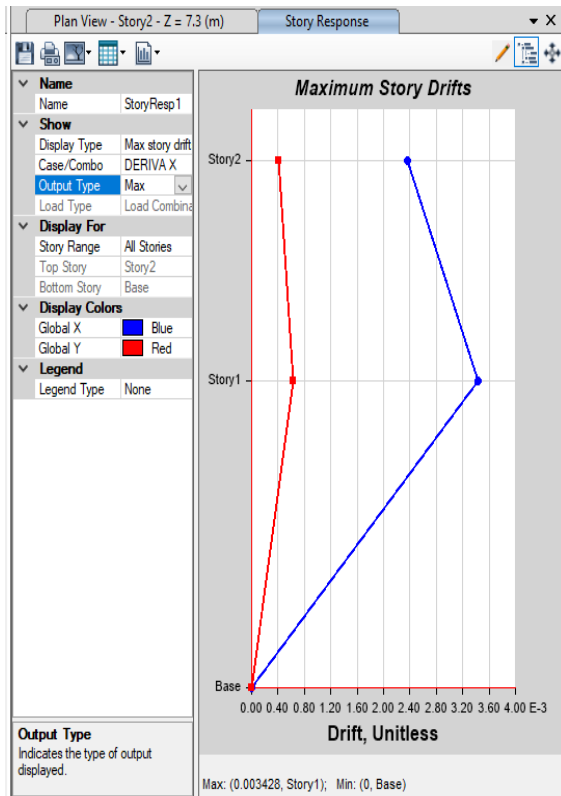
## DERIVA Y



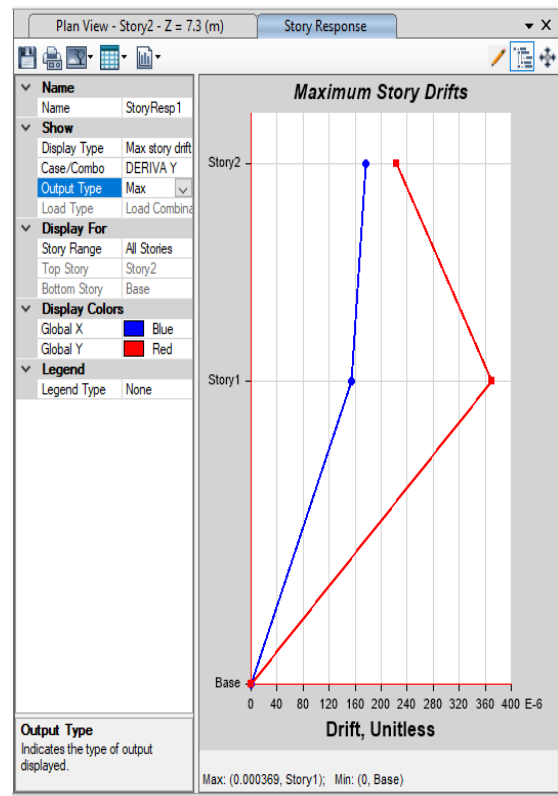
# Vivienda 28: F-24



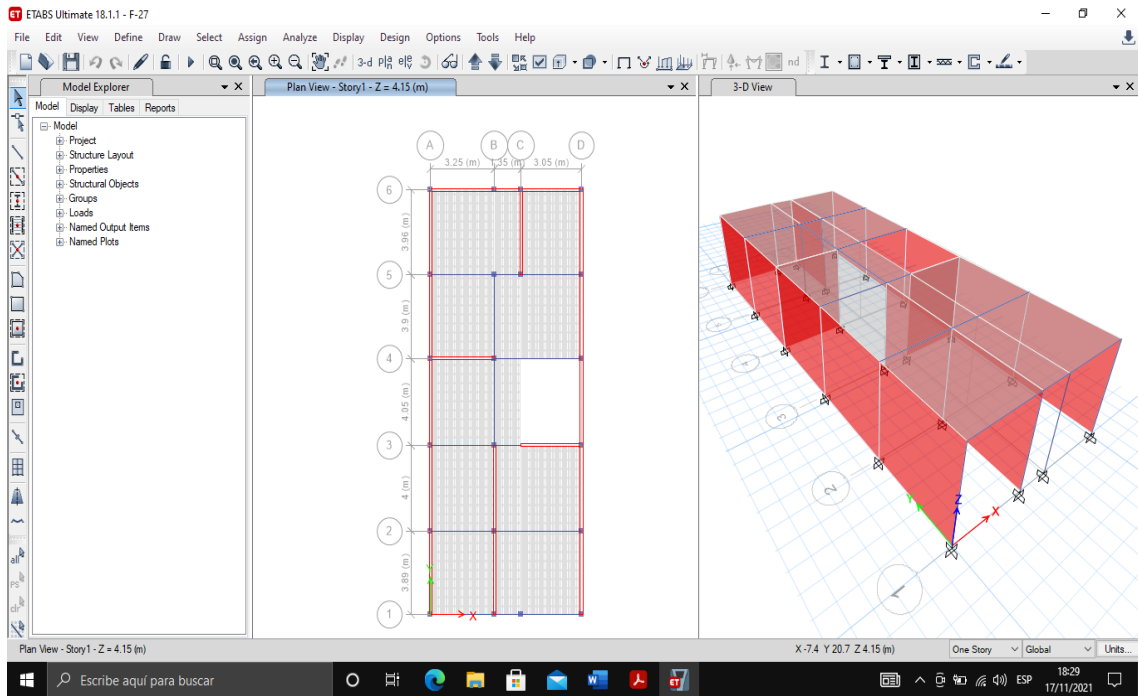
## DERIVA X



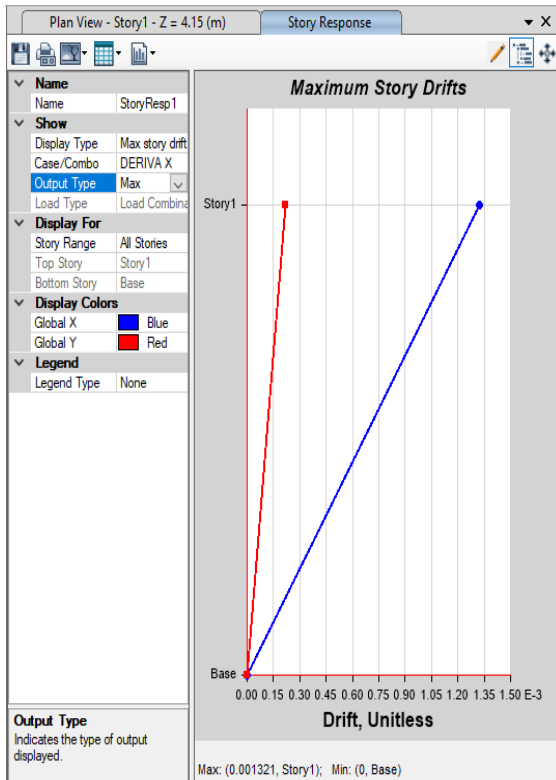
## DERIVA Y



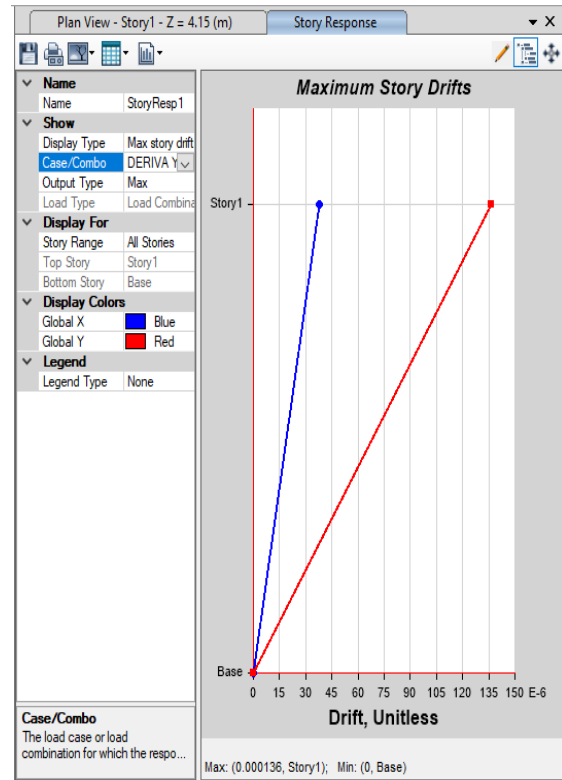
# Vivienda 29: F-27



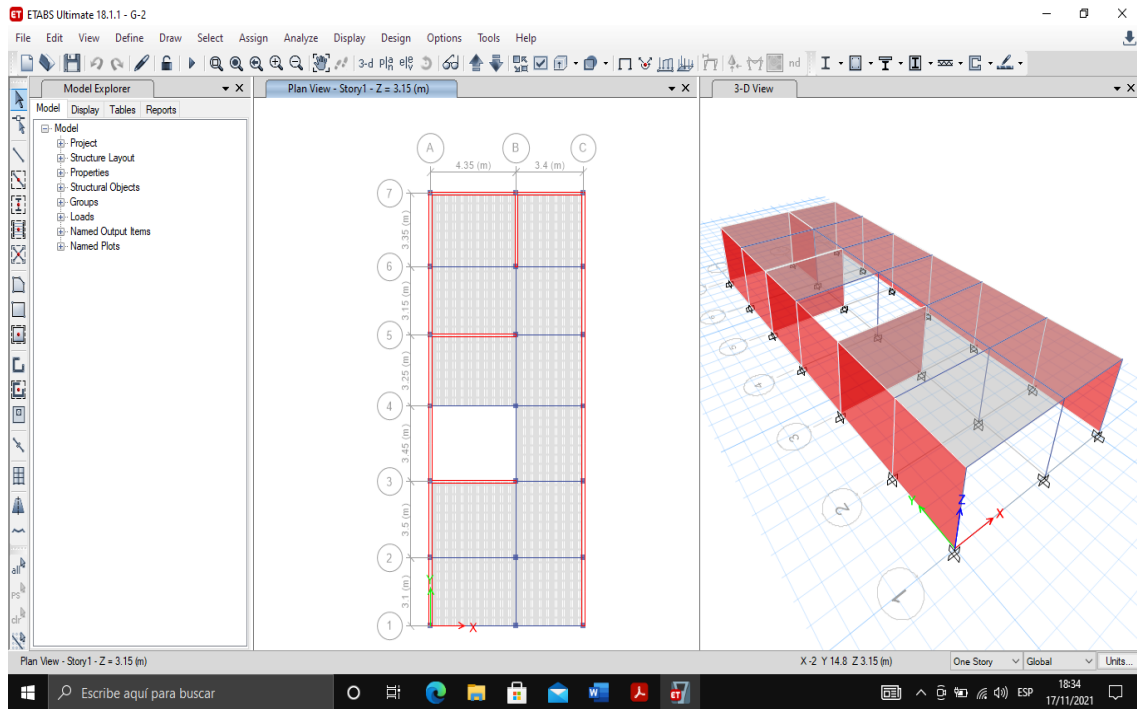
## DERIVA X



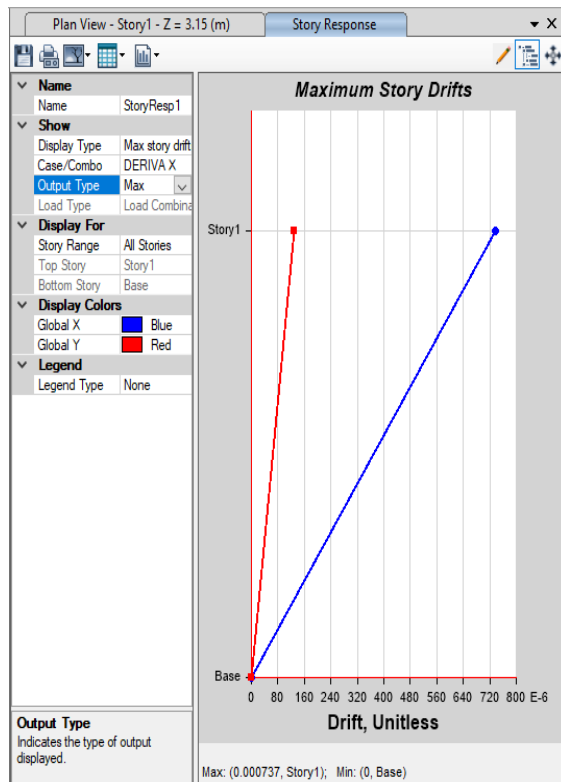
## DERIVA Y



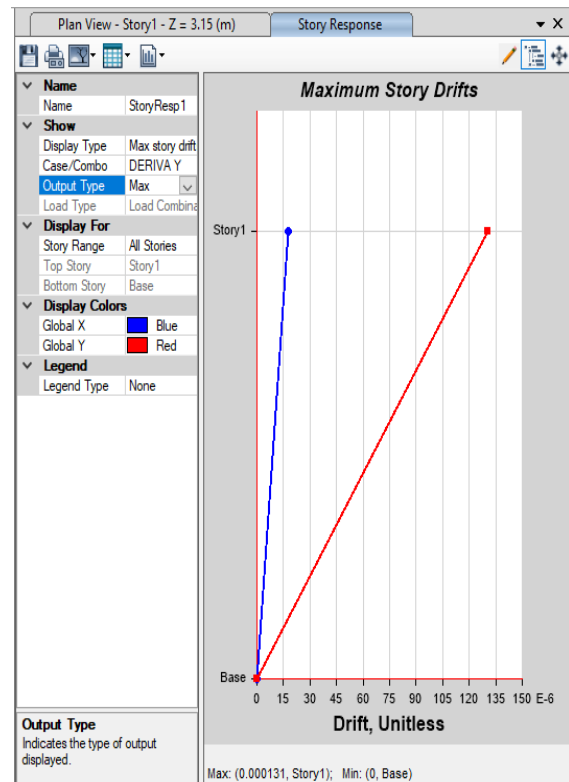
# Vivienda 30: G-2



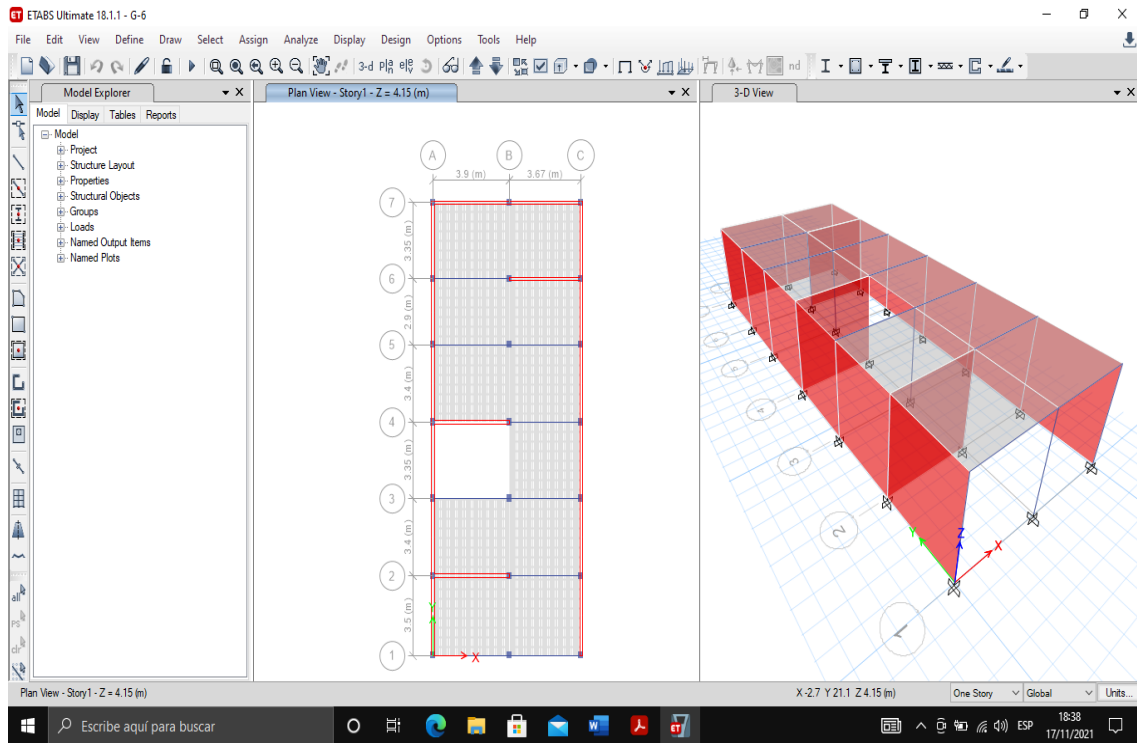
## DERIVA X



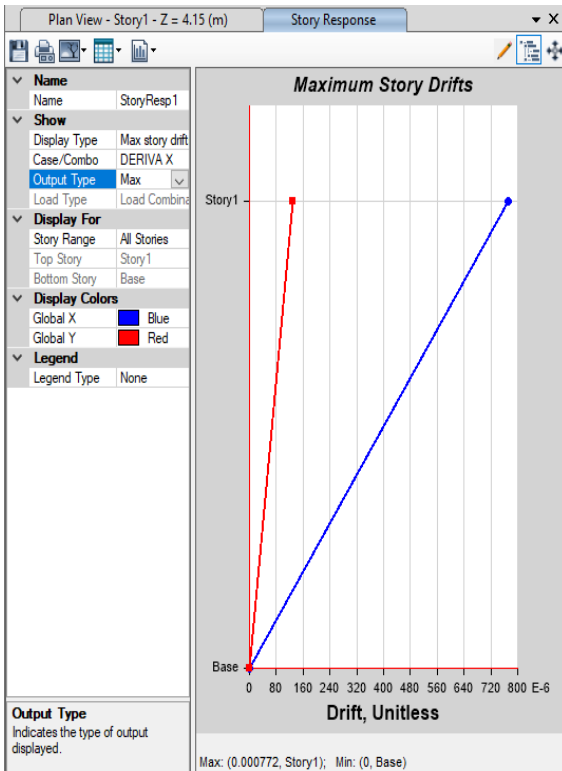
## DERIVA Y



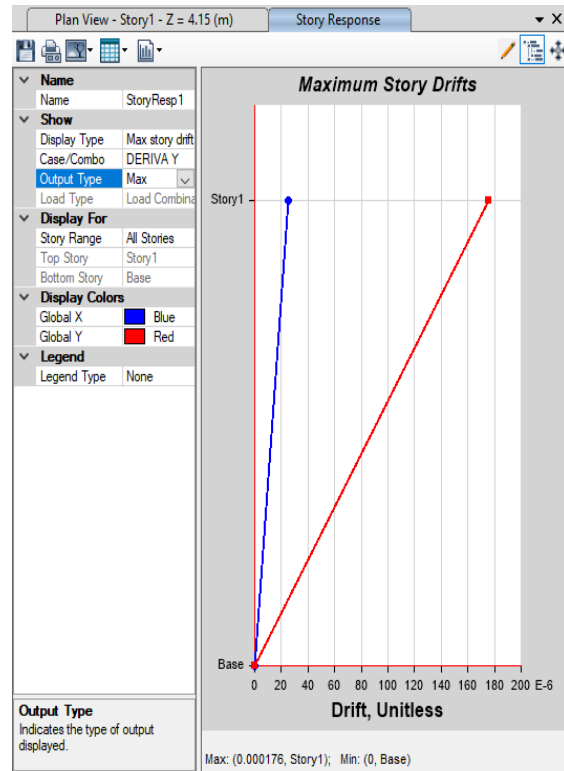
# Vivienda 31: G-6



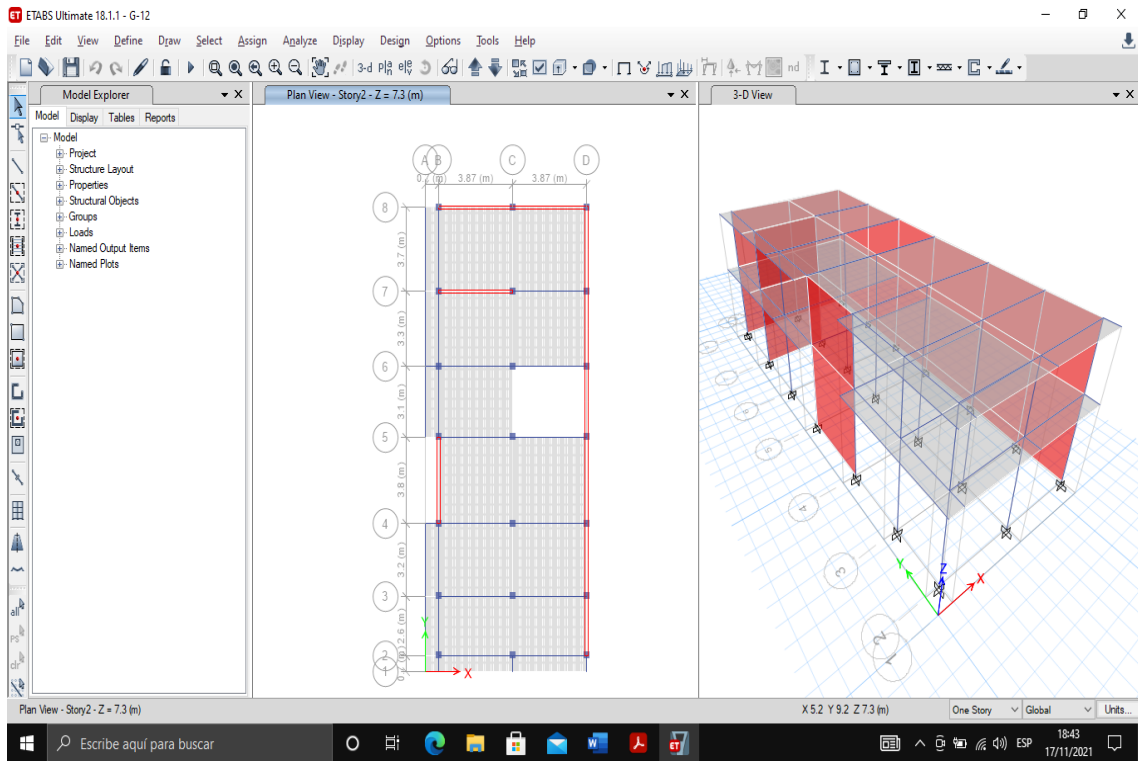
## DERIVA X



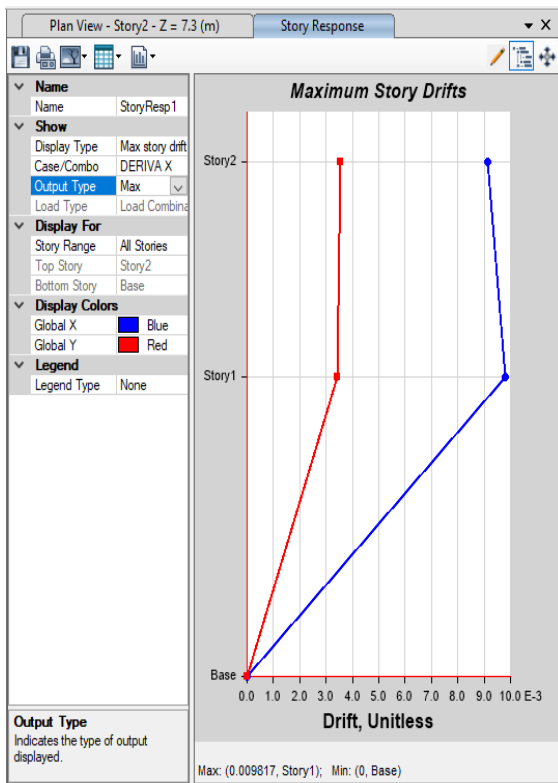
## DERIVA Y



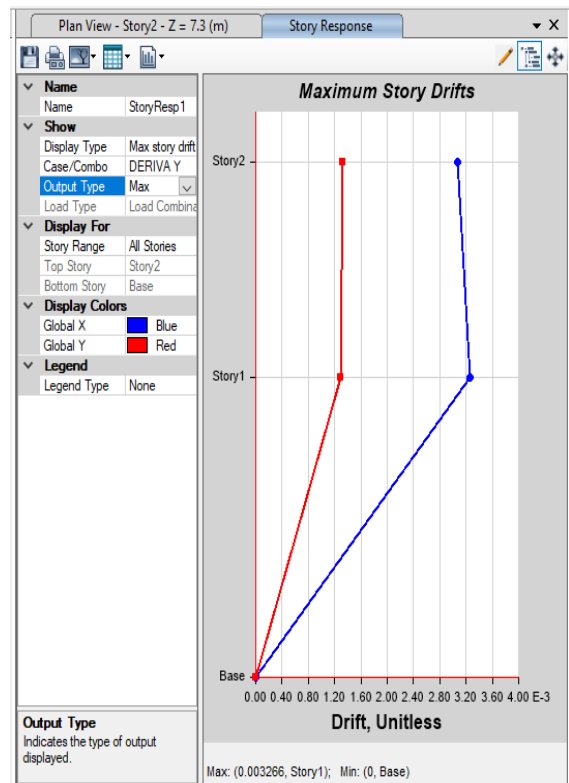
# Vivienda 32: G-12



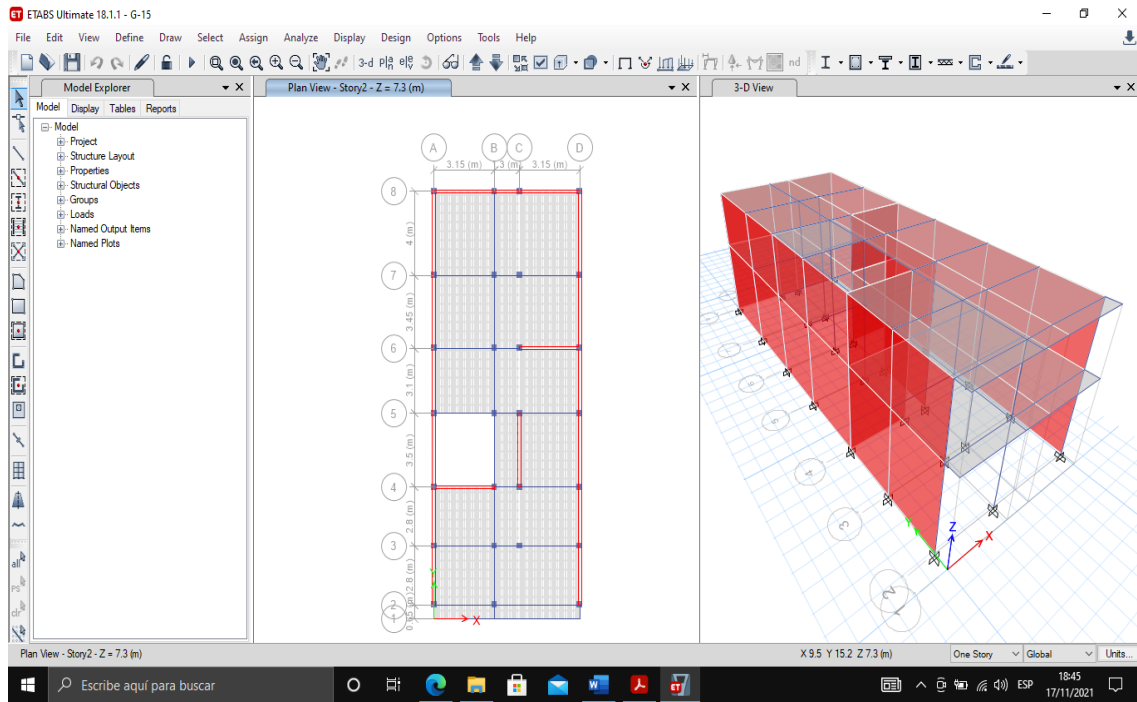
## DERIVA X



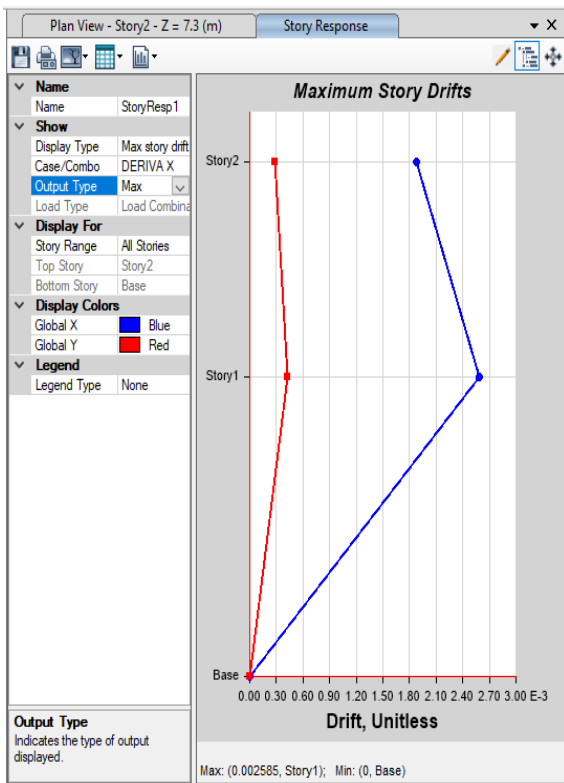
## DERIVA Y



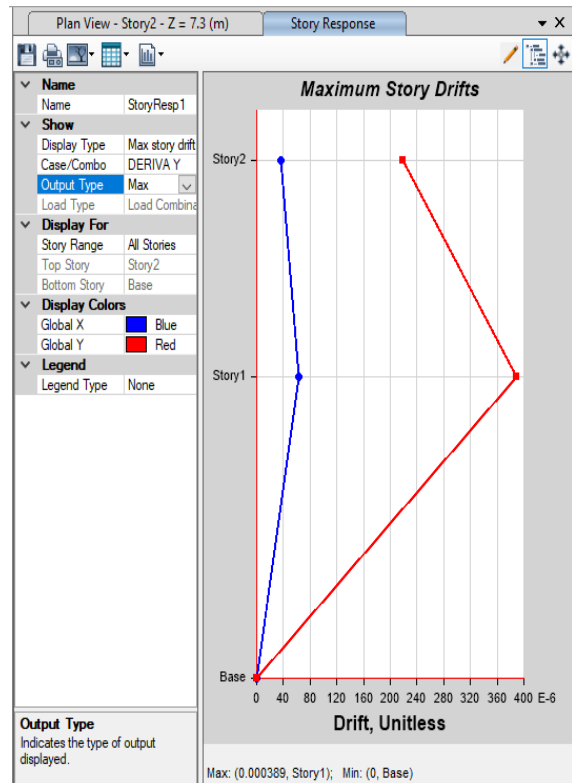
# Vivienda 33: G-15



## DERIVA X

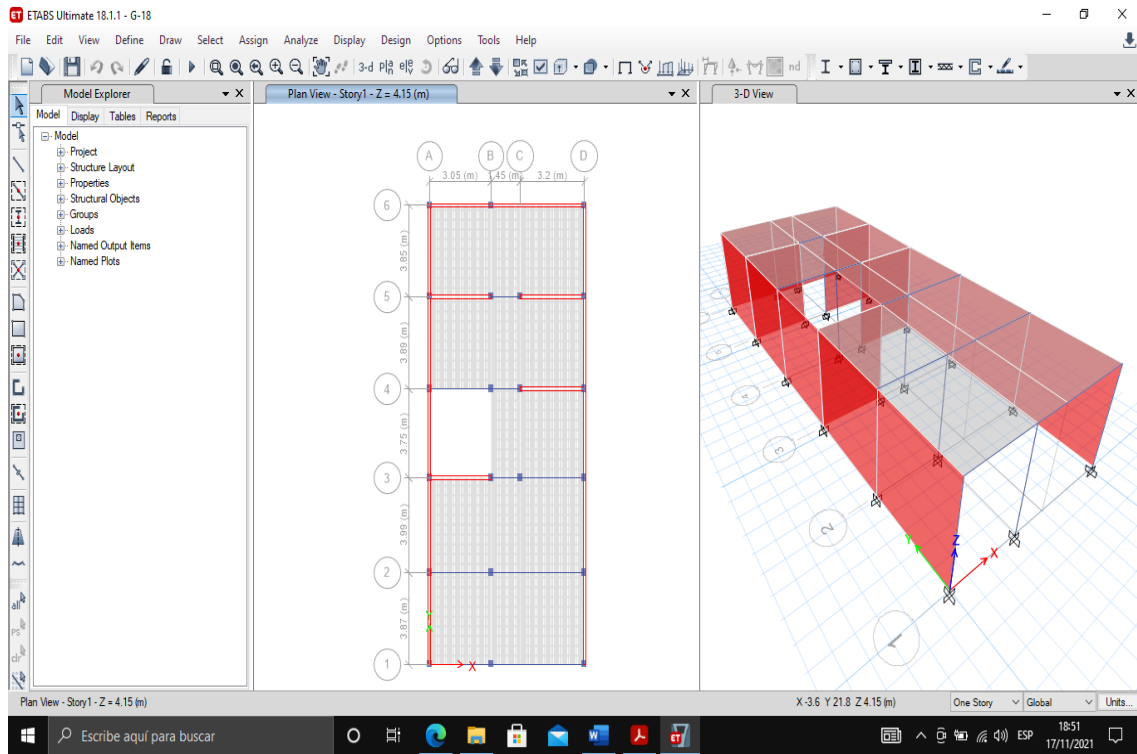


## DERIVA Y

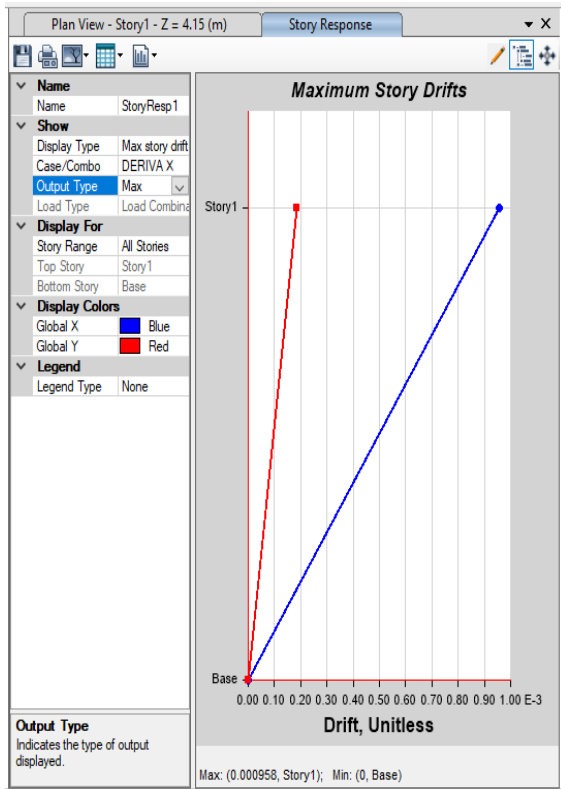




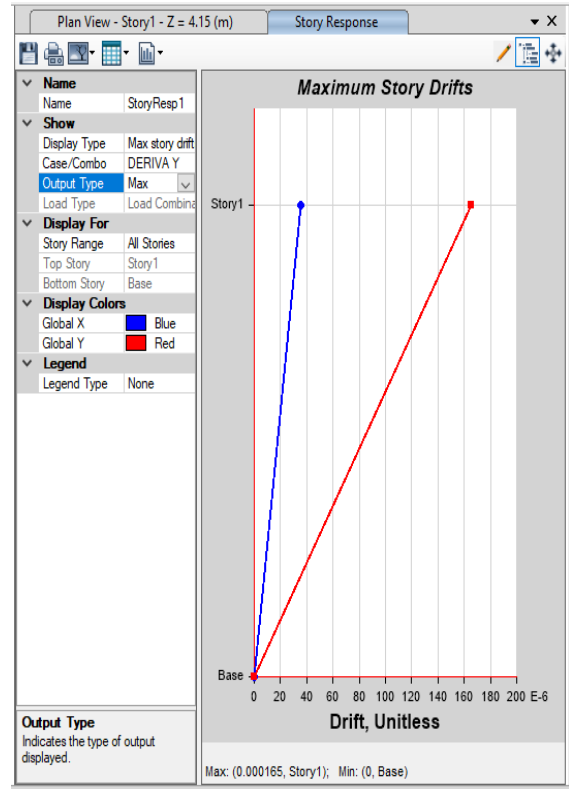
# Vivienda 34: G-18



## DERIVA X

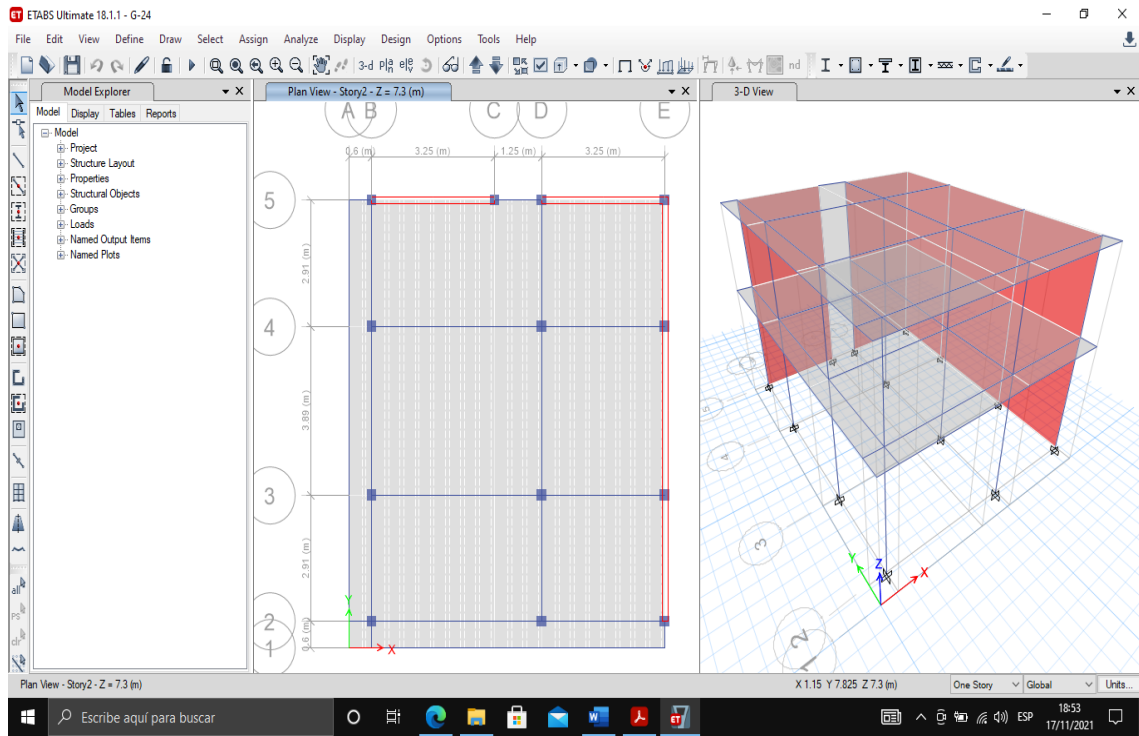


## DERIVA Y

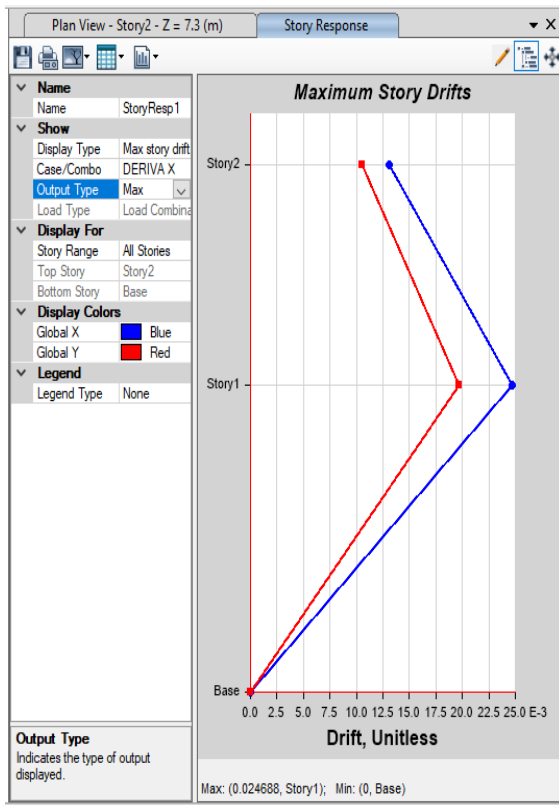




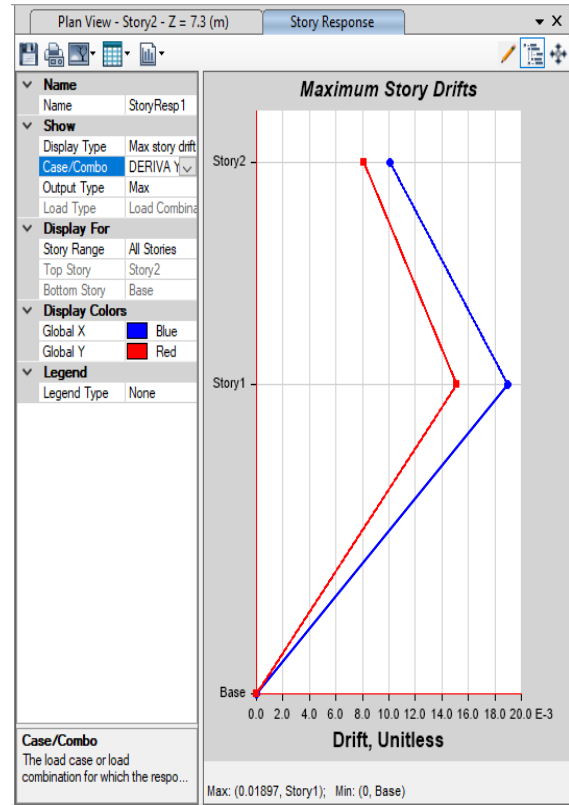
# Vivienda 35: G-24



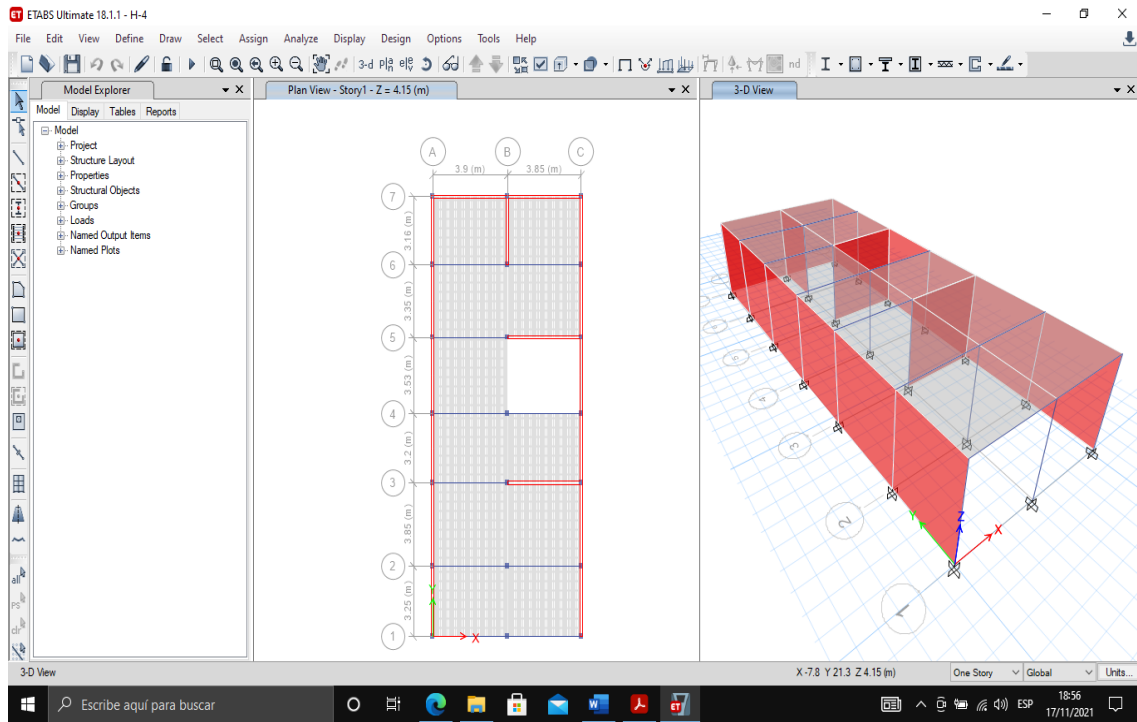
## DERIVA X



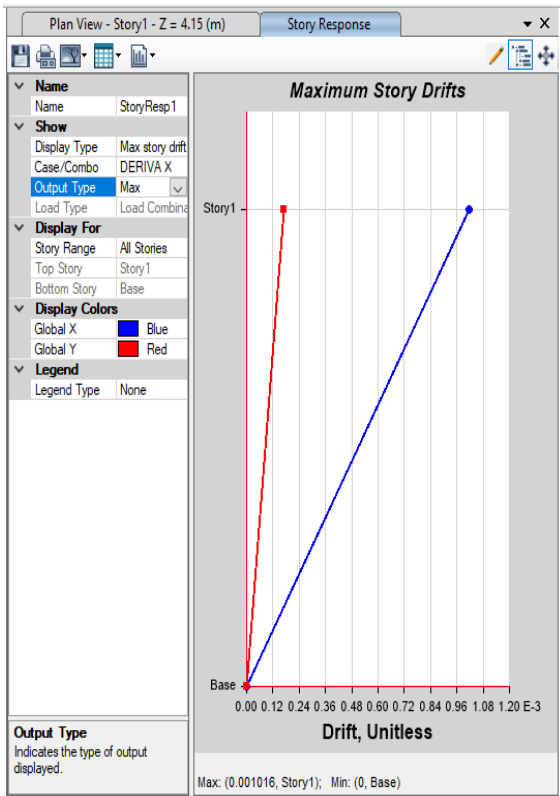
## DERIVA Y



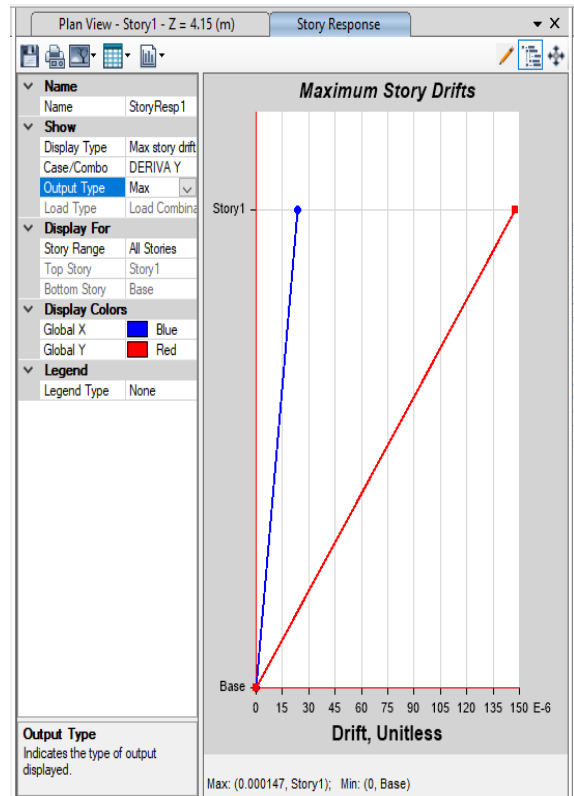
# Vivienda 36: H-4



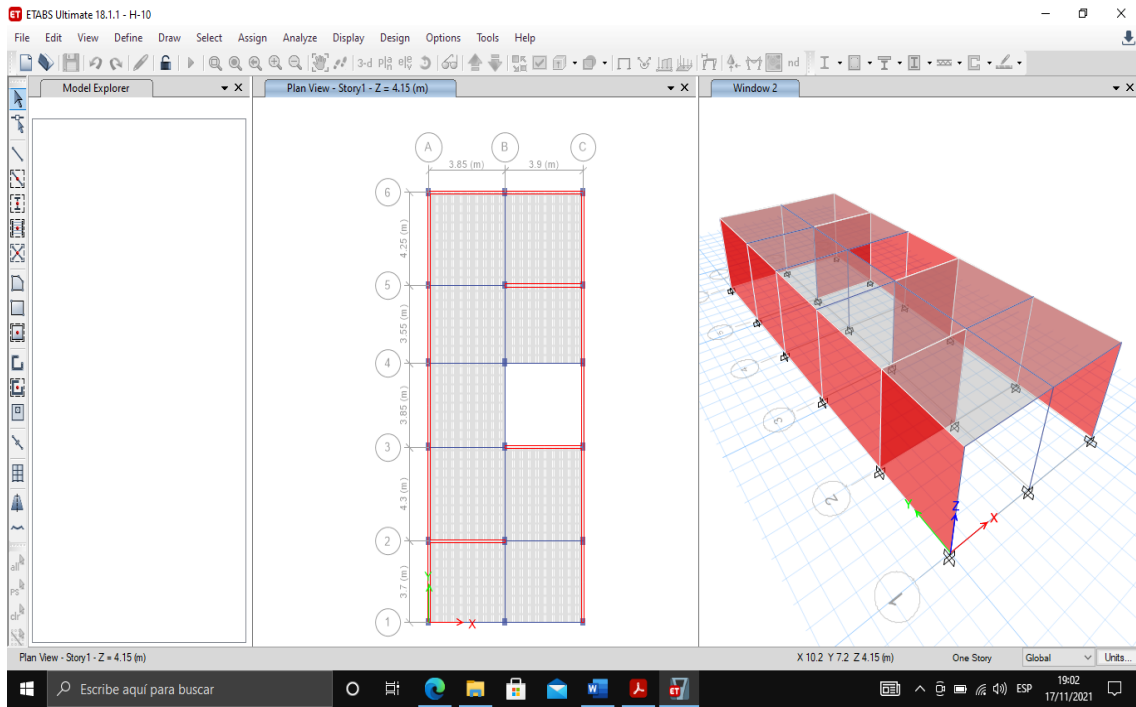
## DERIVA X



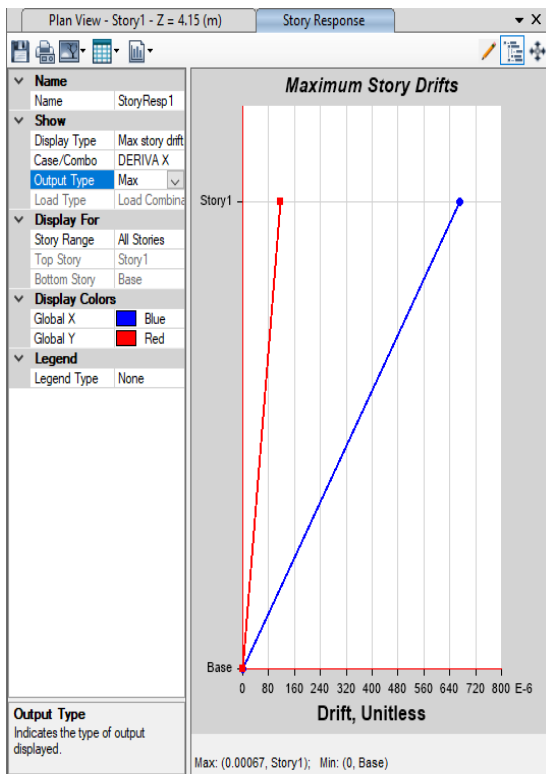
## DERIVA Y



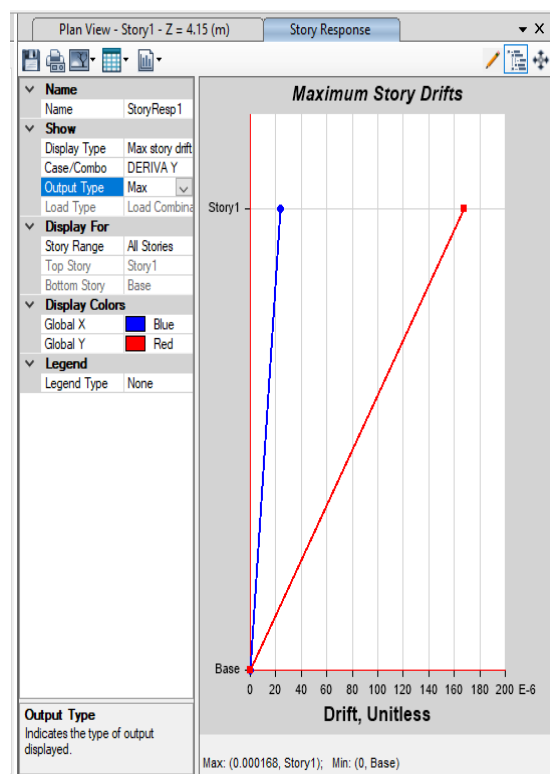
# Vivienda 37: H-10



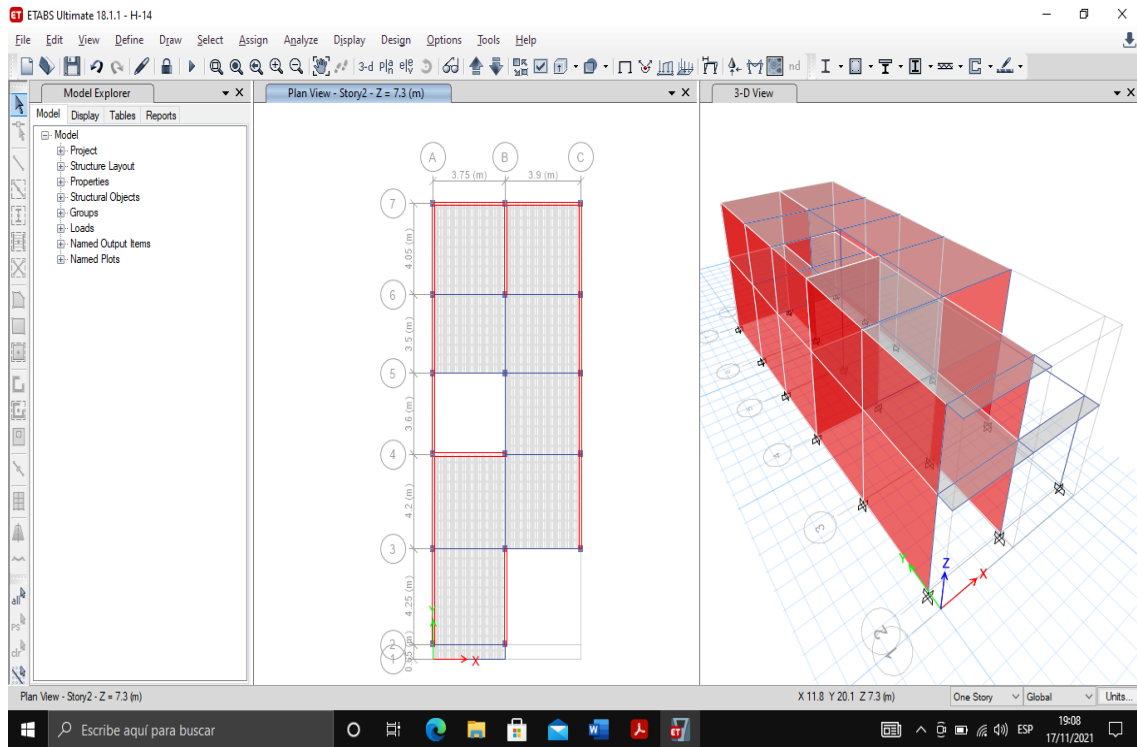
## DERIVA X



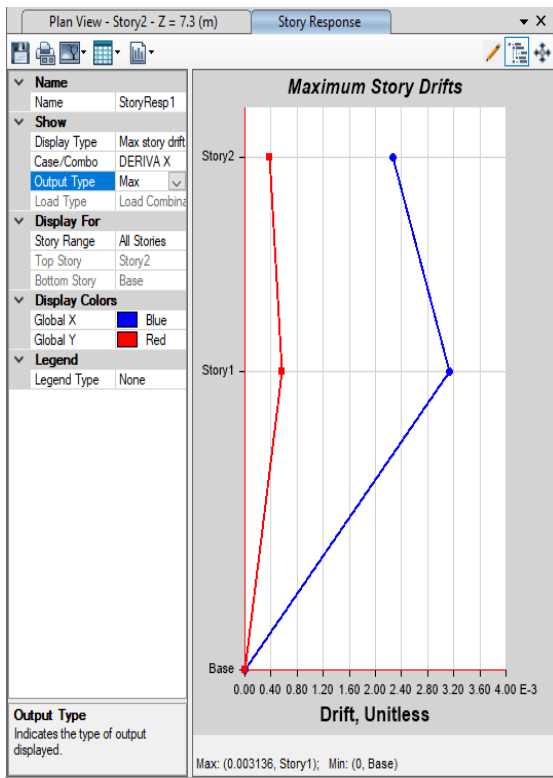
## DERIVA Y



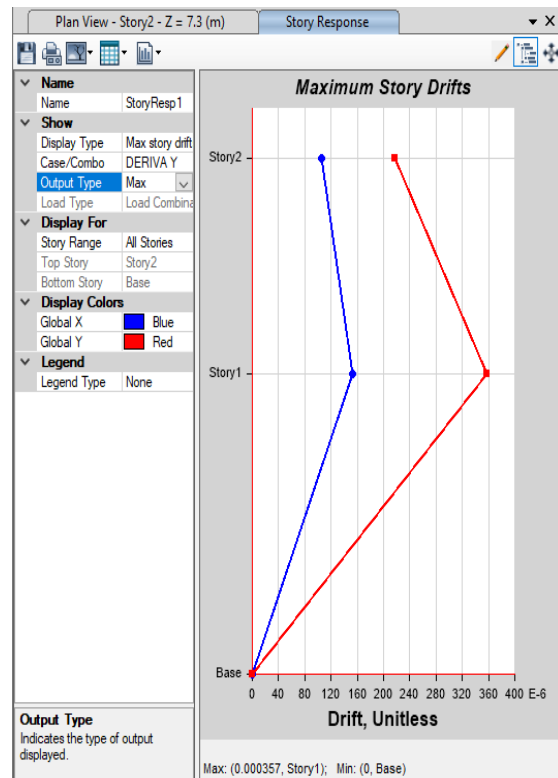
# Vivienda 38: H-14



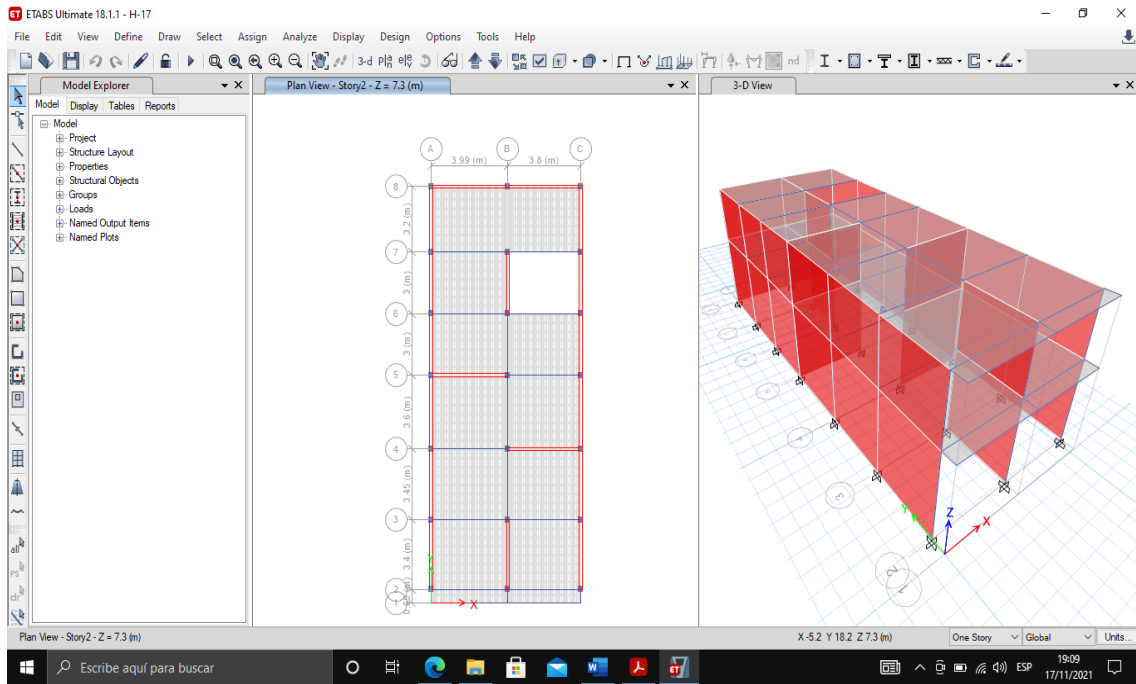
## DERIVA X



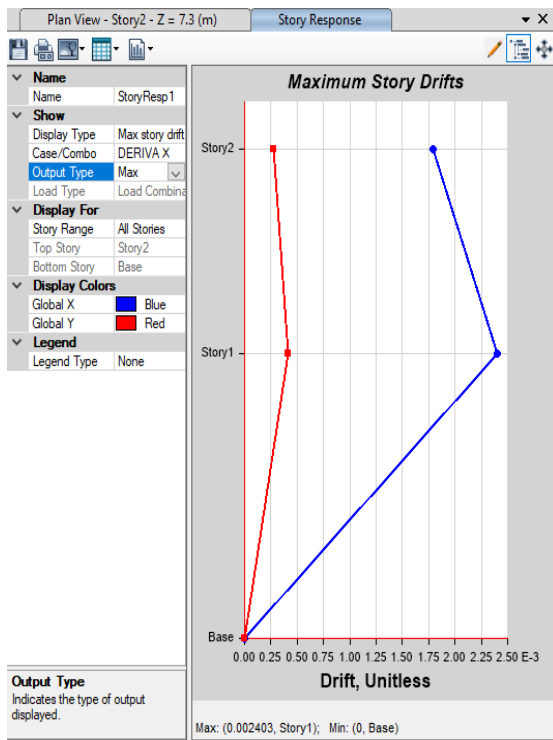
## DERIVA Y



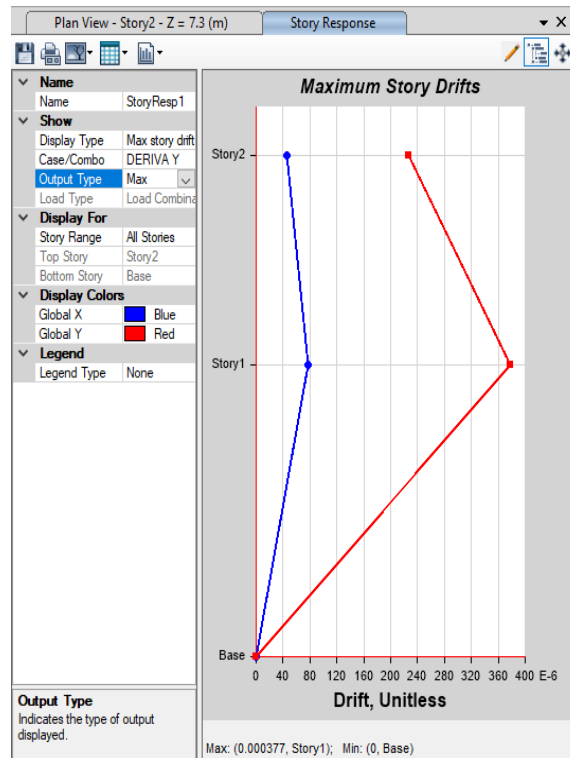
# Vivienda 39: H-17



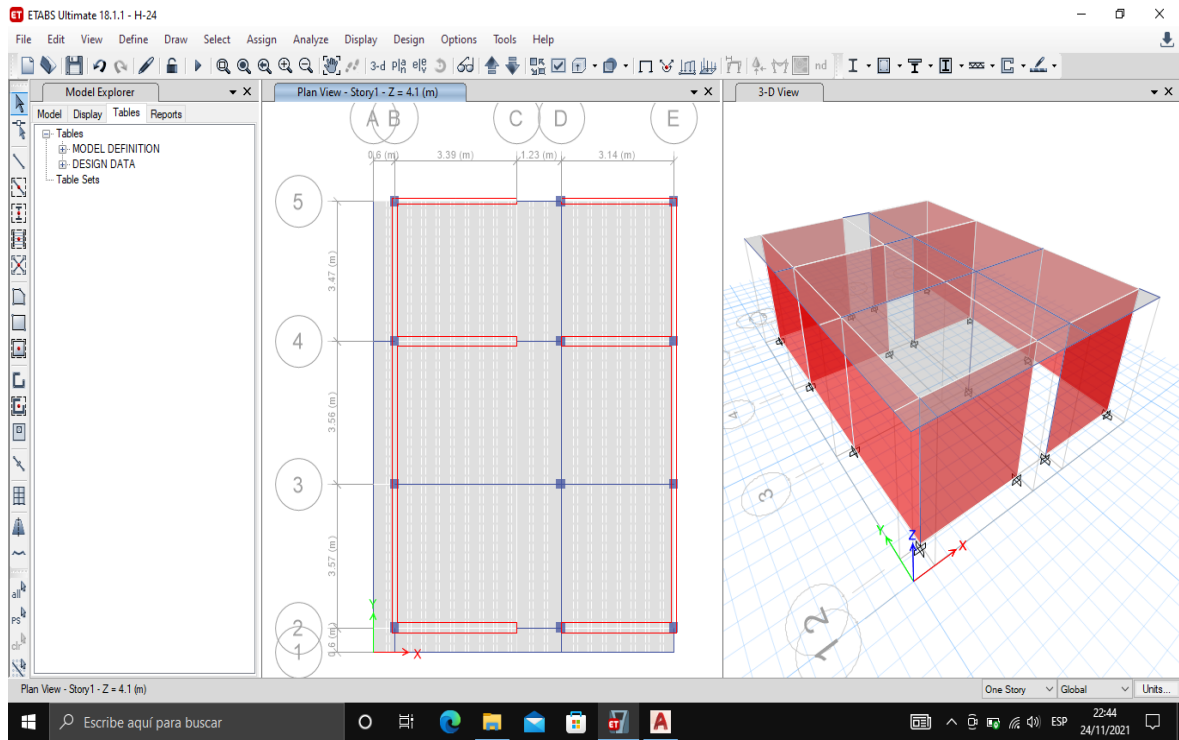
## DERIVA X



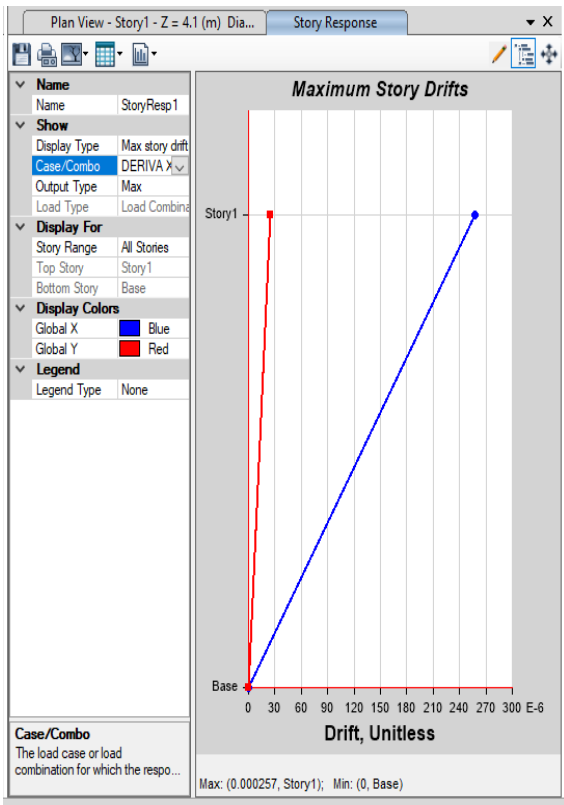
## DERIVA Y



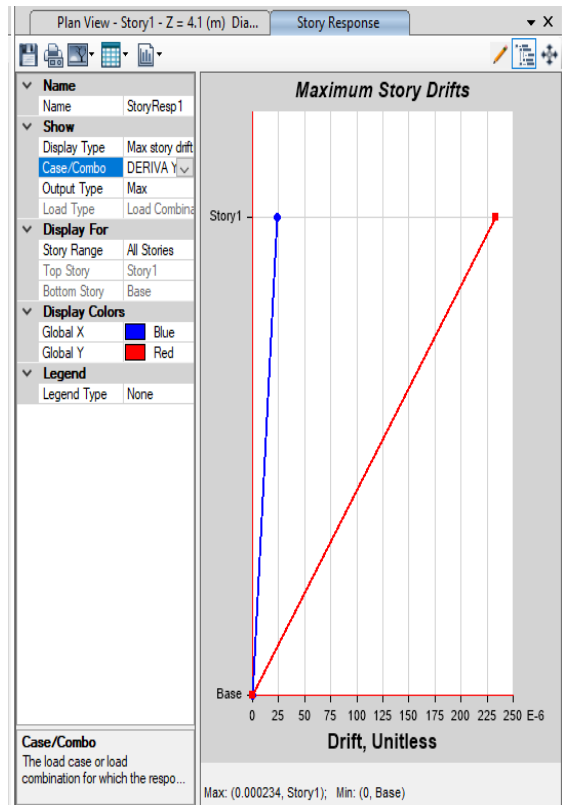
# Vivienda 40: H-24



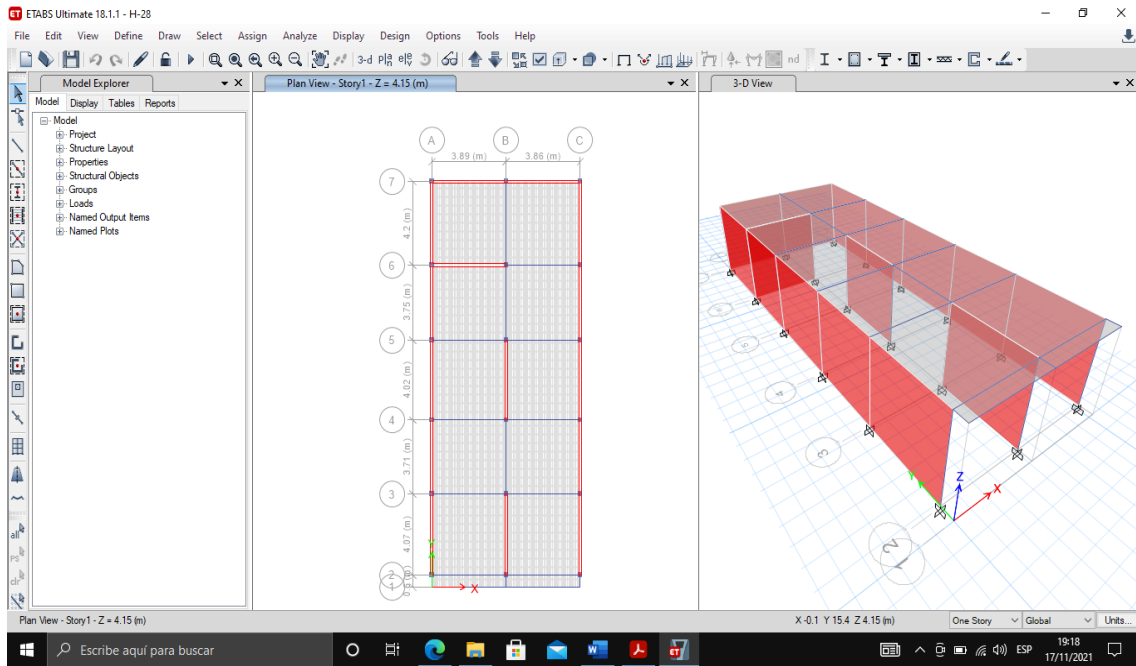
## DERIVA X



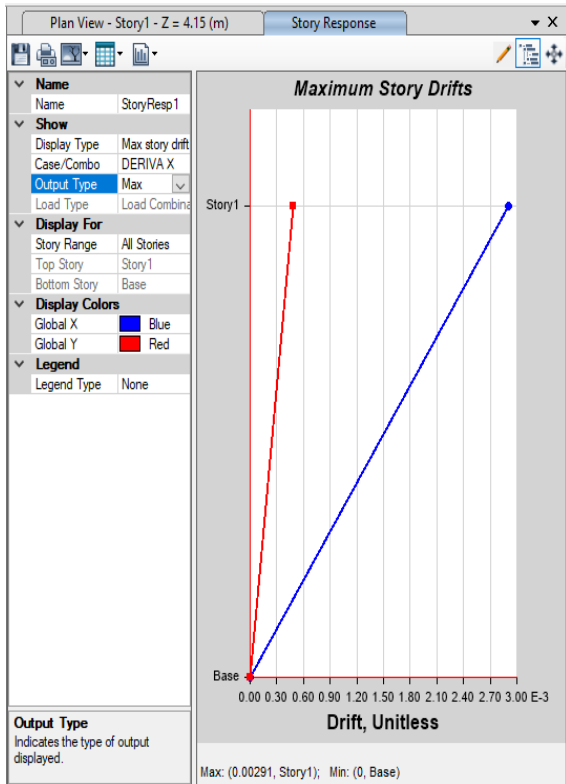
## DERIVA Y



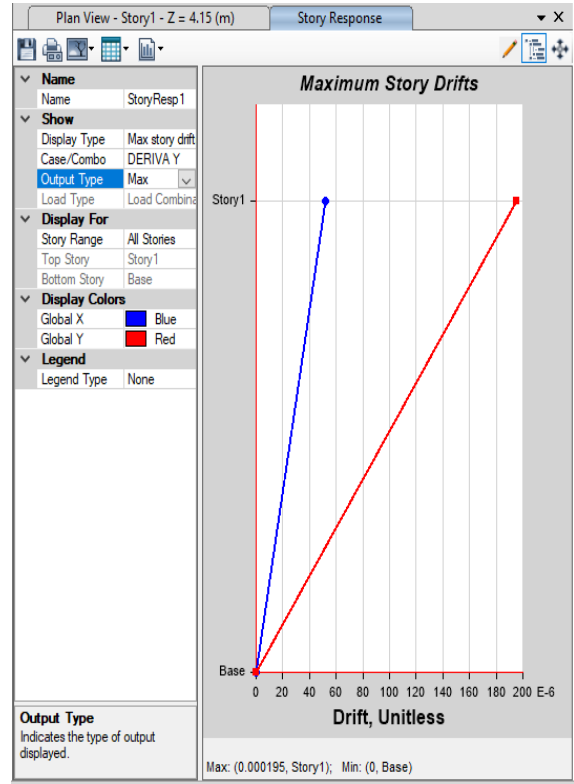
# Vivienda 41: H-28



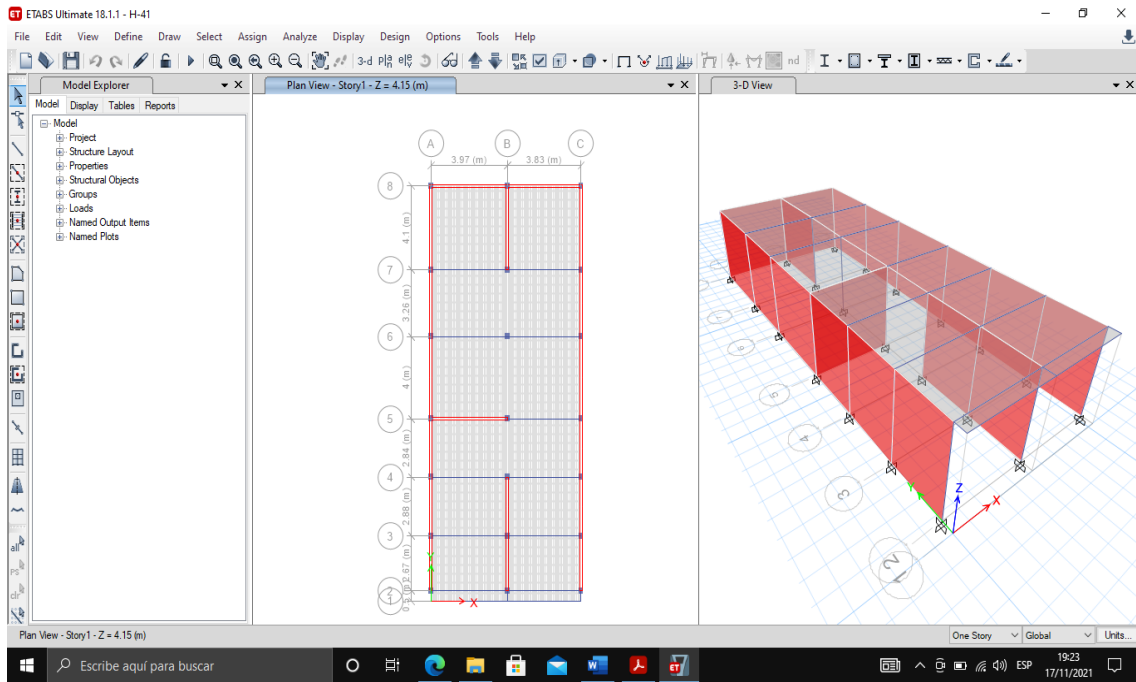
## DERIVA X



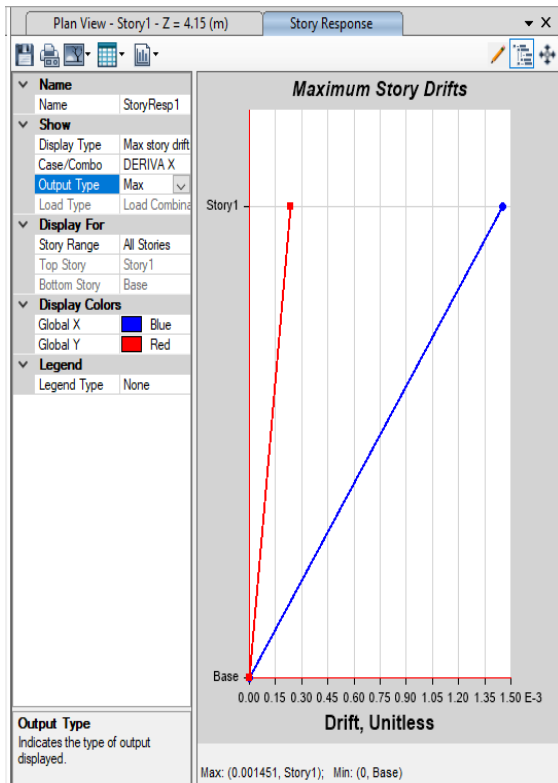
## DERIVA Y



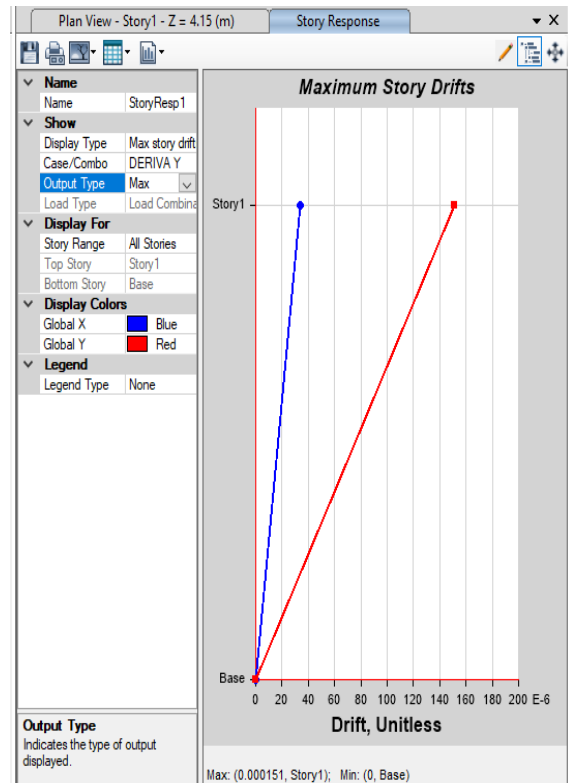
# Vivienda 42: H-41



## DERIVA X



## DERIVA Y





## Anexo 15: Resultados del análisis dinámico

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES					
Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 4	0.45			
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	Tp	Tl
	S2	Suelos Intermedios	1.05	0.60	2.00
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES		
	"C" Edificaciones Comunes	1.00	Revisar tabla N°6 E030-2014		
Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL			Ro
	DIR X-X	Albañilería Armada o Confinada			3
	DIR Y-Y	Albañilería Armada o Confinada			3
Tabla N°8 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA				la Dir X-X	la Dir Y-Y
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10	Se toma el valor mas critico		1.00	1.00	
Tabla N°9 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA				Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Discontinuidad del Diafragma	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00	
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X	<input type="checkbox"/> DIR Y-Y	1.00	1.00	
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10	Se toma el valor mas critico		1.00	1.00	
Tabla N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES			Tabla N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones	Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades	A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	1	No se permiten irregularidades extremas		2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas	A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Sin restricciones		1	Cualquier sistema.
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas	B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total		1	Cualquier sistema.
	1	Sin restricciones		C	4, 3, 2 y 1

**Ia:** Factor de irregularidad en altura.  
**Ip:** Factor de irregularidad en planta.  
**Ro:** Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.  
**g:** Aceleración de la gravedad.  
**T:** Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.  
**Tp:** Período que define la plataforma del factor C.  
**Tl:** Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.  
**C:** Factor de amplificación sísmica.

**CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACCELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)**

SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES

**RESUMEN**

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.45	R <sub>0</sub>	3	3
U	1.00	I <sub>a</sub>	1.00	1.00
S	1.05	I <sub>p</sub>	1.00	1.00
T <sub>p</sub>	0.60	R	3	3
T <sub>L</sub>	2.00	g	9.81 m/s <sup>2</sup>	

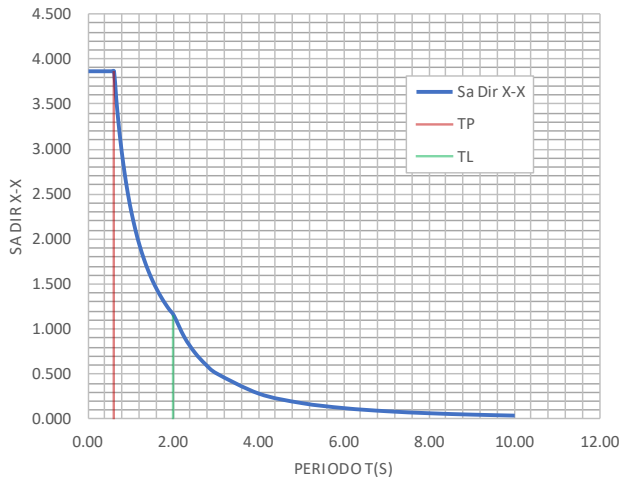
$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g \quad R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p \quad T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

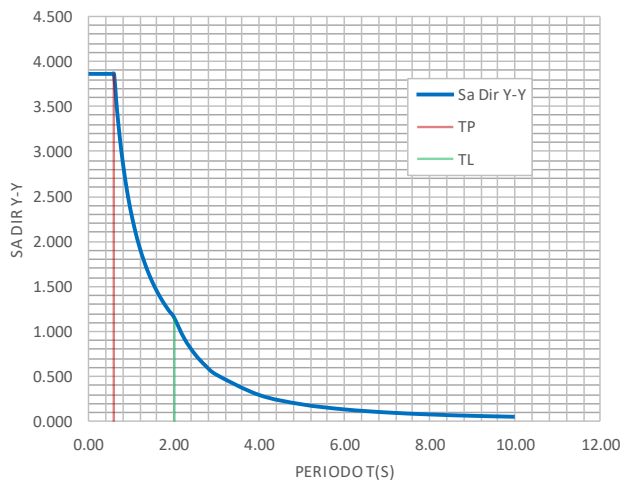
$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

C	T	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y	C/R
2.50	0.00	3.863	3.863	0.833
2.50	0.02	3.863	3.863	0.833
2.50	0.04	3.863	3.863	0.833
2.50	0.06	3.863	3.863	0.833
2.50	0.08	3.863	3.863	0.833
2.50	0.10	3.863	3.863	0.833
2.50	0.12	3.863	3.863	0.833
2.50	0.14	3.863	3.863	0.833
2.50	0.16	3.863	3.863	0.833
2.50	0.18	3.863	3.863	0.833
2.50	0.20	3.863	3.863	0.833
2.50	0.25	3.863	3.863	0.833
2.50	0.30	3.863	3.863	0.833
2.50	0.35	3.863	3.863	0.833
2.50	0.40	3.863	3.863	0.833
2.50	0.45	3.863	3.863	0.833
2.50	0.50	3.863	3.863	0.833
2.50	0.55	3.863	3.863	0.833
2.50	0.60	3.863	3.863	0.833
2.31	0.65	3.566	3.566	0.769
2.14	0.70	3.311	3.311	0.714
2.00	0.75	3.090	3.090	0.667
1.88	0.80	2.897	2.897	0.625
1.76	0.85	2.727	2.727	0.588
1.67	0.90	2.575	2.575	0.556
1.58	0.95	2.440	2.440	0.526
1.50	1.00	2.318	2.318	0.500
1.36	1.10	2.107	2.107	0.455
1.25	1.20	1.931	1.931	0.417
1.15	1.30	1.783	1.783	0.385
1.07	1.40	1.655	1.655	0.357
1.00	1.50	1.545	1.545	0.333
0.94	1.60	1.449	1.449	0.313
0.88	1.70	1.363	1.363	0.294
0.83	1.80	1.288	1.288	0.278
0.79	1.90	1.220	1.220	0.263
0.75	2.00	1.159	1.159	0.250
0.59	2.25	0.916	0.916	0.198
0.48	2.50	0.742	0.742	0.160
0.40	2.75	0.613	0.613	0.132
0.33	3.00	0.515	0.515	0.111
0.19	4.00	0.290	0.290	0.063
0.12	5.00	0.185	0.185	0.040
0.08	6.00	0.129	0.129	0.028
0.06	7.00	0.095	0.095	0.020
0.05	8.00	0.072	0.072	0.016
0.04	9.00	0.057	0.057	0.012
0.03	10.00	0.046	0.046	0.010

**ESPECTRO DE PSEUDO - ACCELERACIONES X-X**



**ESPECTRO DE PSEUDO - ACCELERACIONES Y-Y**



A-11											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	20.3827	0.2397	0	0.9948	84.5884	144.5953	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.2397	25.5333	0	105.9631	0.9948	99.8513	0	0	0
A-14											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	24.9292	0.0337	0	0.1399	103.4563	236.2696	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.0337	29.984	0	124.4335	0.1399	122.6153	0	0	0
A-17											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	26.2729	0	0	0	109.0324	206.4443	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0	30.5136	0	126.6316	0	124.8728	0	0	0
A-19											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	15.1704	0.5593	0	2.3213	62.957	78.1918	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.5593	15.9382	0	66.1435	2.3213	61.7491	0	0	0
A-23											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	47.0968	0.5371	0	2.9409	268.9278	361.1555	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.5371	56.3122	0	318.3927	2.9352	236.6442	0	0	0
B-2											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	30.1836	0.0117	0	0.0498	128.2803	254.3424	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.0117	35.1345	0	149.3216	0.0498	143.416	0	0	0
B-3											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	13.198	0.0176	0	0.0731	54.7718	61.5314	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.0176	15.2707	0	63.3735	0.0731	63.0774	0	0	0
B-4											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	26.1959	0.1582	0	0.6564	108.713	256.4416	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.1582	31.5024	0	130.735	0.6564	126.9931	0	0	0
B-34											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	24.8144	0.4361	0	1.8536	105.4612	222.0783	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.4361	27.2501	0	115.8129	1.8536	111.1952	0	0	0

B-39											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	15.3453	0.9471	0	3.9303	63.683	78.7172	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.9471	15.3954	0	63.8911	3.9303	61.6849	0	0	0
C-2											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	59.8373	1.5218	0	8.655	345.4443	554.0065	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	1.5218	72.4041	0	414.3929	6.7331	293.2131	0	0	0
C-5											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	51.5244	0.3378	0	1.8672	287.6268	536.3435	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.3378	59.3562	0	331.7017	1.5093	243.3329	0	0	0
C-6											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	47.6296	0.8635	0	4.8725	275.0335	334.4154	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.8635	56.2606	0	322.7018	5.0891	213.7385	0	0	0
C-7											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	23.7255	0.0395	0	0.1638	98.4609	219.7796	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.0395	29.1824	0	121.1071	0.1638	110.4847	0	0	0
C-8											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	26.5425	0.5566	0	2.3099	110.1515	246.6198	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.5566	31.9871	0	132.7463	2.3099	139.6512	0	0	0
C-13											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	20.6337	0.3788	0	1.572	85.6299	138.8941	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.3788	18.9899	0	78.808	1.572	100.2255	0	0	0
C-26											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	55.1017	0.6007	0	3.4195	313.7634	530.2797	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.6007	68.9628	0	388.209	2.9069	270.8533	0	0	0
D-6											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	21.4814	0.9381	0	3.893	89.1479	185.0268	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.9381	25.9451	0	107.672	3.893	102.5749	0	0	0

D-8											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	49.6893	0.6592	0	3.7995	281.8261	442.4538	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.6592	61.0144	0	343.694	3.4927	250.7915	0	0	0
D-13											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	15.1449	2.3833	0	9.8905	62.8514	129.1848	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	2.3833	14.0587	0	58.3437	9.8905	58.1926	0	0	0
D-17											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	45.7228	19.123	0	111.3624	261.6416	423.0111	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	19.123	42.9058	0	245.6064	103.6246	419.0749	0	0	0
D-29											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	43.1156	26.5795	0	153.2844	248.7855	391.6733	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	26.5795	43.8621	0	252.2186	153.8335	452.1968	0	0	0
F-6											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	44.7898	2.7836	0	15.8967	257.4158	335.7605	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	2.7836	49.1293	0	277.8422	15.2076	251.5138	0	0	0
F-8											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	29.5948	1.2868	0	5.276	121.3388	271.9553	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	1.2868	38.4149	0	157.5013	5.276	160.456	0	0	0
F-14											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	54.435	4.7268	0	26.287	303.9271	581.7013	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	4.7268	63.7824	0	355.0842	25.0708	327.0696	0	0	0
F-15											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	27.4466	3.278	0	13.6037	113.9036	266.1097	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	3.278	34.1668	0	141.7924	13.6037	140.077	0	0	0
F-20											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	61.1838	1.4391	0	8.099	350.6873	571.0398	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	1.4391	70.9225	0	401.6524	7.9458	310.9381	0	0	0

F-24											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	54.5721	2.2451	0	12.6897	309.8827	560.5891	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	2.2451	69.4635	0	390.8099	8.2782	266.0215	0	0	0
F-27											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	24.9743	0.4606	0	1.9116	103.6433	237.3873	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.4606	30.2179	0	125.4044	1.9116	127.4565	0	0	0
G-2											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	21.1493	0.0519	0	0.1633	66.6202	205.9718	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.0519	25.7289	0	81.046	0.1633	106.376	0	0	0
G-6											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	27.2932	0.5387	0	2.2356	113.2666	259.9685	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.5387	32.4451	0	134.647	2.2356	131.0622	0	0	0
G-12											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	47.7711	32.8457	0	197.9586	280.1853	487.2214	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	32.8457	49.1215	0	289.9074	190.2567	539.1488	0	0	0
G-15											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	62.7504	0.402	0	2.282	356.5429	607.2088	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.402	74.9675	0	420.8833	2.2452	303.7172	0	0	0
G-18											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	22.3705	0.9605	0	3.9861	92.8377	231.2274	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.9605	29.0889	0	120.719	3.9861	125.8723	0	0	0
G-24											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	22.5262	19.4099	0	113.5979	130.7097	116.9654	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	19.4099	20.5005	0	117.7921	113.5438	177.449	0	0	0
H-4											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	23.679	0.099	0	0.4107	98.2678	237.7667	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.099	28.7843	0	119.4547	0.4107	117.6705	0	0	0

H-10											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	25.9162	0.5786	0	2.4012	107.5523	240.64	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.5786	30.5969	0	126.9772	2.4012	127.8535	0	0	0
H-14											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	54.1271	2.6771	0	14.9781	306.2261	562.0022	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	2.6771	64.1507	0	360.6185	15.8629	219.2014	0	0	0
H-17											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	62.0199	1.1711	0	6.6604	353.9061	590.2448	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	1.1711	74.775	0	421.9402	6.6949	322.4311	0	0	0
H-24											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	21.6646	0.313	0	1.2832	88.8247	124.653	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.313	21.7258	0	89.0759	1.2832	96.434	0	0	0
H-28											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	33.1623	0.4395	0	1.8238	137.6234	315.2197	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.4395	40.0989	0	166.4104	1.8238	166.5044	0	0	0
H-41											
TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SDX	LinRespSpec	Max	27.8039	0.2679	0	1.1119	115.3862	260.4291	0	0	0
SDY	LinRespSpec	Max	0.2679	32.8363	0	136.2706	1.1119	139.4743	0	0	0

## ANEXO 16: Calculo de reforzamiento con Software Sika Carbodur



### SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE

PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

ELEMENTO: Columnna

#### ÍNDICE

1. CRITERIOS DE DISEÑO Y REGLAMENTO.....	3
2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	3
2.1. Geometría.....	3
2.2. Concreto.....	3
2.3. Acero de refuerzo.....	3
2.4. Factores de reducción de resistencia.....	4
2.5. Factores de carga.....	4
2.6. Condiciones de exposición.....	4
3. REFUERZO FRP DE CONFINAMIENTO.....	4
3.1. Propiedades del refuerzo FRP.....	4
3.2. Diagrama tensión deformación (concreto no confinado y confinado mediante FRP).....	5
4. COMBINACIONES DE CARGA PREVISTAS.....	6
4.1. Acciones esperadas (diseño del refuerzo).....	6
5. RESULTADOS.....	7
5.1. Resumen de resultados.....	7
5.2. Estados límite últimos.....	7
5.3. Estados límite de servicio.....	9
5.4. Resistencia al fuego (t=0 min.).....	10
5.5. Disposición del FRP.....	11



<b>6. ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1. Tejidos SikaWrap® adheridos.....</b>	<b>12</b>
6.1.1. Preparación de la superficie de hormigón/concreto.....	12
6.1.2. Tejidos SikaWrap®.....	13
6.1.3. Adhesivo epoxi.....	13
6.1.4. Procedimiento de aplicación.....	14
<b>7. AVISO LEGAL.....</b>	<b>16</b>
<b>8. ACERCA DE SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE.....</b>	<b>16</b>

## 1. CRITERIOS DE DISEÑO Y REGLAMENTO

Refuerzo de pilar por medio de confinamiento con FRP.

- ACI 440.2R-17
- ACI 318
- País: Perú

## 2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

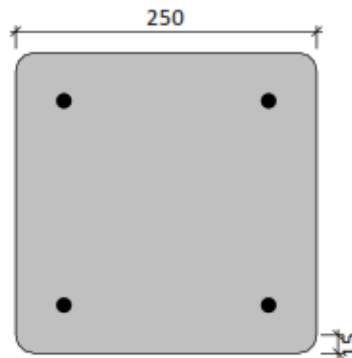
### 2.1. Geometría

Sección transversal = Rectangular (redondeada)

Ancho (b) = 250 mm

Canto (h) = 250 mm

Radio (r) = 15 mm



### 2.2. Concreto

Resistencia a compresión del hormigón

Resistencia del concreto ( $f'_c$ ) = 16 MPa

Probeta cilíndrica = 16 MPa

Probeta cúbica = 21 MPa

### 2.3. Acero de refuerzo

Recubrimiento X = 40 mm

Recubrimiento Y = 40 mm

Refuerzo	Acero $f_y$ (MPa)	$E_s$ (MPa)	Número x $d_s$ (mm)
Esquina	(Grade 60) 414	200000	4 x 13

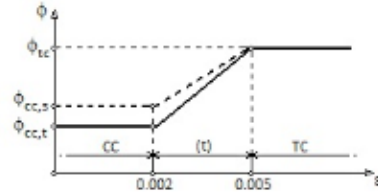
#### 2.4. Factores de reducción de resistencia

Definido por (ACI 318)

$$\phi_{tc,t} = 0.65$$

$$\phi_{tc,s} = 0.75$$

$$\phi_{tc} = 0.90$$



#### 2.5. Factores de carga

Combinaciones ACI	Cargas muertas	Cargas vivas
Limites del refuerzo	1.10	0.75
Acciones esperadas (diseño del refuerzo)	1.20	1.60
Acciones de servicio previstas	1.00	1.00
Caso de incendio	1.00	1.00

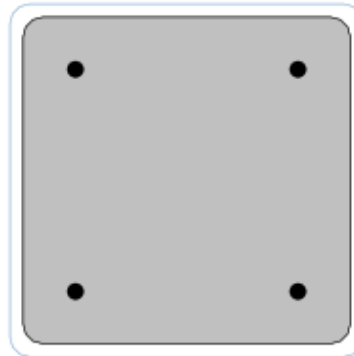
#### 2.6. Condiciones de exposición

Tipo de fibra: Carbono

Condiciones de exposición: Exposición interior ( $C_e = 0.95$ )

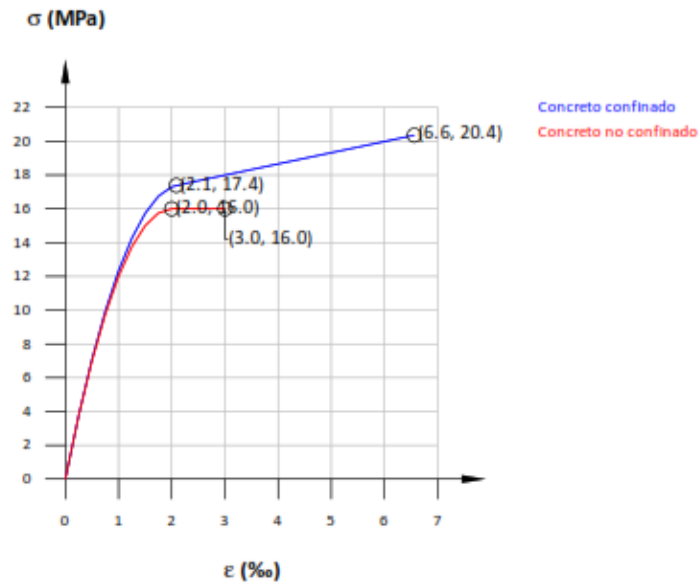
### 3. REFUERZO FRP DE CONFINAMIENTO

#### 3.1. Propiedades del refuerzo FRP



Laminado	$\epsilon_{u,1}$	$E_l$ (MPa)	Espesor $t_l$ (mm)	Número $n$	Ancho (mm)
SikaWrap® 600C WV - 50 cm	0.0126	235000.00	0.331	1	500.00

### 3.2. Diagrama tensión deformación (concreto no confinado y confinado mediante FRP)



#### Concreto no confinado\*

$$f_c = \begin{cases} f'_c \cdot \left[ 1 - \left( \frac{\epsilon_c}{\epsilon'_{c1}} \right)^2 \right] & 0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon'_{c1} \\ f'_c & \epsilon'_{c1} \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{cu} \end{cases}$$

$$\epsilon'_{c1} : 0.0020$$

$$\epsilon_{cu} : 0.0030$$

El diagrama tensión-deformación adoptado para el concreto confinado mediante FRP es obtenido a partir de las siguientes expresiones (ACI 440.2R-17, 12.1)\*

$$f_c = \begin{cases} E_c \cdot \epsilon_c - \frac{(E_c - E_f)^2}{4 \cdot f'_c} \cdot \epsilon_c^2 & 0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon'_{c1} \\ f'_c + E_c \cdot \epsilon_c & \epsilon'_{c1} \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{cu} \end{cases}$$

$$E_2 = \frac{f'_c - f'_t}{\epsilon_{cu}}$$

$$E_2 : 663.68 \text{ MPa}$$

$$\epsilon'_c = \frac{2 \cdot f'_c}{E_2 - E_1}$$

$$\epsilon'_c : 0.0021$$

\*La resistencia del elemento no confinado, y la resistencia del elemento confinado para para el modelo tensión-deformación considerado en el cálculo son, respectivamente,  $0.85 \cdot f'_c$  y  $0.85 \cdot f'_{cc}$ .

Resistencia máxima del concreto confinado

$$f'_{cc} = f'_c + \psi_f \cdot 3.3 \cdot \kappa_e \cdot f$$

$$f'_{cc} : 20.35 \text{ MPa}$$

Máxima presión de confinamiento

$$f = \frac{2 \cdot E_1 \cdot n \cdot t_r \cdot \epsilon_{se}}{D}$$

$$f : 2.90 \text{ MPa}$$

Deformación efectiva de FRP en fallo

$$\epsilon_{se} = \kappa_e \cdot \epsilon_{fs}$$

$$\epsilon_{se} : 0.0066$$

Máxima deformación de compresión en el concreto confinado con FRP

$$\epsilon_{cu} = \epsilon'_c \cdot \left( 1.50 + 12 \cdot \kappa_e \cdot \frac{f}{f'_c} \cdot \left( \frac{\epsilon_{se}}{\epsilon'_c} \right)^{0.41} \right) \leq 0.01$$

$$\epsilon_{cu} : 0.0066$$

$$f/f'_c : 0.18$$

Debería considerarse un factor de eficiencia de deformación  $\kappa_e$  de 0.55 y una relación de confinamiento mínima  $f/f'_c$  de 0.08 ✓

$\epsilon_{fs}$	$f_{fs}$ (MPa)	$C_c$	$\epsilon_{fs}$	$f_{fs}$ (MPa)	$E_c$ (MPa)	$\kappa_e$	$\epsilon'_c$	$E_c$ (MPa)	$n$	$t_r$ (mm)	$D$ (mm)	$A_s/A_c$	$\kappa_s$	$\kappa_b$	$\psi_f$
0.0126	2961.00	0.95	0.0120	2812.95	235000.00	0.55	0.0020	16000.00	1	0.331	353.55	0.48	0.48	0.48	0.95

#### 4. COMBINACIONES DE CARGA PREVISTAS

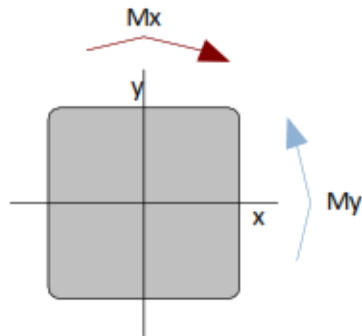
##### 4.1. Acciones esperadas (diseño del refuerzo)

Cargas muertas

$$P_{Dx} = 200.00 \text{ kN}, M_{Dx,x} = 0.00 \text{ kN-m}, M_{Dx,y} = 0.00 \text{ kN-m}$$

Cargas vivas

$$P_{Lx} = 200.00 \text{ kN}, M_{Lx,x} = 0.00 \text{ kN-m}, M_{Lx,y} = 0.00 \text{ kN-m}$$



La carga viva que actúa sobre el elemento se espera que no esté presente durante periodos tiempos prolongados

## 5. RESULTADOS

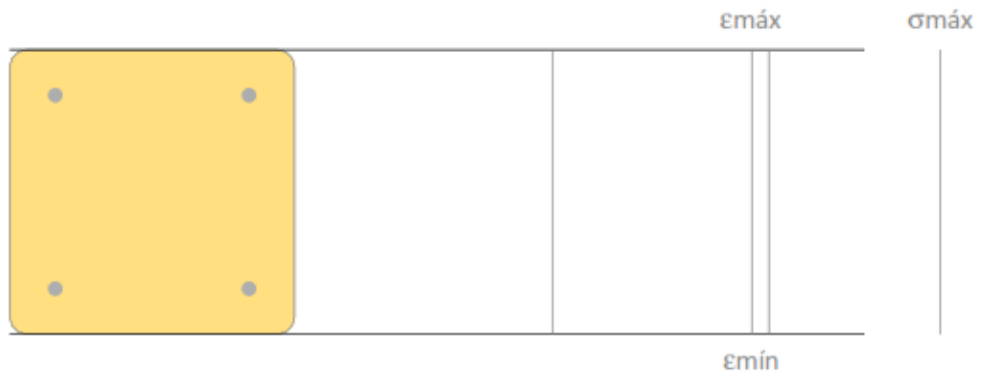
### 5.1. Resumen de resultados

Límites del refuerzo (ACI440.2R-17, 9.2)					
Acciones	$\phi$	$P_u$ (kN)	$M_{u,x}$ (kN-m)	$M_{u,y}$ (kN-m)	$\phi P_{n,max} \geq P_u; \phi S_x \geq S_u$
$S_u = 1.10 \cdot S_{D1} + 0.75 \cdot S_{L1}$	0.65	370.00	0.00	0.00	Sección no reforzada ✓
Sección reforzada bajo cargas previstas					
Acciones	$\phi$	$P_u$ (kN)	$M_{u,x}$ (kN-m)	$M_{u,y}$ (kN-m)	$\phi P_{n,max} \geq P_u; \phi S_x \geq S_u$
$S_u = 1.20 \cdot S_{D1} + 1.60 \cdot S_{L1}$	0.65	560.00	0.00	0.00	Sección reforzada ✓
Estados límite de servicio					
Acciones	Tensiones de servicio		$\sigma_{c,max} \leq 0.65 \cdot f'_c$	$\sigma_s,max \leq 0.60 \cdot f_y$	
$S_u = 1.00 \cdot S_{D1} + 1.00 \cdot S_{L1}$	$\sigma_{c,max} = 5.67 \text{ MPa}$	$\sigma_{s,max} = 93.35 \text{ MPa}$	$5.67 \text{ MPa} \leq 10.40 \text{ MPa}$ ✓	$93.35 \text{ MPa} \leq 248.21 \text{ MPa}$ ✓	
Resistencia al fuego (t=0 min.)					
Acciones	$\phi$	$P_u$ (kN)	$M_{u,x}$ (kN-m)	$M_{u,y}$ (kN-m)	$\phi P_{n,max} \geq P_u; \phi S_x \geq S_u$
$S_u = 1.00 \cdot S_{D1} + 1.00 \cdot S_{L1}$	1.00	400.00	0.00	0.00	Sección no reforzada ✓

### 5.2. Estados límite últimos

Equilibrio de la sección. Límites del refuerzo. Combinación mínima de cargas que debe resistir el elemento sin reforzar (ACI440.2R-17, Sección 9.2).

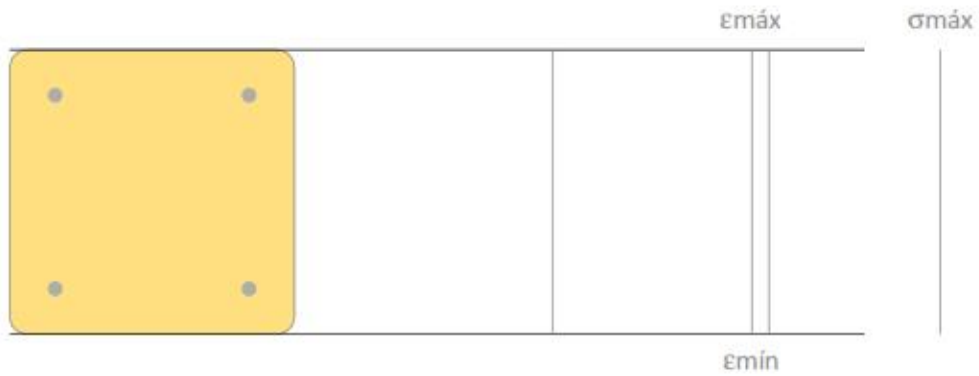
$$S_u = 1.10 \cdot S_{D1} + 0.75 \cdot S_{L1}$$



Deformación máxima y mínima  $\epsilon_{máx} = 2.00 \%$   
 $\epsilon_{mín} = 2.00 \%$   
 Tensión máxima en el hormigón  $f_c = 13.60 \text{ MPa}$

Tensión y deformación de los refuerzos			
Ref.	Coord. Y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 12.67	85	400.00	2.00
No. 12.67	-85	400.00	2.00

Equilibrio de la sección. Sección reforzada con cargas previstas mayoradas.  
 $S_u = 1.20 \cdot S_{ol} + 1.60 \cdot S_{il}$



Deformación máxima y mínima  $\epsilon_{máx} = 2.09 \%$   
 $\epsilon_{mín} = 2.09 \%$   
 Tensión máxima en el hormigón  $f_c = 14.78 \text{ MPa}$

Tensión y deformación de los refuerzos			
Ref.	Coord. Y (mm)	F (MPa)	ε (‰)
No. 12.67	85	413.69	2.09
No. 12.67	-85	413.69	2.09

### S.3. Estados límite de servicio

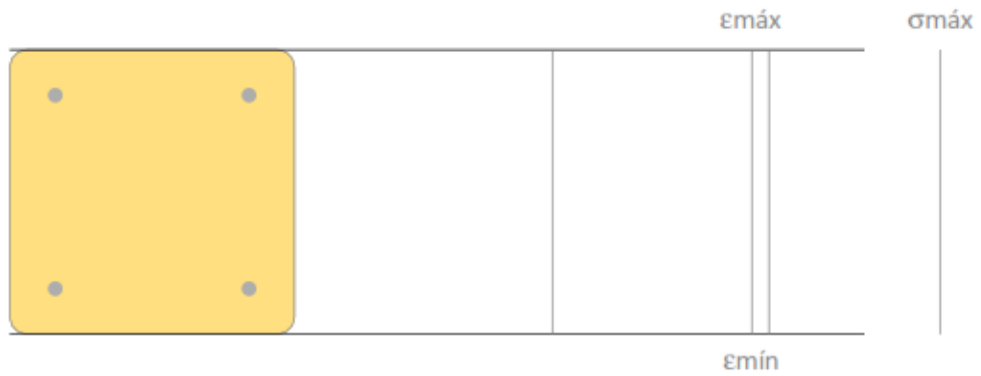
Para evitar la aparición de fisuras radiales bajo cargas de servicio, la deformación transversal en el concreto debe permanecer por debajo de su deformación de fisuración bajo cargas de servicio (ACI 440.2R-17, 12.1.3). Esto equivale a limitar la tensión de compresión en el concreto a  $0.65 \cdot f_c$ .

Además la tensión de servicio en el refuerzo longitudinal debe permanecer por debajo de  $0.60 \cdot f_y$ , para evitar deformaciones plásticas bajo cargas sostenidas o de servicio.

Equilibrio de la sección. Sección reforzada bajo cargas de servicio.

$$S_u = 1.00 \cdot S_{ul} + 1.00 \cdot S_{ll}$$





Deformación máxima y mínima  $\epsilon_{máx} = 0.47 \%$

$\epsilon_{mín} = 0.47 \%$

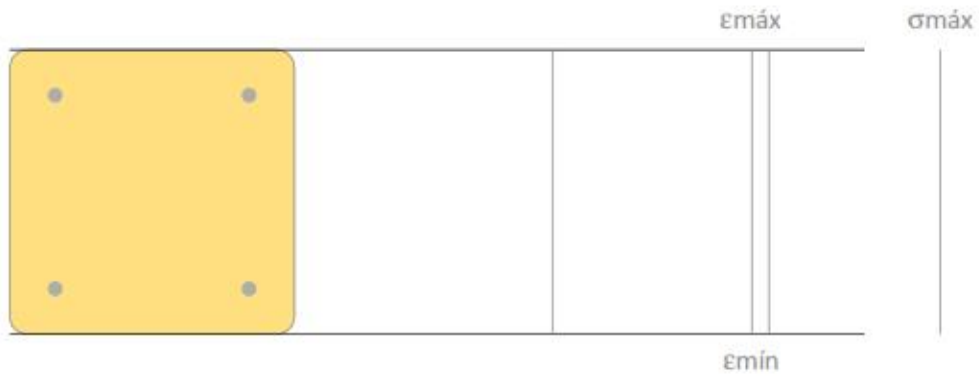
Tensión máxima en el hormigón  $f_t = 5.67 \text{ MPa}$

Tensión y deformación de los refuerzos			
Ref.	Coord. Y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 12.67	85	93.35	0.47
No. 12.67	-85	93.35	0.47

#### 5.4. Resistencia al fuego (t=0 min.)

Equilibrio de la sección. Sección no reforzada.

$$S_u = 1.00 \cdot S_{01} + 1.00 \cdot S_{11}$$



Deformación máxima y mínima  $\epsilon_{máx} = 2.00 \%$   
 $\epsilon_{mín} = 2.00 \%$   
 Tensión máxima en el hormigón  $f_c = 13.60 \text{ MPa}$

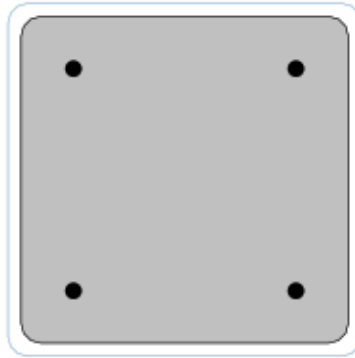
Tensión y deformación de los refuerzos			
Ref.	Coord. Y (mm)	f (MPa)	$\epsilon$ (‰)
No. 12.67	85	400.00	2.00
No. 12.67	-85	400.00	2.00

La resistencia nominal del elemento no reforzado supera la requerida para la combinación de cargas correspondiente a la situación de incendio. El refuerzo FRP, por tanto, no es necesario durante la situación de incendio, y no es necesario aplicarle protección. Si se necesita una cierta resistencia al fuego, el proyectista debe evaluar la necesidad de aplicar una protección al elemento de hormigón armado de acuerdo con la normativa local.

#### 5.5. Disposición del FRP

Los resultados previos corresponden al siguiente esquema FRP:

1 capa de SikaWrap® 600C WV - 50 cm



## 6. ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO

### 6.1. Tejidos SikaWrap® adheridos

Se obtendrá el refuerzo mediante tejido de carbono unidireccional, saturado y adherido externamente a la estructura mediante adhesivo epoxi Sikadur®-300

Las fibras deberán estar alineadas y libres de torsión.

El material dispondrá de un registro de utilización (> 25 años) para refuerzo estructural.

El tejido de fibra será unidireccional y elaborado mediante fibras de carbonos elaboradas a partir de PAN.

Será posible la instalación en varias capas.

Se aportarán los valores correspondientes a las propiedades mecánicas medidos a partir de los tejidos laminados, basados en series de ensayos de al menos 20 muestras.

#### 6.1.1. Preparación de la superficie de hormigón/concreto

Cualquier material no cohesivo será retirado, y el hormigón/concreto será reparado tal y como se indica anteriormente. Cualquier oquedad significativa o nido de grava será rellenado con un mortero de reparación adecuado.

Los materiales de reparación serán totalmente compatibles con el adhesivo.

La resistencia real a arrancamiento del soporte de hormigón/concreto será verificada al menos mediante 3 ensayos de pull-off.

El hormigón/concreto tendrá una edad superior a 28 días.

La lechada superficial en el substrato será eliminada hasta que se logre una superficie de poro abierto.

La superficie del soporte será limpiada hasta que quede libre de aceites, grasas y cualquier otro contaminante, así como de partículas sueltas y polvo.

Para la aplicación de tejidos, se redondearán todas las esquinas con un radio de 20mm, eliminando cualquier borde anguloso.

La humedad del soporte será inferior al 4% pbw.

#### 6.1.2. Tejidos SikaWrap®

Los materiales cumplirán con las prestaciones mínimas indicadas a continuación:

##### 6.1.2.1. Propiedades del tejido SikaWrap® 600C WV - 50 cm :

Propiedades del tejido seco:

Módulo Elástico	EN 2561/ASTM D3039	≈ 230000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Resistencia a tracción	EN 2561/ASTM D3039	≈ 4000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Deformación de rotura	EN 2561/ASTM D3039	1.26 %

Propiedades del laminado (respecto al espesor del tejido seco):

Módulo Elástico	EN 2561/ASTM D3039	≈ 235000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
-----------------	--------------------	----------------------------------

#### 6.1.3. Adhesivo epoxi

Los adhesivos serán de naturaleza epoxi.

El tejido SikaWrap® 600C WV - 50 cm se saturará con resina antes de su colocación sobre la estructura con Sikadur-300

##### 6.1.3.1. Propiedades del adhesivo Sikadur®-300

El adhesivo cumplirá con lo establecido en la EN 1504-4.

Base química		Resina epoxi
Densidad		1.16 kg/l (a +23°C).
Viscosidad (velocidad de cizalladura 50/S)	+15°C	≈ 2000 mPas
	+23°C	≈ 700 mPas
	+40°C	≈ 200 mPas
Coefficiente de expansión térmica	-20°C a +40°C	6.0 x 10 <sup>-5</sup> por°C
Estabilidad térmica. HDT (ASTM D648)	Curado	
	7 días, +15°C	+43°C
	7 días, +23°C	+49°C
	3 días, +40°C	+60°C
	7 días, +40°C	+66°C
Temperatura de servicio	23°C Curado	-40°C a +45°C
Resistencia a tracción	DIN EN ISO 527-3	45 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Adherencia (soporte chorreado con arena)	DIN EN ISO 4624	Fractura del hormigón/concreto (> 4 N/mm <sup>2</sup> )
Módulo elástico (flexión)	DIN EN 1465	2800 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Módulo elástico a tracción	DIN EN ISO 527-3	3500 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Deformación de rotura	DIN EN ISO 527-3	1.5% (7 días a +23°C)

#### 6.1.4. Procedimiento de aplicación

El tejido se cortará a la medida adecuada mediante tijeras especiales para fibra.

En caso de confinamiento de columnas, el solape mínimo en la dirección del tejido será de 150 mm

Se dispondrá una primera capa de la resina de impregnación sobre la superficie del sustrato, usando una espátula dentada o un rodillo.

Distribuir 2/3 de la cantidad prevista de Sikadur®-300 en un film limpio de polietileno y a continuación colocar el tejido previamente cortado sobre el film cubierto de resina. Saturar el tejido SikaWrap® mediante rodillo en el sentido de las fibras hasta que la resina penetre en él. Distribuir el tercio restante de Sikadur®-300 sobre el tejido y distribuir igualmente con rodillo hasta la completa impregnación del tejido. Retirar el exceso de resina.

El tejido será colocado sobre el soporte, presionándolo suavemente e impregnando la resina en el tejido mediante un rodillo de impregnación hasta que el tejido esté totalmente saturado.

Las capas adicionales se dispondrán tal y como se indicó anteriormente, preferiblemente húmedo sobre húmedo.

En caso de un revestimiento cementoso, la superficie final de resina se saturará con árido de cuarzo.

La impregnación se efectuará siempre en la dirección de las fibras.

Tras la aplicación, el tejido saturado se protegerá de la lluvia, arena, polvo o cualquier otro contaminante.

Si fuera necesario, el sistema aplicado será protegido con un revestimiento adecuado (se dispondrán de tests de compatibilidad entre el tejido y el revestimiento).



#### 7. AVISO LEGAL

EL USO Y/O LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE Y LOS RESULTADOS RESPECTIVOS DEBEN SER DETERMINADOS SOLAMENTE POR USUARIOS PROFESIONALES CON CONOCIMIENTOS ESPECIALES EN EL ÁREA DEL USO Y/O LA APLICACIÓN PREVISTO/A. LOS USUARIOS TIENEN QUE VERIFICAR INDEPENDIEMENTE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES DEL USO. TAMBIÉN TIENEN QUE SEGUIR RIGUROSAMENTE LAS CONDICIONES LOCALES DEL USO Y/O DE LA APLICACIÓN, LAS HOJAS DE DATOS DE PRODUCTOS Y LA LITERATURA RESPECTIVA, EL ESTADO DE LA TÉCNICA ASÍ COMO LAS NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN LOCALES.

El software está disponible "TAL CUAL" Y SIN NINGUNA GARANTÍA O INDEMNIZACIÓN DE NINGUNA CLASE. SIKA NO OTORGA GARANTÍAS, CONDICIONES, INDEMNIZACIONES, REPRESENTACIONES O TÉRMINOS, EXPRESOS O IMPLÍCITOS, YA SEA POR ESTATUTO, JURISPRUDENCIA, COSTUMBRE, USO O POR CUALQUIER OTRA FORMA en relación con el uso del software.

En ningún caso Sika será responsable ante usted por cualquier daño, reclamación o costos de cualquier naturaleza, ni de ningún daño resultante, indirecto, incidental, punitivo o especial, ni de perjuicios o pérdida de ahorros o de cualquier otro tipo que surja de cualquier forma debido a la instalación, uso o mantenimiento del software.

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

Salvo que se indique lo contrario, toda la información, texto, imágenes gráficas, características o funciones, y el diseño contenidos en este software son propiedad exclusiva de Sika y no podrán ser copiados o distribuidos, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento expreso y por escrito de la Compañía

Al facilitar información a Sika, usted concede a la Compañía la licencia no restringida e irrevocable para utilizar, reproducir, exhibir, modificar, distribuir y reproducir tal información. La información personal será utilizada por Sika sólo para procesar solicitudes de información efectuadas por el usuario o para la comercialización de nuestros productos y servicios.

© Copyright Sika Services AG 2016

#### 8. ACERCA DE SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE

Desarrollado por:



Cype Software - Eusebio Sempere, 5 - 03003 Alicante (España)

[www.cype.com](http://www.cype.com)

Sika Services AG  
Corporate Tech. Dept.  
Tuffenwies 16  
8048 Zürich (Suiza)  
[www.sika.com](http://www.sika.com)

Elemento: Columnna  
Editor: OJJO - QUISPE  
Notas:

Fecha: 28/11/2021  
Proyecto: Evaluación de la vuln...

16/16

BUILDING TRUST





# SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE

PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

ELEMENTO: VIGA

## ÍNDICE

1. CRITERIOS DE DISEÑO Y REGLAMENTO.....	3
2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	3
2.1. Geometría.....	3
2.2. Concreto.....	3
2.3. Refuerzo interno de cortante.....	3
2.4. Factores de reducción de resistencia.....	4
2.5. Factores de carga.....	4
2.6. Condiciones de exposición.....	4
3. REFUERZO DE CORTANTE.....	4
3.1. Propiedades del refuerzo FRP.....	4
3.2. Contribución del hormigón a la resistencia a cortante.....	4
3.3. Contribución del refuerzo de acero a la resistencia a cortante.....	4
3.4. Contribución de FRP a la resistencia a cortante.....	5
4. COMBINACIONES DE CARGA PREVISTAS.....	6
4.1. Acciones esperadas (diseño del refuerzo).....	6
5. RESULTADOS.....	6
5.1. Resumen de resultados.....	6
5.2. Estados límite últimos.....	6
5.3. Resistencia al fuego (t=0 min.).....	7



5.4. Disposición del FRP.....	7
6. ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO.....	8
6.1. Tejidos SikaWrap® adheridos.....	8
6.1.1. Preparación de la superficie de hormigón/concreto.....	8
6.1.2. Tejidos SikaWrap®.....	8
6.1.3. Adhesivo epoxi.....	9
6.1.4. Procedimiento de aplicación.....	9
7. AVISO LEGAL.....	11
8. ACERCA DE SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE.....	11

## 1. CRITERIOS DE DISEÑO Y REGLAMENTO

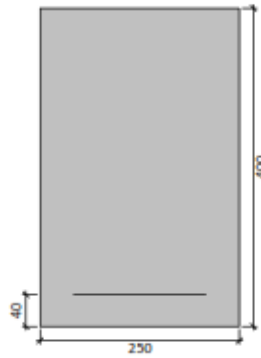
Refuerzo a cortante en viga.

- ACI 440.2R-17
- ACI 318
- País: Perú

## 2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

### 2.1. Geometría

Ancho (b) = 250 mm  
Canto (h) = 400 mm  
Recubrimiento del refuerzo ( $d_s$ ) = 40 mm



### 2.2. Concreto

Resistencia a compresión del hormigón  
Resistencia del concreto ( $f_c$ ) = 16 MPa  
Probeta cilíndrica = 16 MPa  
Probeta cúbica = 21 MPa

### 2.3. Refuerzo interno de cortante

Acero $f_y$ (MPa)	$E_s$ (MPa)	Número x $d_s$ (mm)	Espaciado c. a c. (mm)	Ángulo (°)
(Grade 60) 414	200000	1 x 12.7	170	90.0

#### 2.4. Factores de reducción de resistencia

Definido por (ACI 318)

$$\phi = 0.75$$

#### 2.5. Factores de carga

Combinaciones ACI	Cargas muertas	Cargas vivas
Límites del refuerzo	1.10	0.75
Acciones esperadas (diseño del refuerzo)	1.20	1.60
Caso de incendio	1.00	1.00

#### 2.6. Condiciones de exposición

Tipo de fibra: Carbono

Condiciones de exposición: Exposición interior ( $C_e = 0.95$ )

#### 3. REFUERZO DE CORTANTE

##### 3.1. Propiedades del refuerzo FRP

Esquema de montaje: 3 caras "Envoltura en U"

Bandas discretas

Altura del refuerzo FRP

$$h_f : 400 \text{ mm}$$

Espaciado c. a c.

$$S_f : 500 \text{ mm}$$

Laminado	$\epsilon_{b,1}$	$E_f$ (MPa)	Espesor $t_f$ (mm)	Número n	Ancho (mm)
SikaWrap® 600C WV - 50 cm	0.0126	235000.00	0.331	1	500.00

##### 3.2. Contribución del hormigón a la resistencia a cortante

$$V_c = 0.17 \left( 1 + \frac{N_u}{14 \cdot A_g} \right) \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c : 61.20 \text{ kN}$$

$N_u$ (kN)	$A_g$ (mm <sup>2</sup> )	$\lambda$	$f'_c$ (MPa)	$b_w$ (mm)	$d$ (mm)
0.00	100000	1.00	16	250	360

##### 3.3. Contribución del refuerzo de acero a la resistencia a cortante

$$V_s = \frac{1}{s} \cdot A_s \cdot f_{fr} \cdot d \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) : f_{fr} \geq 420 \text{ MPa}$$

$$V_s : 110.98 \text{ kN}$$

s (mm)	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	$f_{fr}$ (MPa)	d (mm)	$\alpha$ (°)
170	127	414	360	90.0

### 3.4. Contribución de FRP a la resistencia a cortante

La contribución del refuerzo FRP a la resistencia a cortante del elemento está basada en la orientación de la fibra y la asunción de un patrón de formación de fisuras (Khalifa et al. 1998). La resistencia a cortante proporcionada por el refuerzo FRP puede determinarse mediante el cálculo de la resultante de tensiones en la fibra FRP a lo largo de la dirección de fisuración asumida. La contribución a la resistencia a cortante del refuerzo FRP es dado por la Eq.

$$V_f = \frac{A_{fr} \cdot f_{fr} \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) \cdot d_{fr}}{s_f}$$

$$V_f : \underline{102.05} \text{ kN}$$

Donde

$$A_{fr} = 2 \cdot n \cdot t_f \cdot w_f$$

$$A_{fr} : \underline{331.00} \text{ mm}^2$$

La tensión de tracción en el refuerzo FRP de cortante a la resistencia nominal es directamente proporcional al nivel de deformación que puede desarrollarse en el refuerzo FRP de cortante a la resistencia nominal

$$f_{fr} = \epsilon_{fr} \cdot E_f$$

$$f_{fr} : \underline{428.22} \text{ MPa}$$

Deformación efectiva en laminados FRP

$$\epsilon_{fr} = \kappa_v \cdot \epsilon_{fr} \leq 0.004$$

$$\epsilon_{fr} : \underline{0.0018}$$

El coeficiente de reducción es función de la resistencia del concreto, del tipo de refuerzo utilizado, y de la rigidez del laminado. El coeficiente de reducción se puede obtener de la Eq.

$$\kappa_v = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot L_e}{11900 \cdot \epsilon_{fr}} \leq 0.75$$

$$\kappa : \underline{0.15}$$

La longitud activa de anclaje  $L_e$  es la longitud a lo largo de la cual la mayoría de la tensión de adherencia se mantiene. Esta longitud es dada por la Eq.

$$L_e = \frac{23300}{(n_f \cdot t_f \cdot E_f)^{0.25}}$$

$$L_e : \underline{33.93} \text{ mm}$$

El coeficiente de reducción se determina a partir de dos factores de modificación,  $k_1$  y  $k_2$ , que consideran la resistencia del concreto y el tipo de envoltura utilizado respectivamente. Las expresiones para estos factores de modificación son dadas por las Eq.

$$k_1 = \left( \frac{f_c}{27} \right)^{1/2}$$

$$k_1 : \underline{0.71}$$

$$k_2 = \frac{d_{fr} - L_e}{d_{fr}}$$

$$k_2 : \underline{0.91}$$

#### 4. COMBINACIONES DE CARGA PREVISTAS

##### 4.1. Acciones esperadas (diseño del refuerzo)

Cargas muertas

$$V_{dl} : \underline{50.00} \text{ kN}$$

$$N_{dl} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

Cargas vivas

$$V_{ll} : \underline{50.00} \text{ kN}$$

$$N_{ll} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

La carga viva que actúa sobre el elemento se espera que no esté presente durante periodos tiempos prolongados

#### 5. RESULTADOS

##### 5.1. Resumen de resultados

La resistencia de cálculo a cortante debería calcularse mediante:

$$\phi \cdot V_r \geq V_d$$

Límites del refuerzo (ACI440.2R-17, 9.2)				
Acciones	$\phi$	$V_r$ (kN)	$V_u$ (kN)	$\phi \cdot V_r \geq V_u$
$S_d = 1.10 \cdot S_{dl} + 0.75 \cdot S_{ll}$	0.75	92.50	172.18	Sección no reforzada ✓

Sección reforzada bajo cargas previstas				
Acciones	$\phi$	$V_r$ (kN)	$V_u$ (kN)	$\phi \cdot V_r \geq V_u$
$S_d = 1.20 \cdot S_{dl} + 1.60 \cdot S_{ll}$	0.75	140.00	258.92	Sección reforzada ✓

Resistencia al fuego (t=0 min.)			
Acciones	$V_r$ (kN)	$V_u$ (kN)	$V_{res} \geq V_u$ ( $V_{res} = V_r$ )
$S_d = 1.00 \cdot S_{dl} + 1.00 \cdot S_{ll}$	100.00	172.18	Sección no reforzada ✓

##### 5.2. Estados límite últimos

Límites del refuerzo. Combinación mínima de cargas que debe resistir el elemento sin reforzar (ACI440.2R-17, Sección 9.2).

$$S_d = 1.10 \cdot S_{dl} + 0.75 \cdot S_{ll}$$

$$\phi \cdot V_r = \phi \cdot (V_c + V_s)$$

$$V_c : \underline{61.20} \text{ kN}$$

$$V_s : \underline{110.98} \text{ kN}$$

Sección reforzada con cargas previstas mayoradas

$$S_d = 1.20 \cdot S_{dl} + 1.60 \cdot S_{ll}$$

La resistencia nominal a cortante de un elemento de concreto reforzado mediante FRP puede determinarse sumando la contribución a cortante del refuerzo FRP a las contribuciones del acero de refuerzo (estribos, ramas o espirales) y del concreto

$$\phi \cdot V_n = \phi \cdot (V_c + V_s + V_f \cdot V_r)$$

$$V_c : \underline{61.20 \text{ kN}}$$

$$V_s : \underline{110.98 \text{ kN}}$$

$$V_f : \underline{102.05 \text{ kN}}$$

$$y_f : \underline{0.85}$$

### 5.3. Resistencia al fuego (t=0 min.)

Situación de incendio. Sección no reforzada.

$$S_{R,t} = 1.00 \cdot S_{R,t1} + 1.00 \cdot S_{R,t2}$$

$$V_{R,t} = (V_c + V_s)$$

$$V_c : \underline{61.20 \text{ kN}}$$

$$V_s : \underline{110.98 \text{ kN}}$$

La resistencia nominal del elemento no reforzado supera la requerida para la combinación de cargas correspondiente a la situación de incendio. El refuerzo FRP, por tanto, no es necesario durante la situación de incendio, y no es necesario aplicarle protección. Si se necesita una cierta resistencia al fuego, el proyectista debe evaluar la necesidad de aplicar una protección al elemento de hormigón armado de acuerdo con la normativa local.

### 5.4. Disposición del FRP

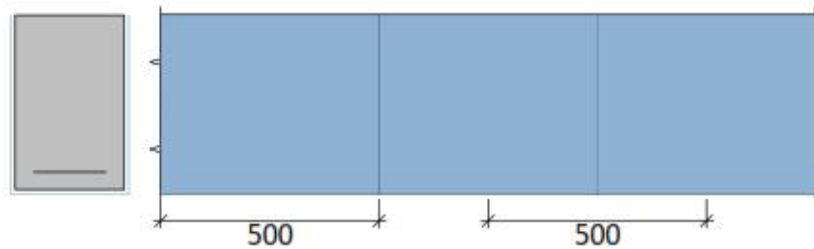
Los resultados previos corresponden al siguiente esquema FRP:

1 capa de SikaWrap® 600C WV - 50 cm

#### Esquema de montaje: 3 caras "Envoltura en U"

Bandas discretas

Espaciado c. a c.: 500 mm



## 6. ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO

### 6.1. Tejidos SikaWrap® adheridos

Se obtendrá el refuerzo mediante tejido de carbono unidireccional, saturado y adherido externamente a la estructura mediante adhesivo epoxi Sikadur®-300

Las fibras deberán estar alineadas y libres de torsión.

El material dispondrá de un registro de utilización (> 25 años) para refuerzo estructural.

El tejido de fibra será unidireccional y elaborado mediante fibras de carbonos elaboradas a partir de PAN.

Será posible la instalación en varias capas.

Se aportarán los valores correspondientes a las propiedades mecánicas medidos a partir de los tejidos laminados, basados en series de ensayos de al menos 20 muestras.

#### 6.1.1. Preparación de la superficie de hormigón/concreto

Cualquier material no cohesivo será retirado, y el hormigón/concreto será reparado tal y como se indica anteriormente. Cualquier oquedad significativa o nido de grava será rellenado con un mortero de reparación adecuado.

Los materiales de reparación serán totalmente compatibles con el adhesivo.

La resistencia real a arrancamiento del soporte de hormigón/concreto será verificada al menos mediante 3 ensayos de pull-off.

El hormigón/concreto tendrá una edad superior a 28 días.

La lechada superficial en el sustrato será eliminada hasta que se logre una superficie de poro abierto.

La superficie del soporte será limpiada hasta que quede libre de aceites, grasas y cualquier otro contaminante, así como de partículas sueltas y polvo.

Para la aplicación de tejidos, se redondearán todas las esquinas con un radio de 20mm, eliminando cualquier borde anguloso.

La humedad del soporte será inferior al 4% pbw.

#### 6.1.2. Tejidos SikaWrap®

Los materiales cumplirán con las prestaciones mínimas indicadas a continuación:

##### 6.1.2.1. Propiedades del tejido SikaWrap® 600C WV - 50 cm :

Propiedades del tejido seco:

Módulo Elástico	EN 2561/ASTM D3039	≈ 230000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Resistencia a tracción	EN 2561/ASTM D3039	≈ 4000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Deformación de rotura	EN 2561/ASTM D3039	1.26 %

Propiedades del laminado (respecto al espesor del tejido seco):

Módulo Elástico	EN 2561/ASTM D3039	= 235000 N/mm <sup>2</sup> (MPa)
-----------------	--------------------	----------------------------------

#### 6.1.3. Adhesivo epoxi

Los adhesivos serán de naturaleza epoxi.

El tejido SikaWrap® 600C WV - 50 cm se saturará con resina antes de su colocación sobre la estructura con Sikadur-300

##### 6.1.3.1. Propiedades del adhesivo Sikadur®-300

El adhesivo cumplirá con lo establecido en la EN 1504-4.

Base química		Resina epoxi
Densidad		1.16 kg/l (a +23°C).
Viscosidad (velocidad de cizalladura 50/S)	+15°C	≈ 2000 mPas
	+23°C	≈ 700 mPas
	+40°C	≈ 200 mPas
Coefficiente de expansión térmica	-20°C a +40°C	6.0 x 10 <sup>-5</sup> por°C
Estabilidad térmica. HDT (ASTM D648)	Curado	
	7 días, +15°C	+43°C
	7 días, +23°C	+49°C
	3 días, +40°C	+60°C
	7 días, +40°C	+66°C
Temperatura de servicio	23°C Curado	-40°C a +45°C
Resistencia a tracción	DIN EN ISO 527-3	45 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Adherencia (soporte chorreado con arena)	DIN EN ISO 4624	Fractura del hormigón/concreto (> 4 N/mm <sup>2</sup> )
Módulo elástico (flexión)	DIN EN 1465	2800 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Módulo elástico a tracción	DIN EN ISO 527-3	3500 N/mm <sup>2</sup> (7 días a +23°C)
Deformación de rotura	DIN EN ISO 527-3	1.5% (7 días a +23°C)

#### 6.1.4. Procedimiento de aplicación

El tejido se cortará a la medida adecuada mediante tijeras especiales para fibra.

Se dispondrá una primera capa de la resina de impregnación sobre la superficie del sustrato, usando una espátula dentada o un rodillo.

Distribuir 2/3 de la cantidad prevista de Sikadur®-300 en un film limpio de polietileno y a continuación colocar el tejido previamente cortado sobre el film cubierto de resina. Saturar el tejido SikaWrap® mediante rodillo en el sentido de las fibras hasta que la resina penetre en él. Distribuir el tercio restante de Sikadur®-300 sobre el tejido y distribuir igualmente con rodillo hasta la completa impregnación del tejido. Retirar el exceso de resina.



El tejido será colocado sobre el soporte, presionándolo suavemente e impregnando la resina en el tejido mediante un rodillo de impregnación hasta que el tejido esté totalmente saturado.

Las capas adicionales se dispondrán tal y como se indicó anteriormente, preferiblemente húmedo sobre húmedo.

En caso de un revestimiento cementoso, la superficie final de resina se saturará con árido de cuarzo.

La impregnación se efectuará siempre en la dirección de las fibras.

Tras la aplicación, el tejido saturado se protegerá de la lluvia, arena, polvo o cualquier otro contaminante.

Si fuera necesario, el sistema aplicado será protegido con un revestimiento adecuado (se dispondrán de tests de compatibilidad entre el tejido y el revestimiento).



#### 7. AVISO LEGAL

EL USO Y/O LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE Y LOS RESULTADOS RESPECTIVOS DEBEN SER DETERMINADOS SOLAMENTE POR USUARIOS PROFESIONALES CON CONOCIMIENTOS ESPECIALES EN EL ÁREA DEL USO Y/O LA APLICACIÓN PREVISTO/A. LOS USUARIOS TIENEN QUE VERIFICAR INDEPENDIEMENTE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES DEL USO. TAMBIÉN TIENEN QUE SEGUIR RIGUROSAMENTE LAS CONDICIONES LOCALES DEL USO Y/O DE LA APLICACIÓN, LAS HOJAS DE DATOS DE PRODUCTOS Y LA LITERATURA RESPECTIVA, EL ESTADO DE LA TÉCNICA ASÍ COMO LAS NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN LOCALES.

El software está disponible "TAL CUAL" Y SIN NINGUNA GARANTÍA O INDEMNIZACIÓN DE NINGUNA CLASE. SIKA NO OTORGA GARANTÍAS, CONDICIONES, INDEMNIZACIONES, REPRESENTACIONES O TÉRMINOS, EXPRESOS O IMPLÍCITOS, YA SEA POR ESTATUTO, JURISPRUDENCIA, COSTUMBRE, USO O POR CUALQUIER OTRA FORMA en relación con el uso del software.

En ningún caso Sika será responsable ante usted por cualquier daño, reclamación o costos de cualquier naturaleza, ni de ningún daño resultante, indirecto, incidental, punitivo o especial, ni de perjuicios o pérdida de ahorros o de cualquier otro tipo que surja de cualquier forma debido a la instalación, uso o mantenimiento del software.

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

Salvo que se indique lo contrario, toda la información, texto, imágenes gráficas, características o funciones, y el diseño contenidos en este software son propiedad exclusiva de Sika y no podrán ser copiados o distribuidos, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento expreso y por escrito de la Compañía

Al facilitar información a Sika, usted concede a la Compañía la licencia no restringida e irrevocable para utilizar, reproducir, exhibir, modificar, distribuir y reproducir tal información. La información personal será utilizada por Sika sólo para procesar solicitudes de información efectuadas por el usuario o para la comercialización de nuestros productos y servicios.

© Copyright Sika Services AG 2016

#### 8. ACERCA DE SIKA® CARBODUR® CALCULATION SOFTWARE

Desarrollado por:



Cype Software - Eusebio Sempere, 5 - 03003 Alicante (España)

[www.cype.com](http://www.cype.com)

Sika Services AG

Corporate Tech. Dept.

Tüfenthaler 16

8048 Zürich (Suiza)

[www.sika.com](http://www.sika.com)

Elemento: VIDA

Editor: OJJO-QUIPPE

Notas:

Fecha: 28/11/2021

Proyecto: Evaluación de la vuln...

11/11

BUILDING TRUST



**Anexo 17: Fotografías de las fachadas de las viviendas evaluadas**



Manzana A - Lote: 11



Manzana A - Lote: 14



Manzana A - Lote: 17



Manzana A - Lote: 19

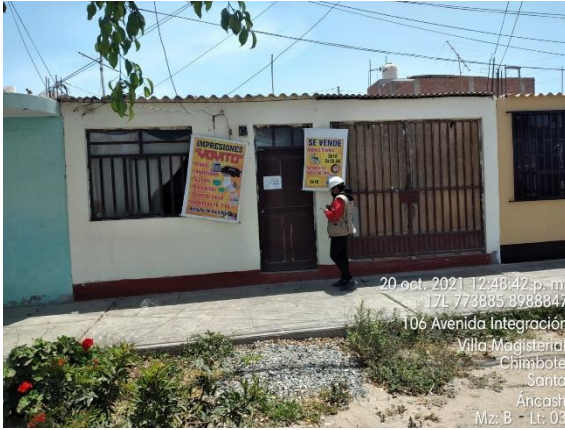


Manzana A - Lote: 23



Manzana B - Lote: 02





Manzana B - Lote: 03



Manzana B - Lote: 04



Manzana B - Lote: 34



Manzana B - Lote: 39



Manzana C - Lote: 02

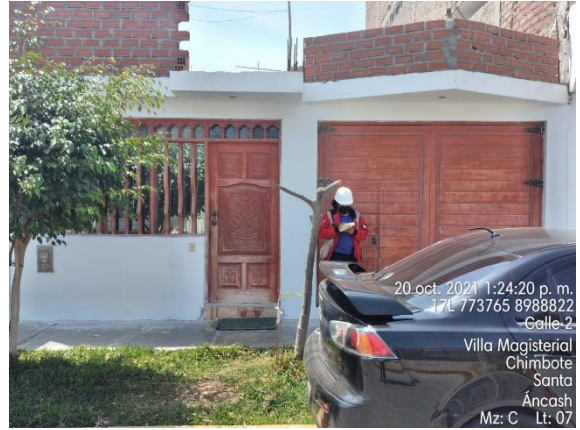


Manzana C - Lote: 05





Manzana C - Lote: 06



Manzana C - Lote: 07



Manzana C - Lote: 08



Manzana C - Lote: 13



Manzana C - Lote: 26

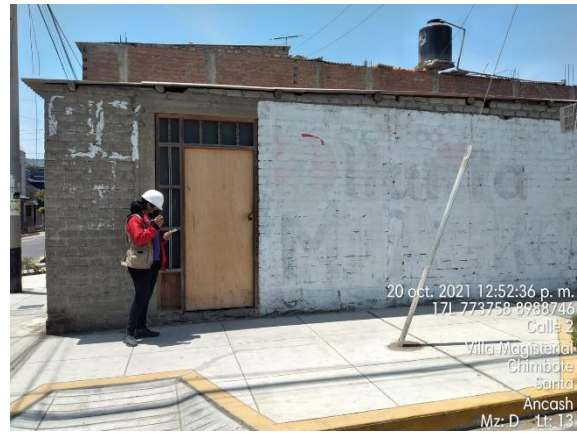


Manzana D - Lote: 06





Manzana D - Lote: 08



Manzana D - Lote: 13



Manzana D - Lote: 17



Manzana D - Lote: 29



Manzana F - Lote: 06



Manzana F - Lote: 08





Manzana F - Lote: 14



Manzana F - Lote: 15



Manzana F - Lote: 20



Manzana F - Lote: 24



Manzana F - Lote: 27



Manzana G - Lote: 02





Manzana G - Lote: 06



Manzana G - Lote: 12



Manzana G - Lote: 15



Manzana G - Lote: 18



Manzana G - Lote: 24



Manzana H - Lote: 02





Manzana H - Lote: 02



Manzana H - Lote: 06



Manzana H - Lote: 10



Manzana H - Lote: 14



Manzana H - Lote: 16



Manzana H - Lote: 17



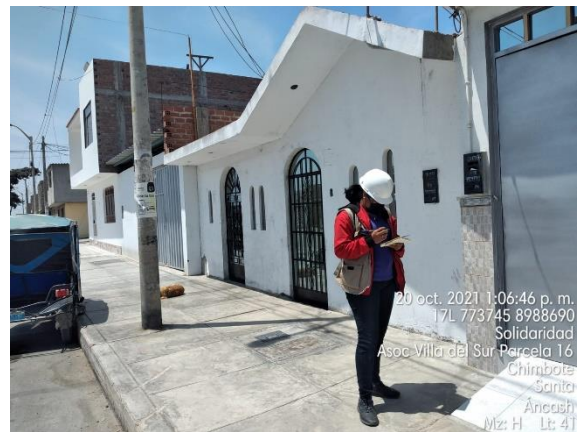
Manzana H - Lote: 23



Manzana H - Lote: 24




Manzana H - Lote: 28



Manzana H - Lote: 41



# Anexo 18: Fichas de evaluación


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

IESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJM Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER      GUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOM: <u>Rojas Meza Gerardo</u>	DNI: <u>41301772</u>	N° HAB: <u>06</u>	
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha: <u>20/10/21</u>	Manzana: <u>A</u>	Lote: <u>11</u>	
Tipo de Vía: <u>Avenida</u> <input checked="" type="checkbox"/>	Calle: <input type="text"/>	Jirón: <input type="text"/>	Pesoaje: <input type="text"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input type="text"/>	NO <input checked="" type="text"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="text"/>	NO <input checked="" type="text"/>	

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	CATEGORÍA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartamiento tipo caja y perfecta anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartamiento tipo caja y perfecta anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. *Módulo de buena calidad, resistencia con medidas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Módulo de buena calidad con espesor de 9 a 12 cm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido e inerte a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inerte a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inerte a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Masa aligerada con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Masa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Masa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Masa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 < 0,80$ o $\beta 2 < 0,10$	$B1 = a/L \Rightarrow 8/15$ $\Rightarrow 0.54$
		B.	Si $0,80 > \beta 1 > 0,60$ o $0,10 < \beta 2 \leq 0,20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0,60 > \beta 1 > 0,40$ o $0,20 < \beta 2 < 0,30$	
		D.	Si $0,40 > \beta 1$ o $0,30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0,75$	$T/H \Rightarrow 2.87/2.87$ $\Rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0,75 \geq 1/H > 0,50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0,50 \geq 1/H > 0,25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0,25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3/0.15$ $= 20$
		B.	Edificación con un factor $15 \leq L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3,5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3,5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3,5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3,5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	Los muros de mampostería en condiciones pobres, se presenta un grave deterioro en las partes inferiores del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
Nº	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 123.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 14.56\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

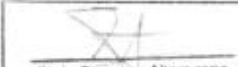
$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$


Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

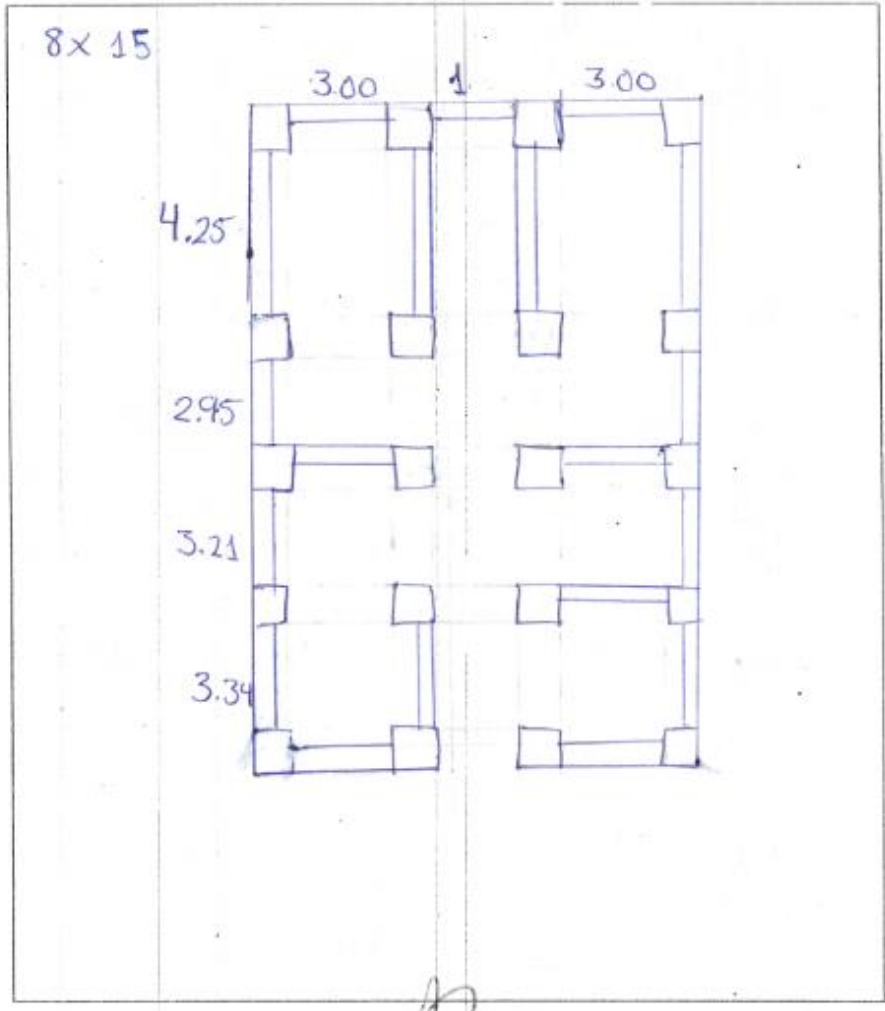
  
Juan David Alvarado  
ING. CIVIL  
CIP N° 111-07  
EXPERTO N°02

  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.C.C. 10730  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)		
* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	: 1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MANPOSTERIA (rc)	: 18.00	Tr/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	: 120	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (Ah)	: 2.87	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (pm)	: 1.80	Tr/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	: 0.38	Tr/m2

\*GRAFICA LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar David*  
 Cesar David Arguoguenne Davila  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*Javier M. Almora*  
 Javier M. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

ICSS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.MH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOME	JOSICA CASTILLO PENA	DNI: 32969535	Nº HAB. 05
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Fecha:	19/10/21	Manzana: A	Lote: 17
Tipo de Via	Avanida <input type="checkbox"/>	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos:		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	Clases	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y péndulo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas o firmas y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN P.S	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y relativamente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto ígto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Leso menor con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Leso moderada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Leso moderada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Leso moderada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 < 0.10$	$B_3 = a/L \rightarrow 8/20$ $\rightarrow 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 > 0.60$ o $0.10 < \beta_2 < 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.60 > \beta_1 > 0.40$ o $0.20 < \beta_2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $l/H > 0.75$	$T/H \rightarrow 3.03/3.03$ $\rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > l/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > l/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > l/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S \rightarrow 3.70/0.15$ $\rightarrow 24.67$
		B.	Edificación con rango $15 < L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con factor $18 < L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio o con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pobres, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_1$	$K \cdot W_1$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y conexión	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 143.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 16.91\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$


Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

  
Elio A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

  
Cesar Durán Ibarra  
ING. CIVIL SUPERVISOR  
CIP N° 11107  
EXPERTO N°02

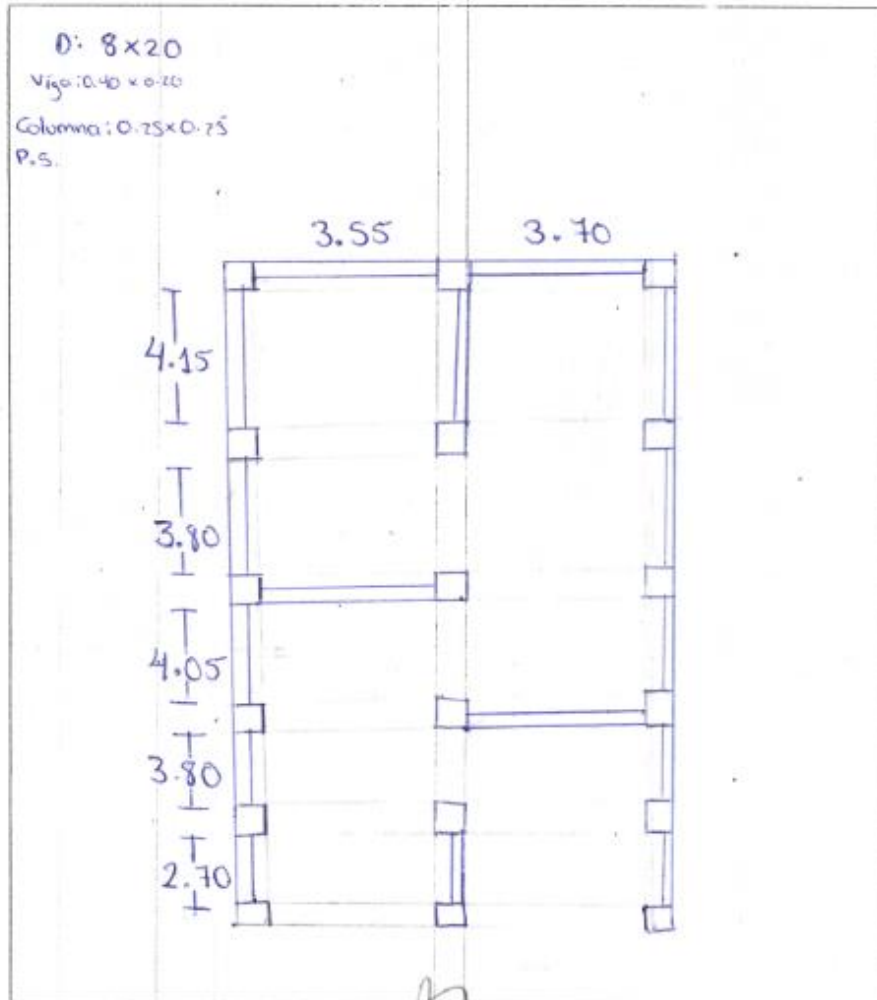
  
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 10210  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO  $\beta$  (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	160	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	3.03	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*[Signature]*  
 Cesar David Parraguez Berrios  
 ING CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*[Signature]*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03





### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autocostruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUSPE BERNABE JINDY ALEXANDER

#### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO	APELL Y NOM: <u>ANDY FEDERICO MARTINEZ</u>		DN: <u>72026891</u>	Nº HAB: <u>05</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA	Fecha: <u>19/10/21</u>	Manzana: <u>A</u>	Lote: <u>17</u>	
	Tipo de Via: <u>Avenida</u>	Calle: <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón: <input type="checkbox"/>	Paseo: <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:				
Wivienda cuenta con planos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		

#### II. TIPO DE VIVIENDA

2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>	
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.3. Consolidada media	<input type="checkbox"/>	
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>	

#### III. DATOS TÉCNICOS

PARÁMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo arbotrajado y perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas e uniformes y dimensiones geométricas en el muro. * Presentación de buen anclaje en las unidades de albañilería. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN <u>P.S</u>	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A.	Conexión entre las muros y el diafragma es totalmente adecuada, la unión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Conexión entre las muros y el diafragma es parcialmente adecuada, la unión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Conexión entre las muros y el diafragma es moderada, la unión entre las muros y el diafragma es significativa.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Conexión entre las muros y el diafragma es pobre, la unión entre las muros y el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pobre.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 \leq 0.10$	$B_1 = a/L$ $B_2 = 8/18$ $B_3 = 0.44$ $T/H \rightarrow 2.62/2.62$ $\rightarrow 1$ $L/S \rightarrow 2.35/0.15$ $\rightarrow 15.67$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	X.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	
		X.	Edificación con rango $15 \leq L/S < 18$	
		C.	Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		X.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		X.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio, con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta ningún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		X.	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Cantidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Proceda del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Difrencias horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	1.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 165$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 19.41\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_p < 15\%$$

$$15\% \leq I_p < 35\%$$

$$I_p \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

EBA Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

Experto N°02

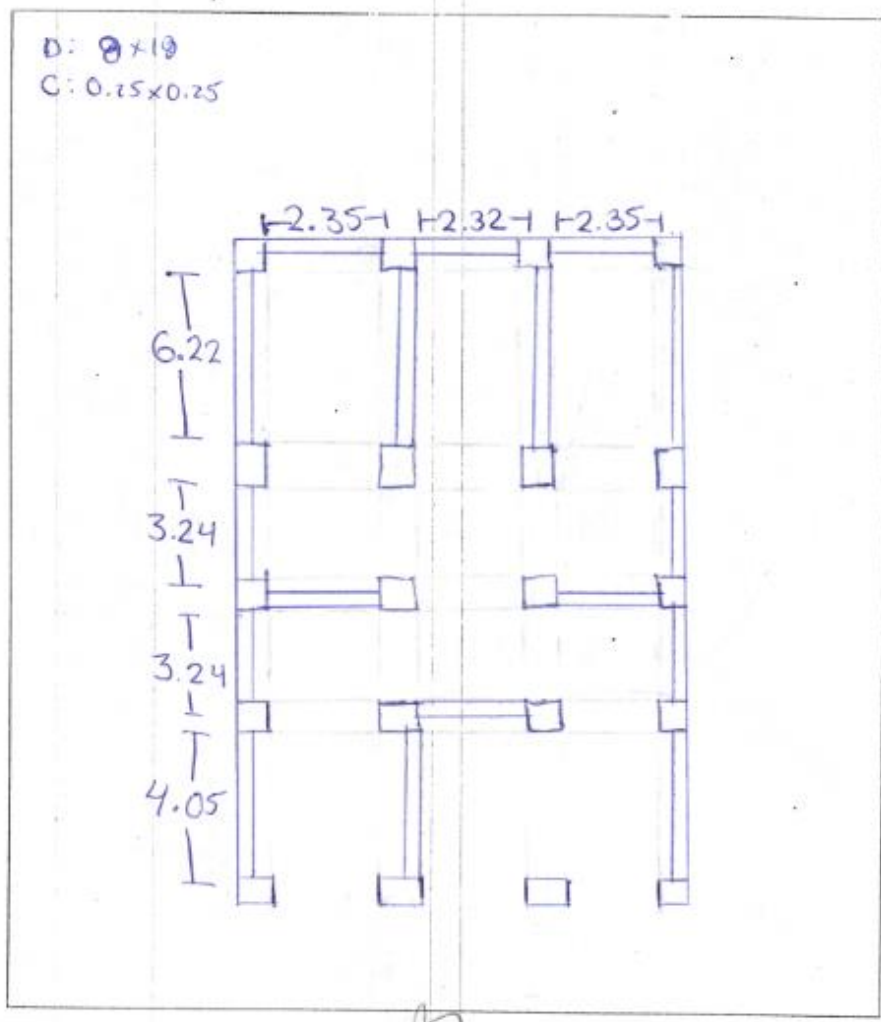
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.C.P.A. 14936  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO  $\beta$  (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_t$ )	:	144	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.62	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*[Signature]*  
 E. A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*[Signature]*  
 Cesar Bernal Espinoza Bernal  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 11111  
 EXPERTO N°02

*[Signature]*  
 JAVIER H. AIMORA LA PAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 14236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.IH. Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbo - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BEHARÉ JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NDM	Contreras Trujillo Mirya J	DNI	72769800
		Nº HAB.	03
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	20/10/21	Manzana	A
Tipo de Vía	Avenida	Lote	19
	Calle	Jardín	
		Pasaje	
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	NOTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderada anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $0.5 < R < 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < R < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < R < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $R < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de plancha desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de plancha desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de plancha desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de plancha desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $pl \leq 0.00$ o $pl \leq 0.10$	$B_s = a/L \rightarrow 8/12$ $B_s = 70.67$
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Si $0.00 > pl \geq 0.00$ o $0.10 < pl \leq 0.20$	
		C.	Si $0.00 > pl \geq 0.40$ o $0.20 < pl \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > pl$ o $0.30 < pl$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/18 \leq 0.75$	$T/H \rightarrow 2.79/2.79$ $\rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 < 1/18 \leq 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/18 > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 < 1/18$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S \leq 15$	$L/S \rightarrow 3.60/0.15$ $\rightarrow 24$
		B.	Edificación con un factor $15 < L/S \leq 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $18 < L/S \leq 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K + W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Posibilidad de conexión	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i + W_i = 93.75$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i + W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 44.03$$

Criterio de Categorización de Vulnerabilidad Sísmica

$I_p < 15\%$

$15\% \leq I_p < 35\%$

$I_p \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

E.I.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

C. Daniel Barragán Barrios  
ING. CIVIL  
CIP. N° 12.07  
EXPERTO N°02

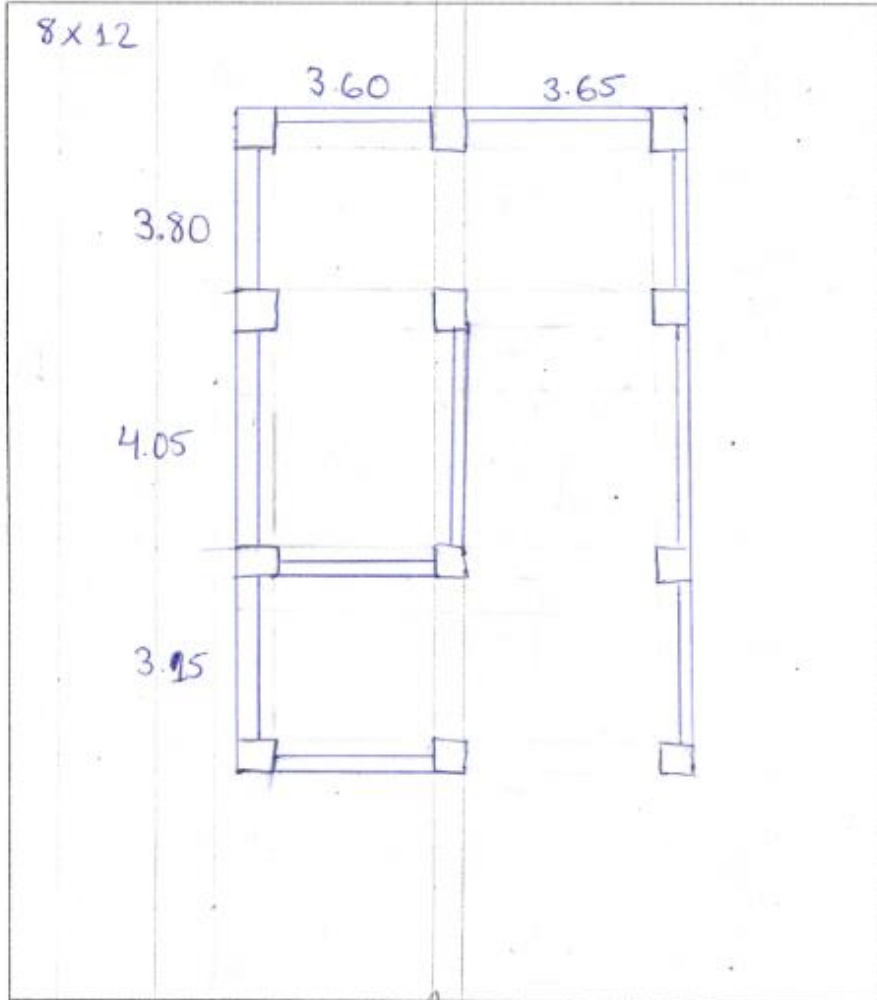
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16226  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORRIANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rk)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ae)	:	96	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.79	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eti A. Carrasco Altamirano*  
Eti A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cecilia Patricia Parroquia Barrios*  
Cecilia Patricia Parroquia Barrios  
ING. CIVIL  
CIP. N° 10111  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA/III Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNARDE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL. Y NUM. Novoa Paredes Karen M DNI 42273727 Nº HAB 05

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana A Lote 23  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisoria

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no se anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no se anclaje con las vigas.
	D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y no se anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 20 mm.
	B. Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C. Presenta una característica de la clase A.
	D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B. La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> C. La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y relativamente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado los muros, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A. Losa aligerada con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pobre.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A	Si $\beta_1 > 0.80$ o $\beta_2 < 0.10$	$B_1 = a/k \rightarrow 8/16$ $B_2 = 0.50$
		B	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A	La vivienda tiene un valor de $L/H > 0.75$	$2.86/3.72$ $\rightarrow 0.50$
		B	La vivienda tiene un valor de $0.75 > L/H > 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $0.50 > L/H > 0.25$	
		D	La vivienda tiene un valor de $0.25 > L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A	Eficiencia con un factor $L/S < 15$	$L/S \rightarrow 309/0.55$ $\rightarrow 20.6$
		B	Eficiencia con un factor $15 < L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Eficiencia con un factor $18 < L/S < 25$	
		D	Eficiencia con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo y la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunos sectores del muro.	
		C	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un tipo limitado de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

M TODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	37.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 216.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 25.44$$

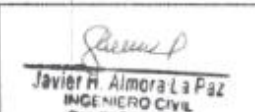
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja  
 Vulnerabilidad Media ✓  
 Vulnerabilidad Alta

  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 50384  
 EXPERTO N°01

  
 Javier H. Almora La Paz  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 16235  
 EXPERTO N°02

  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16235  
 EXPERTO N°03

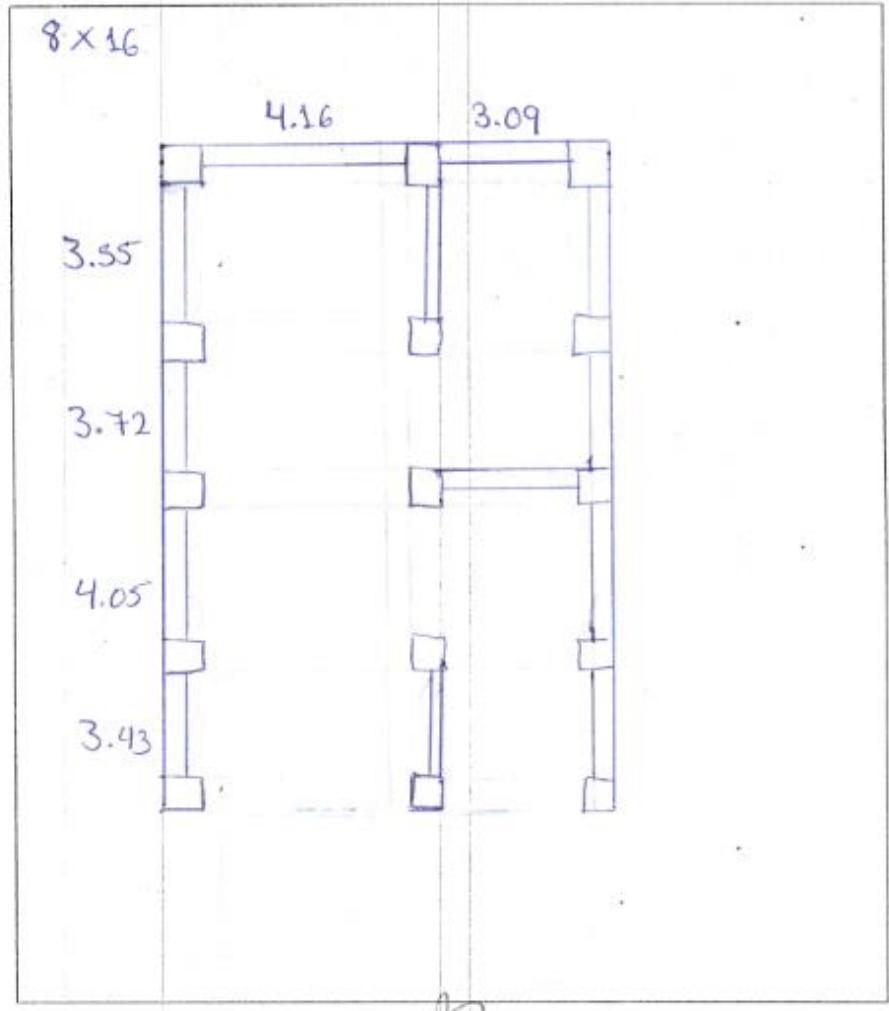


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>ck</sub> )	:	18.00	Tr/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>z</sub> )	:	256	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.86	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tr/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tr/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cesar Daniel Romaguera Berrios*  
Cesar Daniel Romaguera Berrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°02

*Javier M. Almora La Paz*  
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.MI. Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbo - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNARDE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NDA: GLORIA TOMAS DE ROSA DNI: 32 9327 62 N° HAB: 03

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19/10/22 Manzana: B Lote: 02  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle:  Jardín:  Pasaje:

3. DATOS DEL LOYER:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	Clases	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * Ladrillo con buena calidad, resistencia con placas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Proporción de buen concreto en las unidades de construcción. * Mortero de buena calidad con espesor de 1-1,5 cm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referencial a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referencial a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referencial a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado en el momento, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Lesas alineadas con $e > 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planas o desajustes, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Lesas alineadas con $e > 0.20$ m, ausencia de planas o desajustes, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Lesas alineadas con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desajustes, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Lesas alineadas con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desajustes, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.80$ o $\beta 2 < 0.10$	$B_1 = a/L$ $B_2 = 8/18$ $B_3 = 0.44$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.10 < \beta 2 < 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$2.82 / 2.82$ $\rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Eficaz con un factor $L/S < 15$	$L/S \rightarrow 3.60/0.15$ $\rightarrow 24$
		B.	Eficaz con un factor $L/S < 18$	
		C.	Eficaz con un factor $L/S < 25$	
		D.	Eficaz con un factor $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta uno elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo, con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunos puntos del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un deterioramiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Difragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 155$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 18.24 \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_p < 15\%$

$15\% \leq I_p < 35\%$

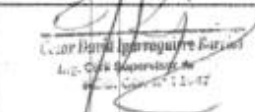
$I_p \geq 35\%$

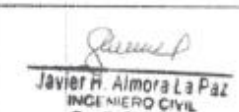
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

  
 E.A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 50384  
 EXPERTO N°01

  
 Carlos Daniel Izquierdo Escobar  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 11147  
 EXPERTO N°02

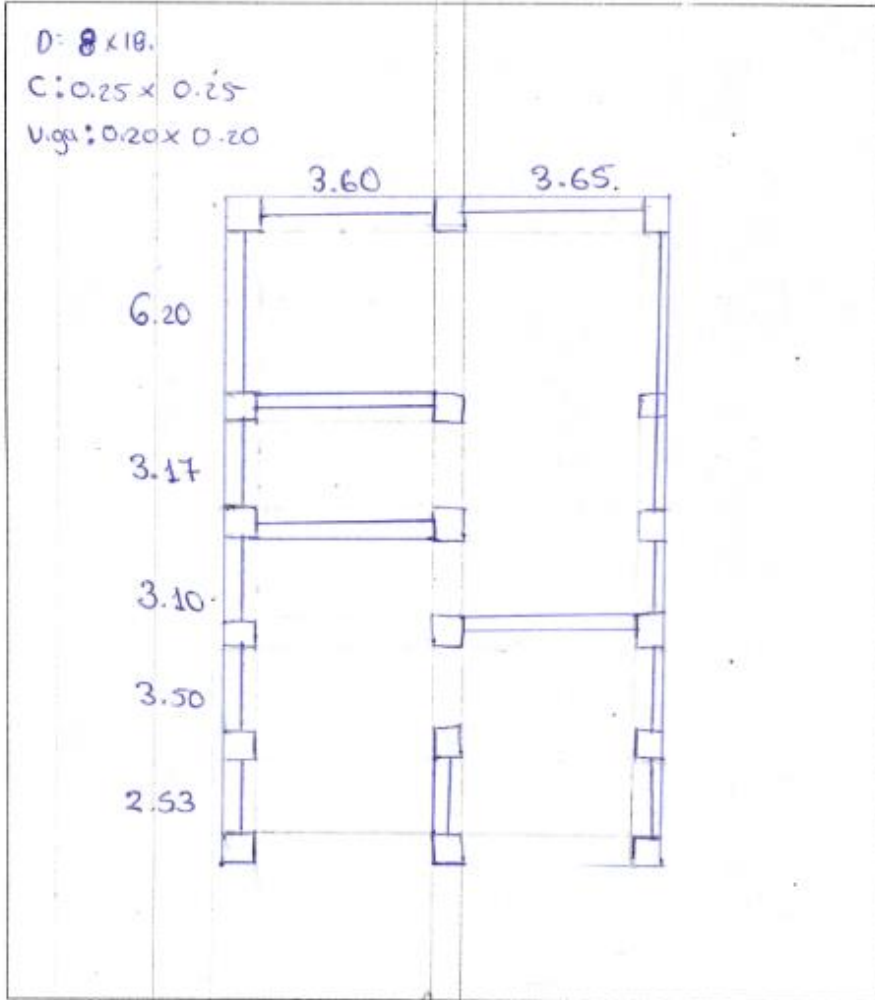
  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.L.P.N° 16270  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORRIANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>h</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	144	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.82	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Vidal*  
 Cesar Vidal  
 Ing. Civil  
 CIP N° 101151  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del A.M.H. Villa Magisterial I Éstaja, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROGARIO ESTHER

QUISEPÉ BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NOM:	<u>FULGENCIO ALFREDO NERIS S.</u>	UNI:	<u>32931658</u> N° HAB: <u>03</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19/10/21</u>	Manzana:	<u>0</u> Lote: <u>3</u>
Tipo de Via:	Avenida <input checked="" type="checkbox"/> Calle <input type="checkbox"/> Jirón <input type="checkbox"/> Pasaje <input type="checkbox"/>		
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos:	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Los planos se realizaron antes de la construcción:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comparenento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comparenento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comparenento tipo cajón y moderado amarre con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comparenento tipo ortogonal y pésimo amarre con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente en la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buena malla en las unidades de alacantaría. *Mortero de buena calidad con espesor de 8 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.5 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.2 < \alpha < 0.5$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.2$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Las algarotas con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Las algarotas con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Las algarotas con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es moderada.
	D.	Las algarotas con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	<input checked="" type="checkbox"/> A	Si $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 \geq 0.10$	$B_1 = a/L$ $B_1 = 8/10$ $B_1 = 0.80$
		<input type="checkbox"/> B	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<input type="checkbox"/> C	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		<input type="checkbox"/> D	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A	La vivienda tiene un valor de $1/H \geq 0.75$	$\rightarrow 2.93/2.93$ $\rightarrow 1$
		<input type="checkbox"/> B	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H \geq 0.50$	
		<input type="checkbox"/> C	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H \geq 0.25$	
		<input type="checkbox"/> D	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	<input type="checkbox"/> A	Edificación con un factor $L/S \leq 45$	$\rightarrow 3.45/0.15$ $\rightarrow 23$
		<input type="checkbox"/> B	Edificación con un factor $L/S \leq 48$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C	Edificación con un factor $L/S \leq 25$	
		<input type="checkbox"/> D	Edificación con un factor $L/S \leq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	<input type="checkbox"/> A	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input type="checkbox"/> B	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input type="checkbox"/> D	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input type="checkbox"/> A	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input type="checkbox"/> B	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		<input type="checkbox"/> C	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		<input checked="" type="checkbox"/> D	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que está mal conectado a la estructura del hecho que la posibilidad de colapso debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input type="checkbox"/> A	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input type="checkbox"/> B	Muros de mampostería en condiciones óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		<input type="checkbox"/> C	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		<input checked="" type="checkbox"/> D	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	45

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 142.5$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 16.76\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

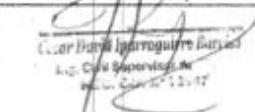
$I_v \geq 35\%$

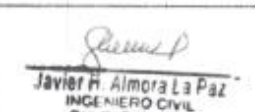
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 50384  
 EXPERTO N°01

  
 Carlos Diana Inarango Bascuñán  
 C. de Supervisión  
 Ing. Civil N° 12.117  
 EXPERTO N°02

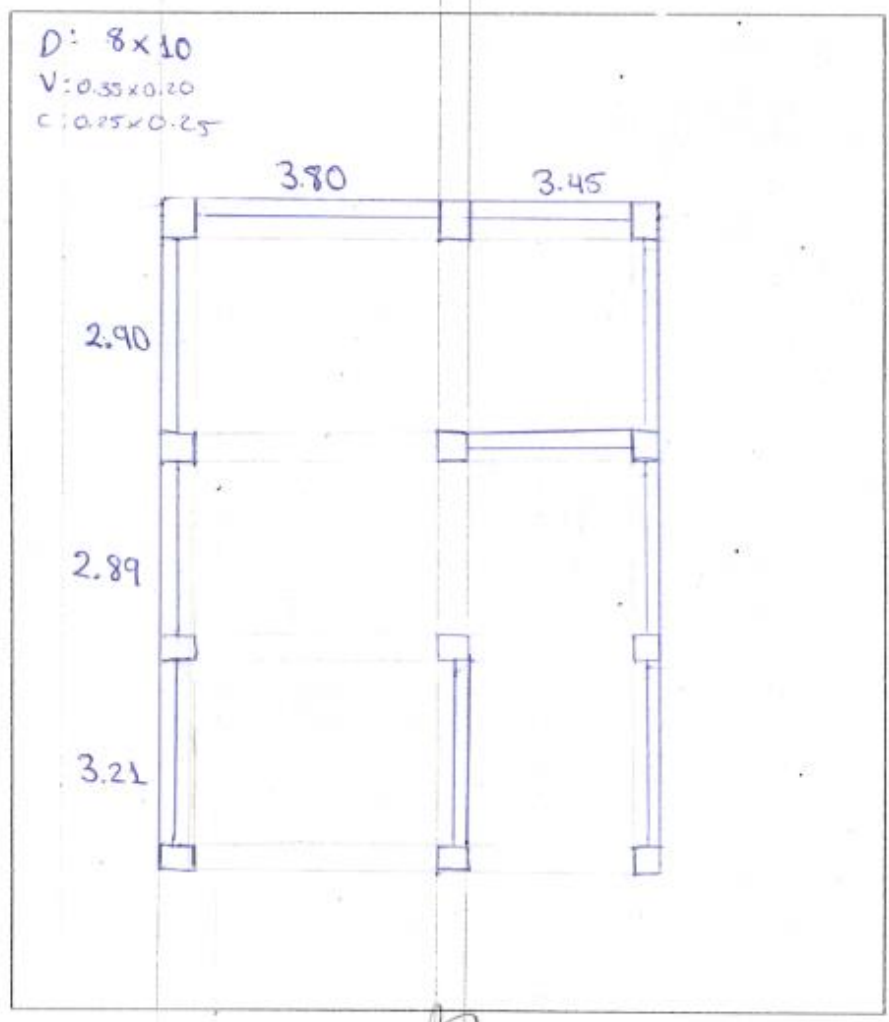
  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 18235  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CARBANTE DE LOS MUROS DE MAMPUESTERIA (rk)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	80	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.93	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.78	Tn/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
**Eli A. Carrasco Altamirano**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Borja Parraquillo Barrios*  
**Cesar Borja Parraquillo Barrios**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 101511  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
**Javier H. Almora La Paz**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TCSIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJM Villa Magisterial (Etapa, Nueva Chimboe - 2021)

AUTORES: **GILIO FLORES ROSARIO ESTHER**

**QUISEPÉ BERNARDE JIMMY ALEXANDER**

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NOM:	<u>NILTON VERAQUEO TORRES</u>	DNI:	<u>3239 9971</u>
		Nº HAB:	<u>04</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19/10/21</u>	Manzana:	<u>B</u>
Tipo de Via:	Avenida <input checked="" type="checkbox"/>	Calle:	<input type="checkbox"/>
		Jardín:	<input type="checkbox"/>
		Pasaje:	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3. Consolidada medio	<input type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CUANTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el aseguramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistentes con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de alfilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 0.5 - 1 cm.
	B.	Presenta las características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, se observó la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observó la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observó la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observó la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los aligerados con $e < 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente depreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los aligerados con $e < 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente depreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los aligerados con $e < 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los aligerados con $e < 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pasiva.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.80$	$B_1 = a/l$ $B_1 = 8/20$ $B_1 = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.40 < \beta 2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACION	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$2.78 / 2.78$ $\rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \leq 1/H < 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S \rightarrow 3.25 / 0.15$ $\rightarrow 21.67$
		B.	Edificación con rango $15 < L/S < 40$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con factor $18 < L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo o la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	Muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un gran deterioro en las superficies lisas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	13.95
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 63.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 7.5$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59394  
EXPERTO N°01

César Darío Invernizzi Barjalet  
Luz C. de Supervisión de  
Experto N°02

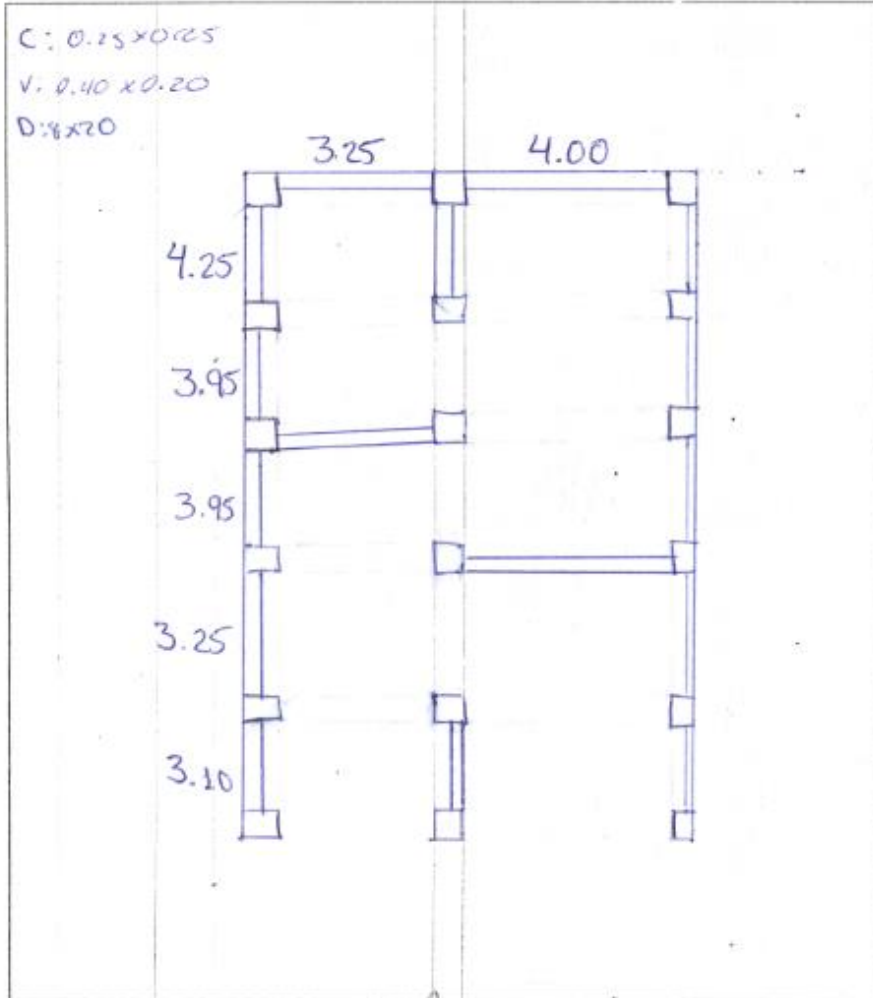
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	160	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.78	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Pineda*  
 ING CIVIL  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 ING CIVIL  
 REG. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJH Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: Carrasco Tamari Rogelio R. DNI: 06842388 N° RAB: 05

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana: B Lote: 34  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CUSIS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja, y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja, y adecuado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo arrioque, y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albanilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Construcción sobre un tipo de perfil de suelo rígido e intermedia, referida a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Construcción sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referida a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Construcción sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referida a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Construcción sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los aligerados con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pobre.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.50$ o $\beta 2 \leq 0.10$	$B_1 = a/L$ $B_2 = 8/19.50$ $B_2 = 0.41$
		B.	Si $0.90 > \beta 1 > 0.60$ o $0.10 < \beta 2 < 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $L/H > 0.75$	$2.82 / 2.82$ $\rightarrow 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > L/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > L/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	$2.35 / 0.15$ $\rightarrow 15.67$
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Edificación con un factor $L/S < 48$	
		C.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las partes críticas básicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	38.25
5	Dieléctricos horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	1.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 103.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 12.21\%$$

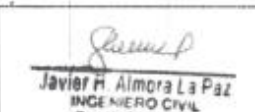
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

  
 E.A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59384  
 EXPERTO N°01

  
 Carlos Iván Aguirre Jarama  
 Lic. Civil Supervisado  
 CIP. N° 11111  
 EXPERTO N°02

  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CLPN° 18276  
 EXPERTO N°03

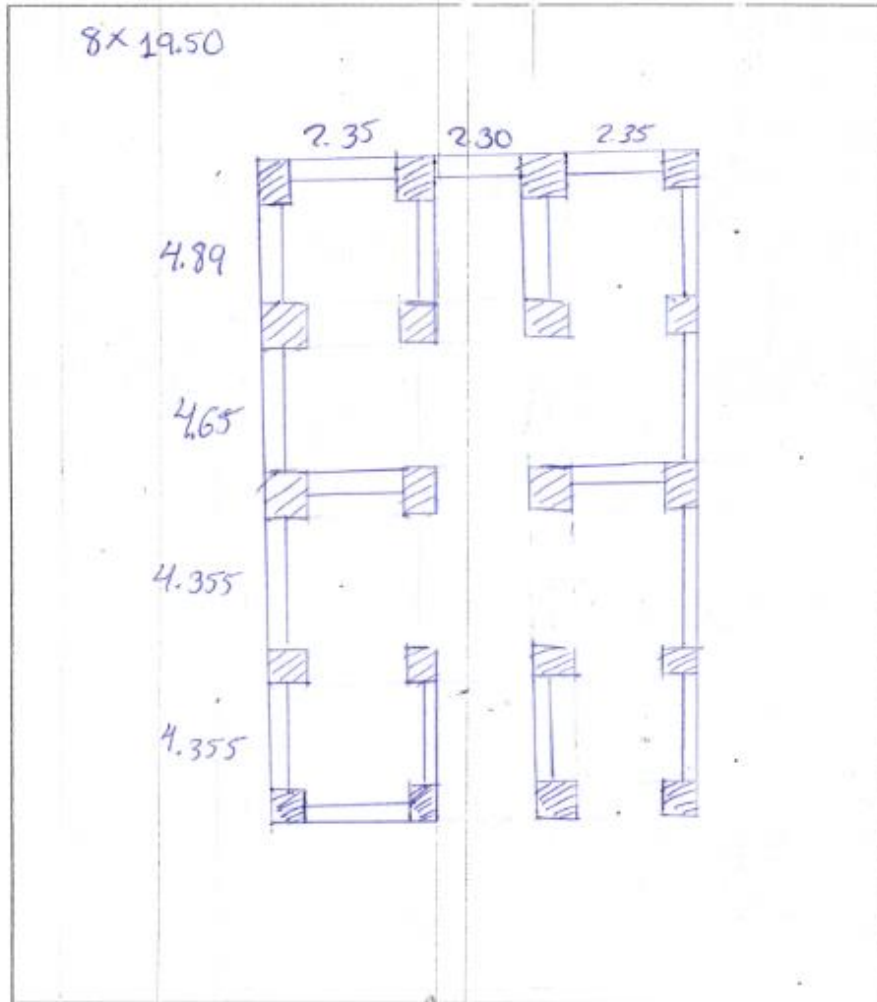


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA COEFICIENTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rr)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ac)	:	156	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.82	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIGENCIA EN PLANTA



*[Signature]*  
 Ely A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*[Signature]*  
 Cesar Durán Espinoza Durán  
 ING. CIVIL  
 EXPERTO N°02

*[Signature]*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 14226  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

IESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAHH, Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbaté - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

DIRSPE BERRAQUE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: Mendoza Pare3 William J. DNI 41676106 Nº HAB 07

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana B Lote 39  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos  SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción  SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	DIAGNÓSTICO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto anclaje con los vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto anclaje con los vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y no se observa anclaje con los vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y no se observa anclaje con los vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación exhibe las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades y estabilidad. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.8 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.8$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA DIENTACIÓN	A.	Dientación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Dientación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Dientación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Dientación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y en deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Una algarabía con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Una algarabía con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Una algarabía con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es moderada.
	D.	Una algarabía con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	<input checked="" type="checkbox"/> A. Si $p1 \leq 0.80$ y $p2 \leq 0.40$	$B1 = a/c$ $B2 = 8/10$ $B3 = 0.80$
		B. Si $0.80 > p1 \geq 0.60$ y $0.40 > p2 \geq 0.20$	
		C. Si $0.60 > p1 \geq 0.40$ y $0.20 > p2 \geq 0.20$	
		D. Si $0.40 > p1$ o $0.20 < p2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A. La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$2.72 / 2.72$ $\rightarrow 1$
		B. La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		C. La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D. La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A. Edificación con un factor $L/S \leq 15$	$L/S \rightarrow 3.70/0.15$ $\rightarrow 24.67$
		B. Edificación con rango $15 < L/S \leq 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C. Edificación con factor $18 < L/S \leq 25$	
		D. Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A. Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga no mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		C. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		D. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A. El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado	
		C. El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este	
		D. El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A. Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro	
		C. Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D. La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los muros, grietas físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1/A$	$K_1/B$	$K_1/C$	$K_1/D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	5	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	5	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Dialargos horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 91.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 10.74 \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

*[Firma]*  
**El A. Carrasco Altamirano**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 50384  
 EXPERTO N°01

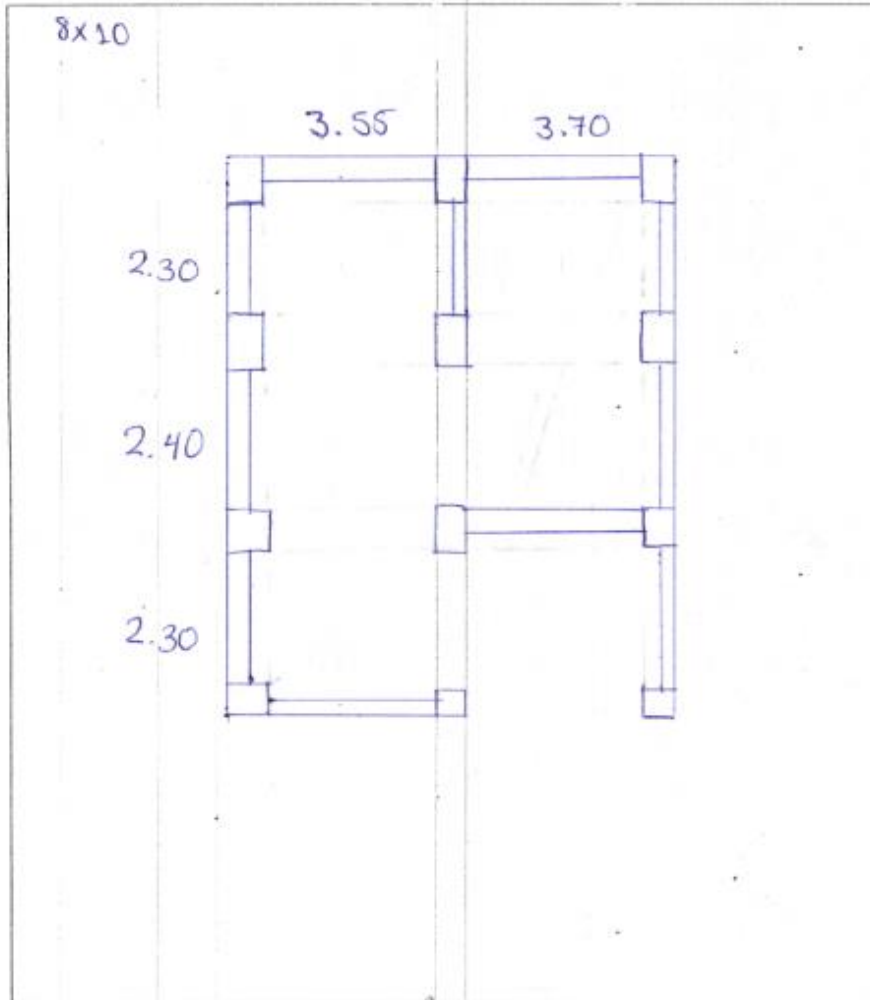
*[Firma]*  
**Carlos Daniel Arroquero Barrios**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 11.117  
 EXPERTO N°02

*[Firma]*  
**Javier M. Almora La Paz**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16235  
 EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABIETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO $\beta$ (RESISTENCIA CONVENCIONAL)		
* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	18.00	kg/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_t$ )	80	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	2.72	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	1.80	kg/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	0.38	kg/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Almirano*  
 Eli A. Carrasco Almirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Pineda*  
 Cesar Pineda  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 5547  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.A. 16236  
 EXPERTO N°03





### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbo - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTIER

QUISPE BERNALDE JHONY ALEXANDER

#### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO APELL Y NOM: <u>Vásquez Tavera Alejandro</u>	DNI: <u>47025332</u>	Nº ROB: <u>03</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Fecha: <u>20/10/21</u>	Manzana: <u>C</u>	Lote: <u>02</u>
Tipo de Via: <u>Avenida</u>	Calle: <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón: <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Los planos se realizaron antes de la construcción: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	

#### II. TIPO DE VIVIENDA

2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>	
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>	
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>	

#### III. DATOS TÉCNICOS

PARÁMETRO	Clase	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y no perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y no perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 0,5-0,7 cm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0,6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0,4 \leq \alpha < 0,6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0,4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal cualificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Losa maciza con $e=0,10-0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Losa aligerada con $e=0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Losa aligerada con $e=0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Losa aligerada con $e=0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pobre.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $p1 > 0.80$ o $p2 < 0.40$	$B_1 = 0.12$ $B_2 = 0.120$ $B_3 = 0.40$
		B.	Si $0.80 > p1 > 0.60$ o $0.40 < p2 < 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.60 > p1 > 0.40$ o $0.20 < p2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > p1$ o $0.30 < p2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$2.78/5.56$ $\rightarrow 0.50$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$365/0.15$ $\rightarrow 24.33$
		B.	Edificación con rango $15 < L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con factor $18 < L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/>	El edificio tiene elementos no estructurales que están mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún tipo de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un ligero entuerto de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

V. TODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	48	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	1.25
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25
8	Separación muros en los muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i + W_i = 111.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i + W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 13.09$$

Criterio de Categorización de Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

EJ.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 50384  
EXPERTO N°01

Experto N°02

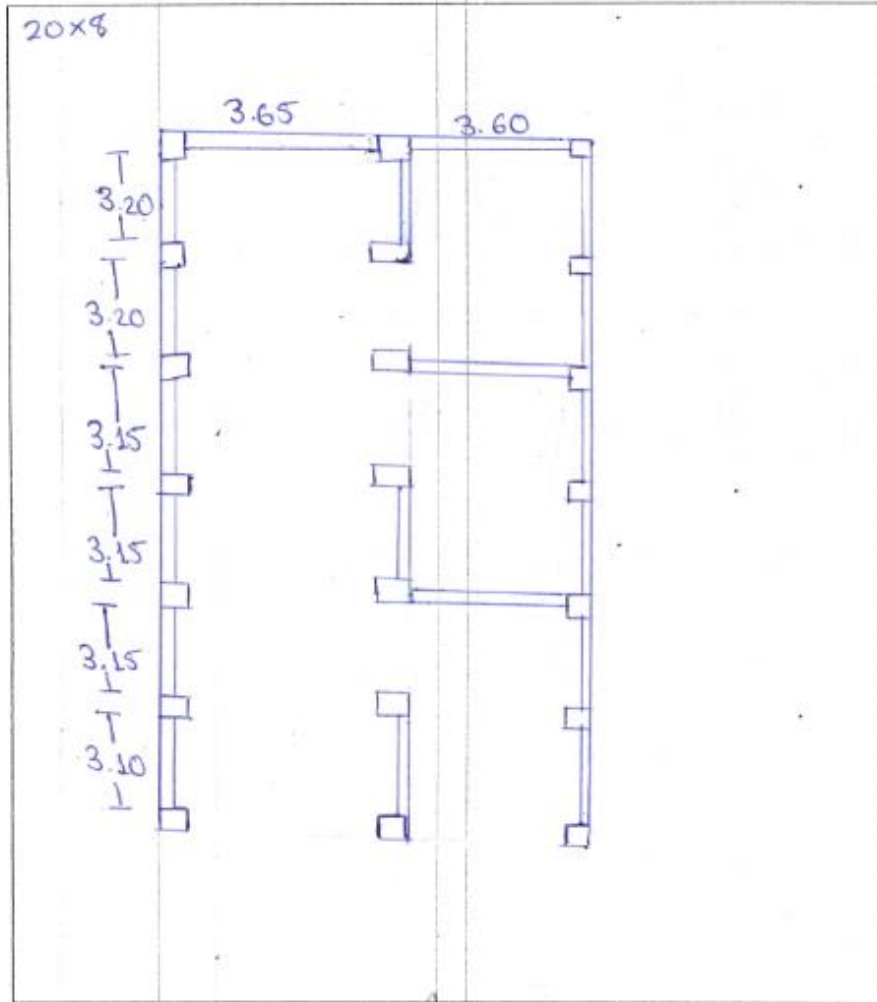
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_e$ )	:	3.20	m2
* ALZURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES ( $A$ )	:	2.78	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS ( $P_m$ )	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA ( $P_s$ )	:	0.38	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIGENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cesar David Parroquiano Barrios*  
Cesar David Parroquiano Barrios  
ING. CIVIL  
CIP. N° 102551  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAHH, Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbató - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUISPE BERNABE JORRY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOM. <u>MATOS ESCOBAR GLENOR</u>	UNI. <u>72B5526B</u>	Nº HABL. <u>04</u>	
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha: <u>19-10-21</u>	Manzana: <u>C</u>	Lote: <u>5</u>	
Tipo de vía: Avenida <input type="checkbox"/>	Calle: <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón: <input type="checkbox"/>	Paseaje: <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos: <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción: <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> D.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo artesanal, perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	<input type="checkbox"/> A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con espesores uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 2-17 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	<input type="checkbox"/> D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	<input type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	<input type="checkbox"/> D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido e incompresible, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input type="checkbox"/> B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e incompresible, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e incompresible, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado, o aliente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	<input type="checkbox"/> A.	Lessa aligerada con $e=0.0-0.20$ m, ausencia de placas de conexión, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input type="checkbox"/> B.	Lessa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas de conexión, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Lessa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas de conexión, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es moderada.
	<input type="checkbox"/> D.	Lessa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas de conexión, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $p1 < 0.80$ o $p2 < 0.80$	7.40 / 20.15 $f_1 = 0.39$
		B.	Si $0.80 < p1 < 0.90$ o $0.80 < p2 < 0.90$	
		C.	Si $0.90 < p1 < 0.95$ o $0.90 < p2 < 0.95$	
		D.	Si $0.95 < p1$ o $0.95 < p2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $l/H > 0.75$	2 / 5.64 $l/H = 0.35$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 < l/H < 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 < l/H < 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 < l/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $l/S < 45$	.3 / 0.15 $l/S = 20$
		B.	Edificación con un factor $l/S < 48$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $l/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $l/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, presenta armadura una cubierta plana	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo o la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún tipo de daño en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor a con un ángulo mínimo de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

V TODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	0.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	27.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	9.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 126.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 14.85\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sistémica

$$I_v < 15\%$$

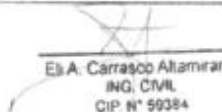
$$5\% \leq I_v < 35\%$$

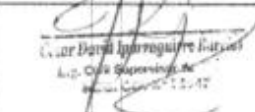
$$I_v \geq 35\%$$

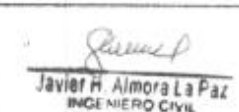
Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

  
E.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

  
Carlos David Inarregui  
ING. CIVIL  
CIP N° 11.147  
EXPERTO N°02

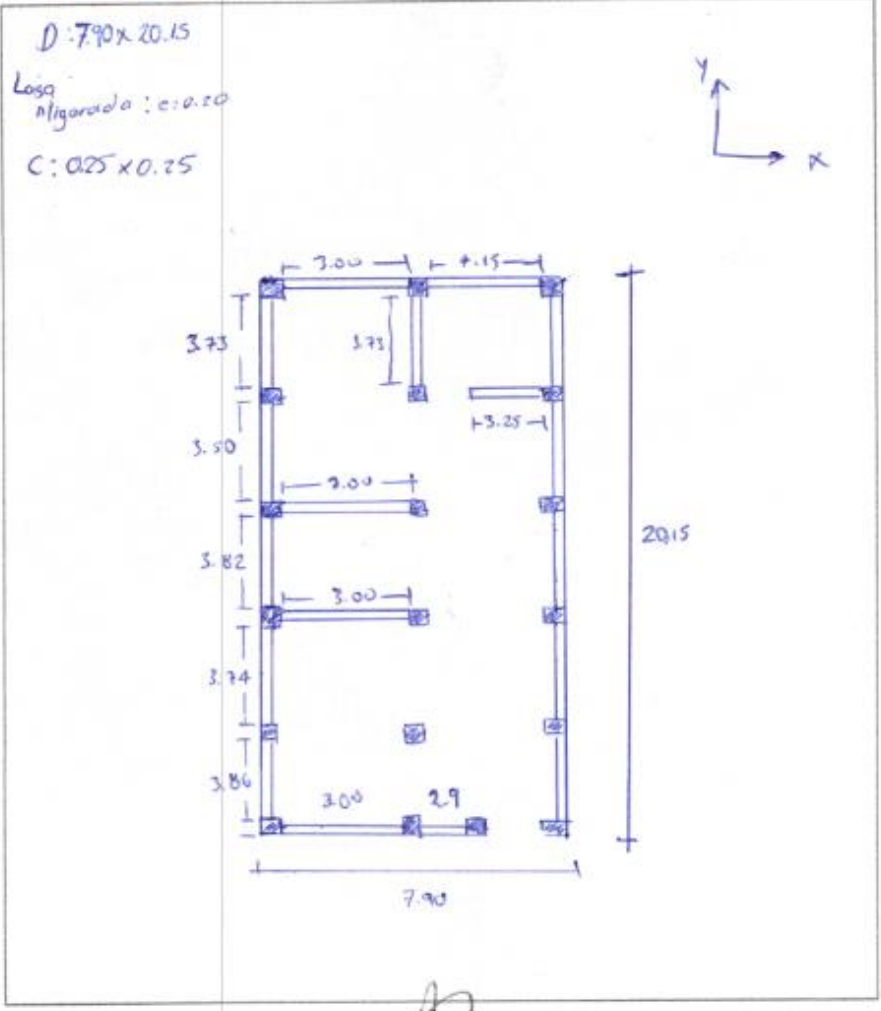
  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CLPN° 16236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MURDOS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	159.185	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.82	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MURDOS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Nicolás Parraguez Barrios*  
 Cesar Nicolás Parraguez Barrios  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.A. 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.III. Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbo - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: Alvaro Rojas Esteryn I DNI: 73390392 IP HAB: OG

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana: 2 Lote: 06  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no perfecta anclaje con las vigas.
	D.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonales y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Módulo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en los unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 2 a 3 cm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y resistente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONIALES	A.	Los muros con $e \leq 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente depreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e > 0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente depreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Los muros con $e > 0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $e > 0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.80$ o $\beta 2 > 0.80$	8/16 → 0.50
		B.	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.80 > \beta 2 > 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	2.77/272 → 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Eficiencia con un factor $1/S < 15$	3.65/0.15 → 24.33
		B.	Eficiencia con rango $15 < 1/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Eficiencia con factor $18 < 1/S < 25$	
		D.	Eficiencia con un factor $1/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta más estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este	
		D.	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del hecho con la posibilidad de colapsar debido a un sismo	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro	
		C.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las cornisas y soleras, losas del entrepiso, presenta grietas superiores a 3mm de espesor	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	12.5
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	93.75
5	Diáfragma horizontal	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 103.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 12.21\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli.A. Carrasco Allamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

Car Daniel Invernizzi Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 11112  
EXPERTO N°02

Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CLPN° 18235  
EXPERTO N°03

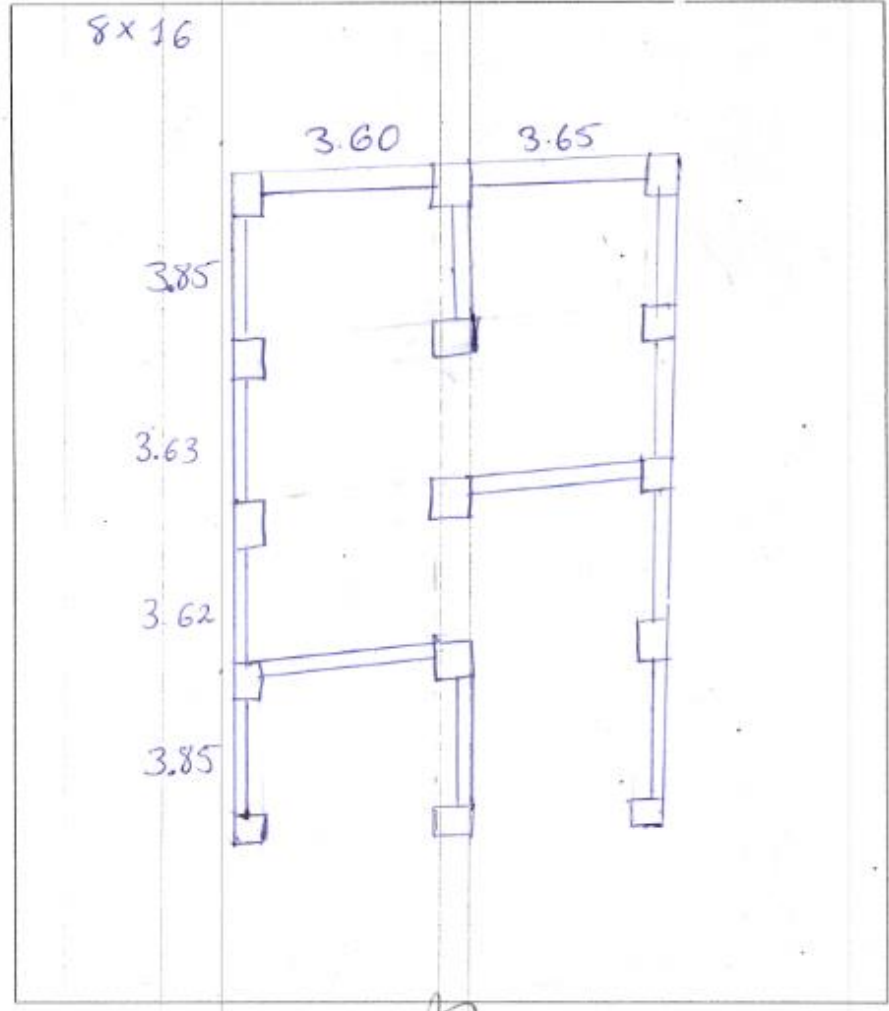


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MURDS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	128	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.72	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MURDS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* DRAFIAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Camacho Altamirano*  
 Eli A. Camacho Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Carla Patricia Parra...*  
 Carla Patricia Parra...  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 12111  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 18238  
 EXPERTO N°03



### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

#### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO APELL Y NUM: <u>Rodrigo Volpe Romo</u>	DNI: <u>7026 2022</u>	Nº HAB: <u>02</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Fecha: <u>19/10/21</u>	Manzana: <u>C</u>	Lote: <u>07</u>
Tipo de Via: Avenida <input type="checkbox"/>	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

#### II. TIPO DE VIVIENDA

2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

#### III. DATOS TÉCNICOS

PARÁMETRO	CRITERIOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de un ingeniero profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de un ingeniero profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: "Ladrillo con buena calidad, resistencia con pocas fallas y dimensiones consecutivas en el muro." "Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería." "Mortero de buena calidad con espesor de 1 - 2 cm."
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y resistente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto geotécnico y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGNÓSTICOS HORIZONTALES	A.	Losa aligerada con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.10$	8/20 → 0.40
		B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.50$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$	
		X	Si $0.50 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	X	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	2.73/2.73 → 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	3.62/0.15 → 24.13
		B.	Edificación con un factor $15 < L/S < 48$	
		X	Edificación con un factor $18 < L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	X	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		X	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	X	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los muros y techos de los muros, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

VI. TÓDIO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 78.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 9.26 \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

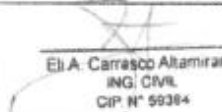
$$15\% \leq I_v < 35\%$$

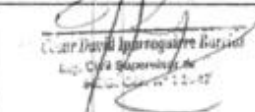
$$I_v \geq 35\%$$

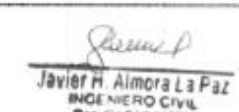
Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

  
E.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

  
Carlos David Aguirre Barrios  
ING. CIVIL  
CIP. N° 11.117  
EXPERTO N°02

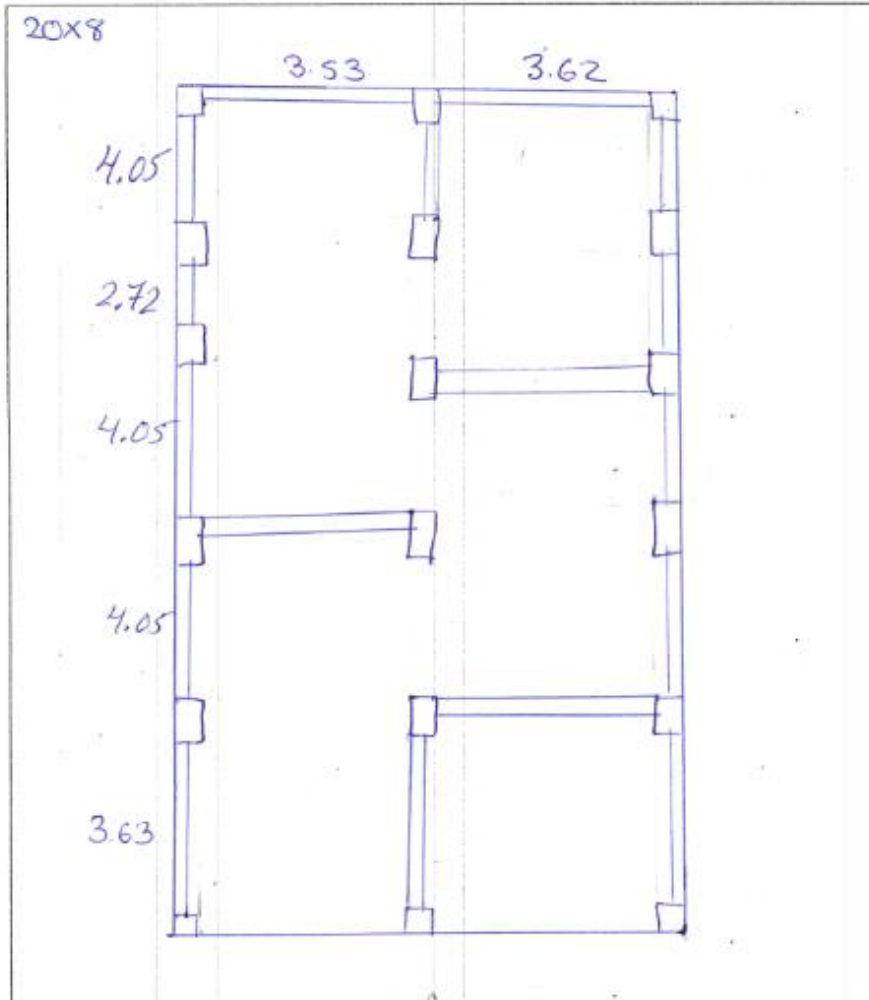
  
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16230  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CONSTANTE DE LOS MUROS DE HAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	160	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.73	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

*Cesar David Arroyave Barrios*  
Cesar David Arroyave Barrios  
ING CIVIL  
CIP N° 100111  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almoraz La Paz*  
Javier H. Almoraz La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del A.M.H. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: Pruccho Huaccho Kevin DNI: 73811770 Nº HAB: 02

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana: C Lote: 08  
 Tipo de Via: Avenida Calle:  Jardín:  Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos:  SI  NO  
 Los planos se realizaron antes de la construcción:  SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1 Provisional

2.2 Incipiente

2.3 Consolidada media

2.4 Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CUANTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Se contó con el aseguramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030) y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B	No se contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030) y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C	No se contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030) y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	D	No contó con el aseguramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030) y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen mortero en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Presenta una característica de la clase A.
	D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070), no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070), no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070), se observa la presencia de humedad ni sales.
	D	Cimentación sin un proyecto apto y personal capacitado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONALES	A	Los muros con $e=0.00-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 > 0.80$ o $\beta_2 < 0.40$	8/20 -70.40
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.40 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/W > 0.75$	1.87/1.87 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/W > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/W > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/W$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Eficacida con un factor $L/S < 15$	3.625/0.15 -724.167
		B.	Eficacida con rango $15 \leq L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Eficacida con factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Eficacida con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta deterioramiento de tipo capilar en algunos partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un deterioramiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene a su mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y su orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación relativa entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 78.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 9.26$$

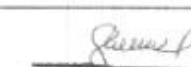
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

  
E.A. Carrasco Almirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

  
César Durán Izquierdo  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°02

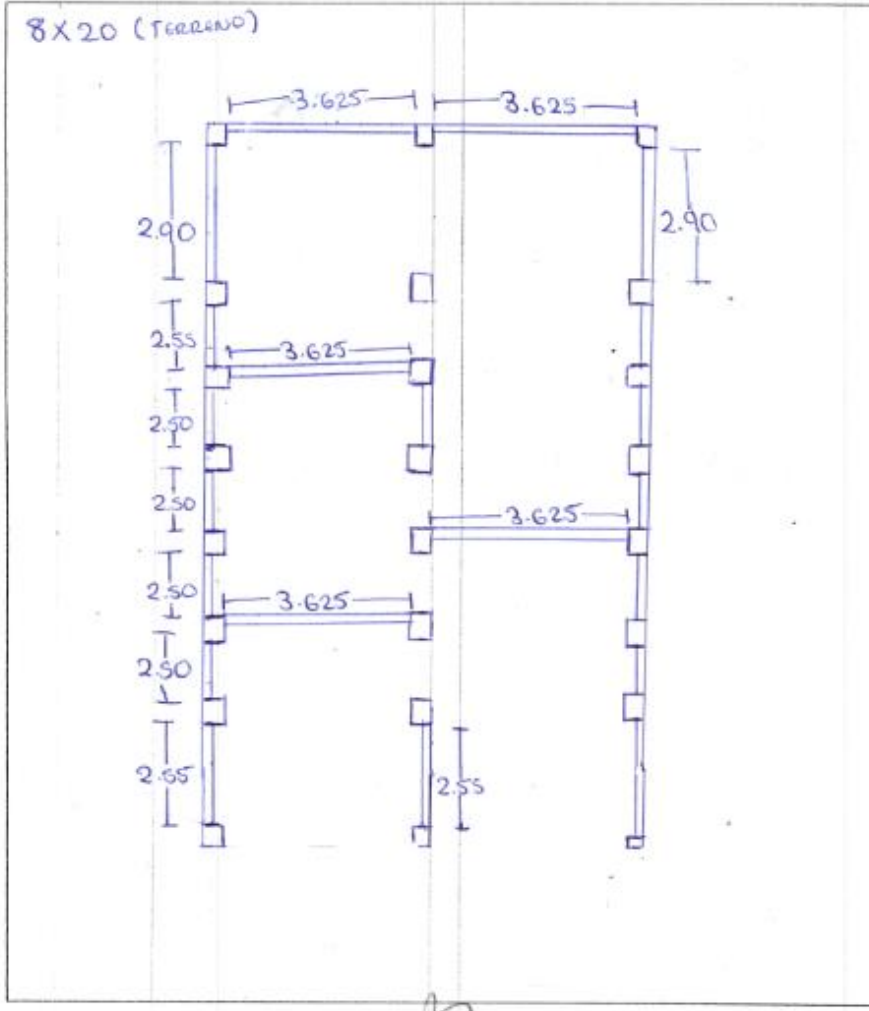
  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORRIANTE DE LOS MUROS DE MAMPUESTERIA (rc)	:	18.00	Tr/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	160	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	1.87	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.00	Tr/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tr/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*Carla Patricia Apurragua*  
 Carla Patricia Apurragua  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°02

*Javier M. Almora La Paz*  
 Javier M. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.P. N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: Mendez Morales Saul J. DNI: 44492645 N° HAB: 06

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 fecha: 20/10/21 Manzana: C Lote: 43  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TECNICOS**

PARÁMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACION
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Si contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto empuje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto empuje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado empuje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo arbotante y perfecto empuje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buena armadura en las unidades de muros. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y resistente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intervenido, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intervenido, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto ígto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y en deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Leso menor con $s=0.0-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Leso moderada con $s>0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Leso moderada con $s>0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Leso moderada con $s>0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.10$	8/27.50 → 0.64
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $T/H > 0.75$	2.83/2.83 → 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > T/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > T/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > T/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	3.40/0.15 → 22.67
		B.	Edificación con un factor $45 \leq L/S < 48$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $48 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta ningún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunos partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pasivas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas cuaternarias a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i + W_i = 148.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i + W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 17.5\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media ✓
- Vulnerabilidad Alta

*[Signature]*  
Eli A. Carrasco Allamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

*[Signature]*  
Luis David Argenteo Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°02

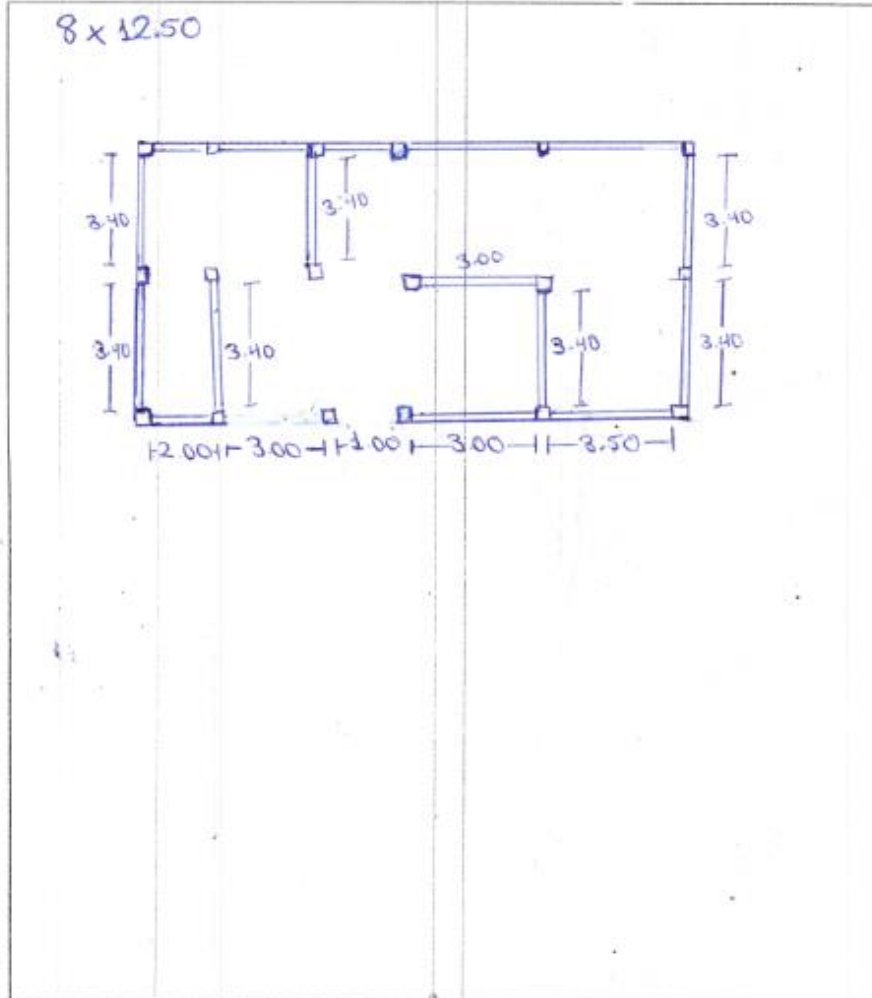
*[Signature]*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rxk)	:	18.00	Tr/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Az)	:	450	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.83	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tu/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tr/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*[Signature]*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

*[Signature]*  
Cesar-Boris Espinoza Barrantes  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°02

*[Signature]*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJH, Villa Regesteral I Etapa, Nuevo Chumbote - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER      QUSPE BERNARDE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: Vega Lopez Jonathan      DNI: 9075 8003      Nº HAB: 04

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21      Manzana: C      Lote: 26  
 Tipo de Via: Avenida       Calle:       Jirón:       Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos:  SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción:  SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	GRUPO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia compresiva uniforme y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 3 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto ajto y personal calificado legalmente, no observa la presencia de sales, humedad ni un determinado estado de conservación.
5. DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los aligerados con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los aligerados con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



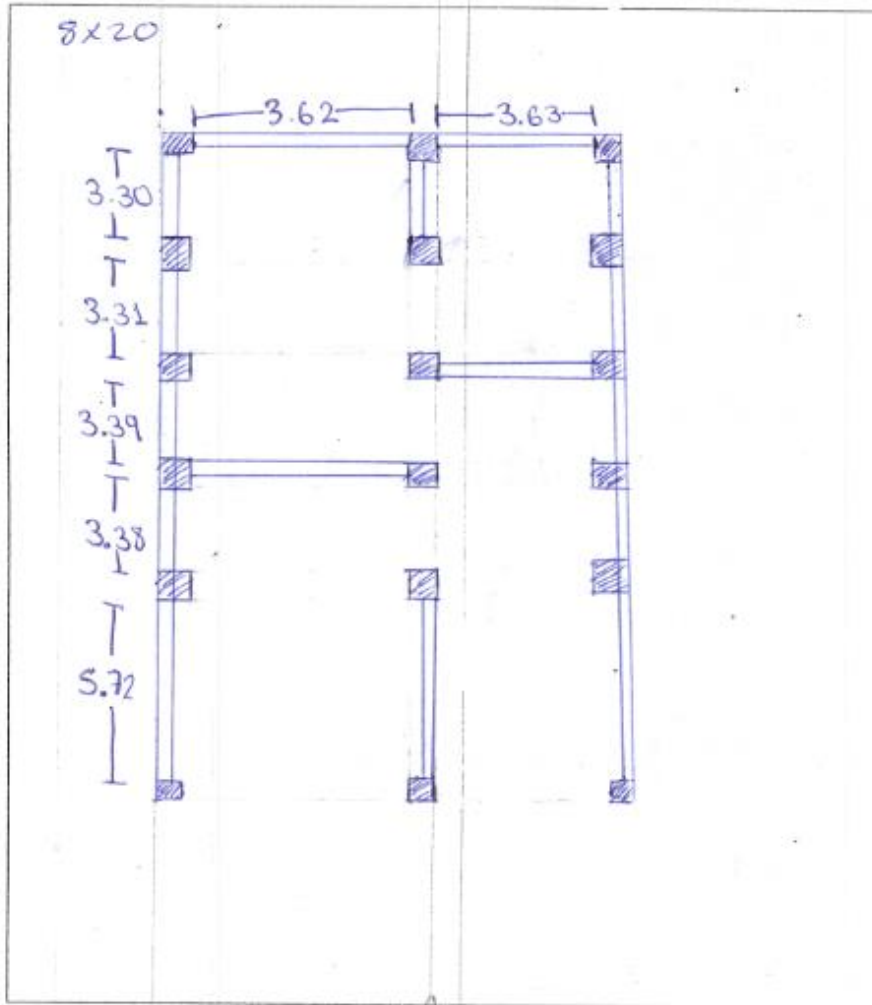


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CONSTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>w</sub> )	:	18.00	γ/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	160	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.96	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	γ/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	γ/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

*Cesar Alarcón Carrasco*  
Cesar Alarcón Carrasco  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

IESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAIMI, Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chambate - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BEHNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NOM:	<u>ESPINOZA GONZALEZ JURY</u>	DNI:	<u>40958284</u> N° HAB: <u>05</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19/10/21</u>	Manzana:	<u>0</u> Lote: <u>6</u>
Tipo de Via:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Jardín <input type="checkbox"/> Pasaje <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CATEGORÍA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto, varra con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y se fija anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y m. s. rudo anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y no anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 1-2 cm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta las características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y resistente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los alfileres con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente apreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los alfileres con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente apreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Los alfileres con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los alfileres con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\rho_1 \geq 0.80$ o $\rho_2 \leq 0.10$	8/18 → 0.44
		B.	Si $0.80 > \rho_1 \geq 0.60$ o $0.10 > \rho_2 \geq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \rho_1 \geq 0.40$ o $0.20 > \rho_2 \geq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \rho_1$ o $0.30 > \rho_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H \geq 0.75$	2.73/2.73 → 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H \geq 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H \geq 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S \leq 15$	3.00/0.15 → 20
		B.	Edificación con un factor $L/S \leq 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $L/S \leq 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo por la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de toda el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los muros, además las bases del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

**5. TODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD**

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 73.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 8.68 \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

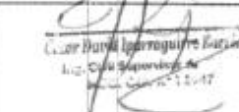
$I_v \geq 35\%$

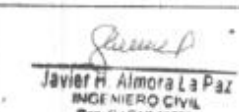
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

  
 E.A. Carrasco Almirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59284  
 EXPERTO N°01

  
 Carlos Daniel Izquierdo  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 11117  
 EXPERTO N°02

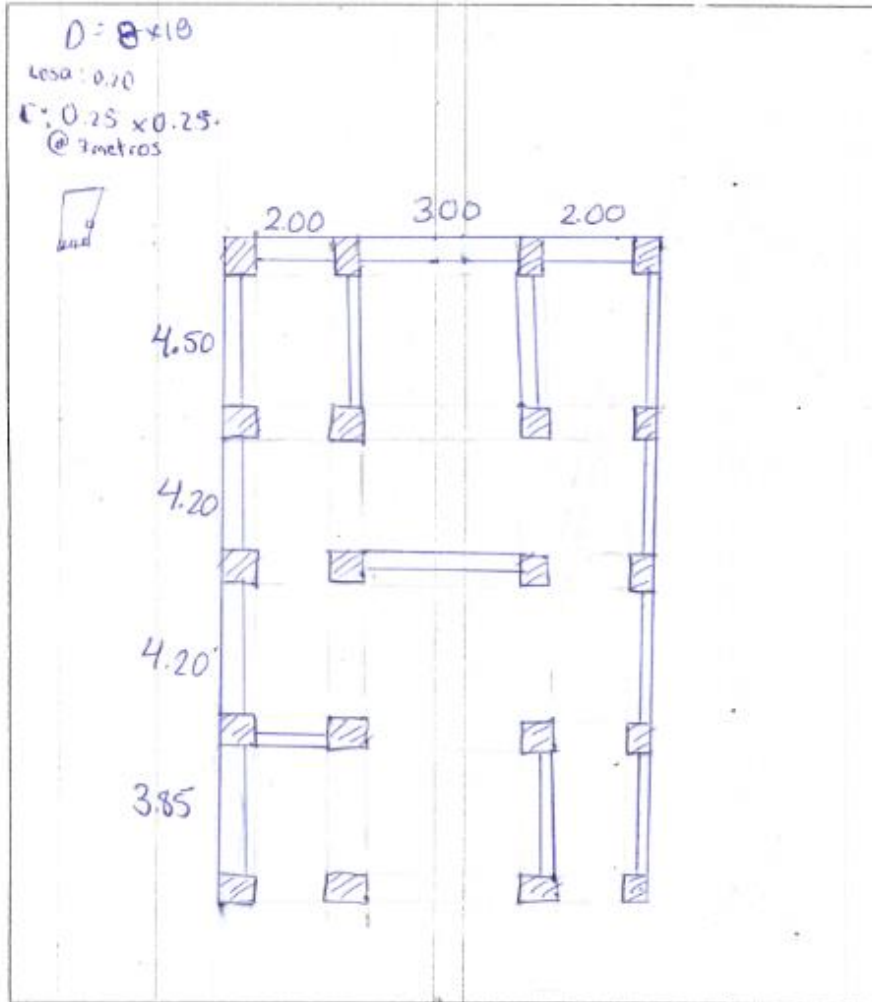
  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16216  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJAR EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	4	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rk)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	144	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.73	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*[Signature]*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*[Signature]*  
 Cesar-Béctor Zambrano Barrios  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*[Signature]*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJRI Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: FLORES GARCIA PAREN DNI: 91920673 Nº HAB: 05

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19/10/21 Manzana: 0 Lote: 8  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CUEST	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfectos anclaje con las vigas.
	B	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfectos anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	D	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y pésimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Acabado con buena calidad, resistencia y piezas uniformes y dimensiones correctivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las uniones de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor $\geq 12$ mm.
	B	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Presenta una característica de la clase A.
	D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA FUNDACIÓN	A	Consultación sobre un tipo de perfil de suelo firme y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B	Consultación sobre un tipo de perfil de suelo firme e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Consultación sobre un tipo de perfil de suelo firme e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D	Consultación por un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIÁFRAGMAS HORIZONTALES	A	Los muros con $e=0.00-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.80$ o $\beta 2 > 0.80$	8/18 -70.44
		B.	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.80 > \beta 2 > 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 > \beta 2 > 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La altura tiene un valor de $L/H > 0.75$	2.80/360 -70.50
		B.	La altura tiene un valor de $0.75 > L/H > 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	La altura tiene un valor de $0.50 > L/H > 0.25$	
		D.	La altura tiene un valor de $0.25 > L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	4.40/0.15 → 29.33
		B.	Edificación con riesgo ISe: $L/S < 18$	
		C.	Edificación con factor ISe: $L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/> A.	El edificio tiene elementos no estructurales que están mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo que la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un espesor de junta de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La mayoría de los muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las condiciones físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.5
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragma horizontales	0	5	15	45	1.00	4.5
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	2.5
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	1.5
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 131.25$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 45.44\%$$

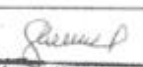
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_p < 15\%$   
 $15\% \leq I_p < 35\%$   
 $I_p \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja  
 Vulnerabilidad Media ✓  
 Vulnerabilidad Alta

  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 50384  
 EXPERTO N°01

  
 Juan Daniel Jarama  
 Ing. Civil Supervisado  
 CIP N° 11.111  
 EXPERTO N°02

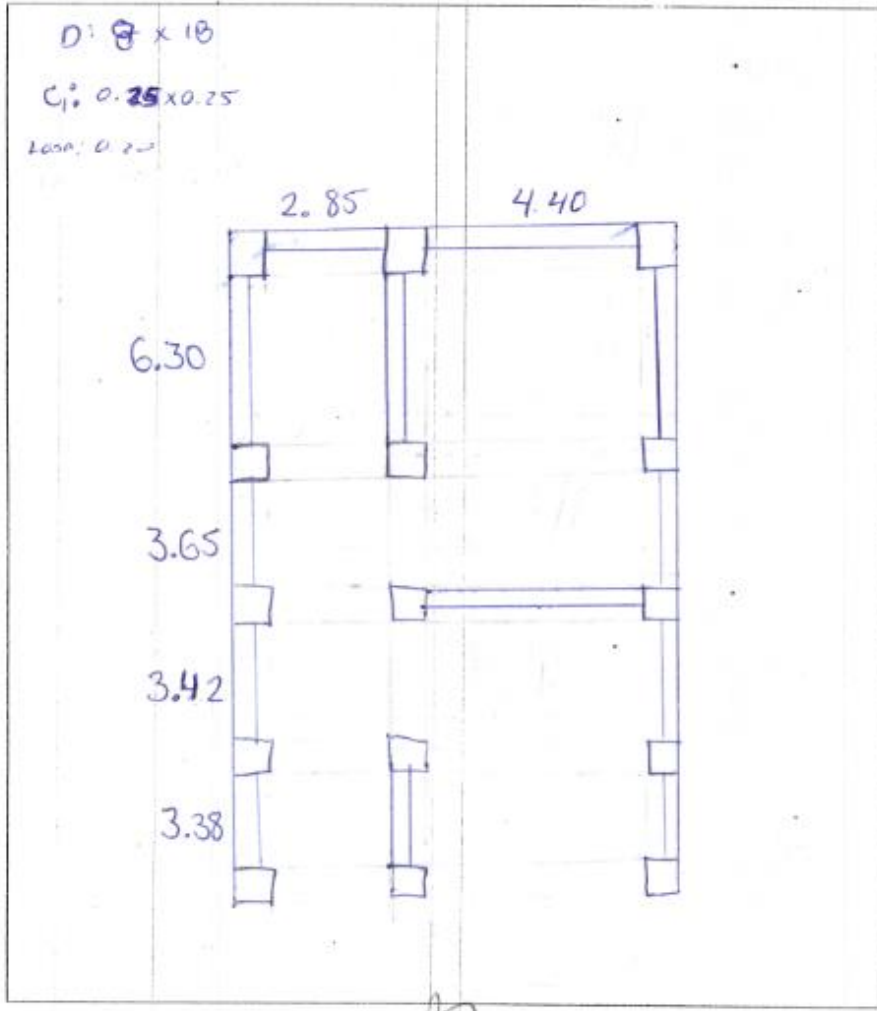
  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16236  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO E I GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	288	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.80	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar-Daniel Parraquillo Barrios*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJH Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y MDM: <u>Santos Santos Cesar A.</u>	DNI: <u>44663867</u>	N° HAB: <u>06</u>	
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Fecha: <u>20/10/21</u>	Manzana: <u>0</u>	Lote: <u>15</u>	
Tipo de Vía: Avenida <input type="checkbox"/>	Calle: <input type="checkbox"/>	Jirón: <input type="checkbox"/>	Paseaje: <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos: <input type="checkbox"/>	SI: <input type="checkbox"/>	NO: <input checked="" type="checkbox"/>	
Las planos se realizaron antes de la construcción: <input type="checkbox"/>	SI: <input type="checkbox"/>	NO: <input checked="" type="checkbox"/>	
II. TIPO DE VIVIENDA			
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>		
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>		
2.3. Consolidada media	<input type="checkbox"/>		
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>		

III. DATOS TECNICOS		
PARAMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACION
1. ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecta anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecta anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal. Perfecto anclaje con las vigas. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con espesores uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 1-12 mm.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Presenta dos características de la clase A.
	B.	Presenta una característica de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICION DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACION	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y se cumple a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACION EN PLANTA	<input checked="" type="checkbox"/> A	Si $\beta 1 > 0.80$ o $\beta 2 > 0.10$	8/10 → 0.80
		B	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.10 > \beta 2 > 0.20$	
		C	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 > \beta 2 > 0.30$	
		D	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	<input checked="" type="checkbox"/> A	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	7.69/2.69 → 1
		B	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A	Edificación con un factor $L/S < 15$	4.625/0.15 → 30.83
		B	Edificación con un factor $15 < L/S < 18$	
		C	Edificación con un factor $18 < L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		<input checked="" type="checkbox"/> D	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	A	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C	Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los corners, aristas bajas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Divergencias horizontales	0	5	15	45	1.00	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación relativa entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 187.5$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 22.06\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

Elis A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

César Daniel Inzunza Bursari  
ING. CIVIL SUPERVISOR  
CIP. N° 111-17  
EXPERTO N°02

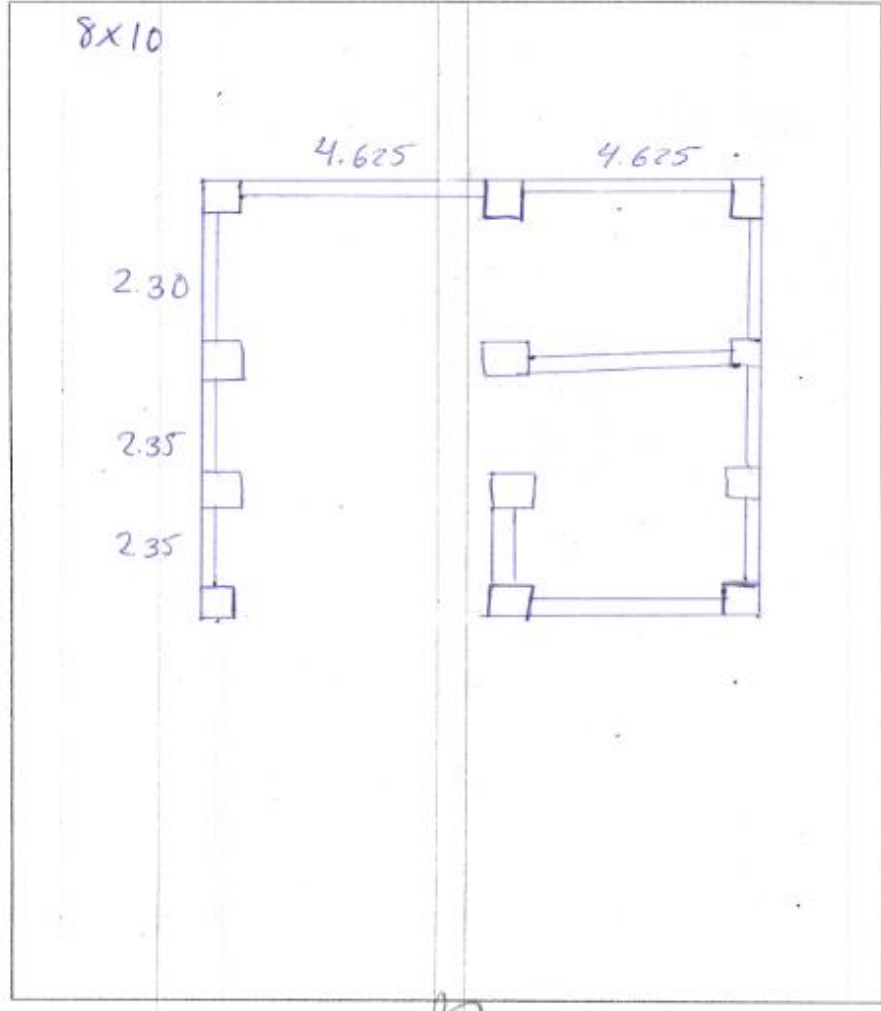
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.M. 18235  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CONJUNTA DE LOS MUROS DE MANPOSTERIA (r+k)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	80	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.69	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*[Signature]*  
Eli A. Carrasco Almirante  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

*[Signature]*  
Cesar David Parra Quiroga Barrios  
ING. CIVIL SUBSISTENTE DE  
REG. CIVIL N° 2211  
EXPERTO N°02

*[Signature]*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.III. Villa Nagsterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMB: Mercedes Tamara Diana T. DNI: 44139715 Nº HAB: 04

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20/10/21 Manzana: 0 Lote: 17  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas. <input checked="" type="checkbox"/>
	B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja, y perfecto anclaje con las vigas. <input type="checkbox"/>
	C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no perfecto anclaje con las vigas. <input type="checkbox"/>
	D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo arcos y no perfecto anclaje con las vigas. <input type="checkbox"/>
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia e inercia uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las uniones de albanilería. *Mortero de buena calidad con espesor de $\geq 12$ mm. <input checked="" type="checkbox"/>
	B. Presenta dos características de la clase A. <input type="checkbox"/>
	C. Presenta una característica de la clase A. <input type="checkbox"/>
	D. No presenta ninguna característica de la clase A. <input type="checkbox"/>
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. En vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$ <input checked="" type="checkbox"/>
	B. La vivienda tiene un valor de $0,6 < \alpha < 1$ <input type="checkbox"/>
	C. La vivienda tiene un valor de $0,4 < \alpha < 0,6$ <input type="checkbox"/>
	D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0,4$ <input type="checkbox"/>
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido (referente a la norma E.070), no se observa la presencia de humedad ni sales. <input type="checkbox"/>
	B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales. <input type="checkbox"/>
	C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales. <input checked="" type="checkbox"/>
	D. Cimentación en un proyecto apto y personal calificado legalmente, no observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación. <input type="checkbox"/>
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Lesa menor con $e < 0,10 - 0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada. <input type="checkbox"/>
	B. Lesa menor con $e < 0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada. <input checked="" type="checkbox"/>
	C. Lesa menor con $e < 0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada. <input type="checkbox"/>
	D. Lesa menor con $e < 0,20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima. <input type="checkbox"/>



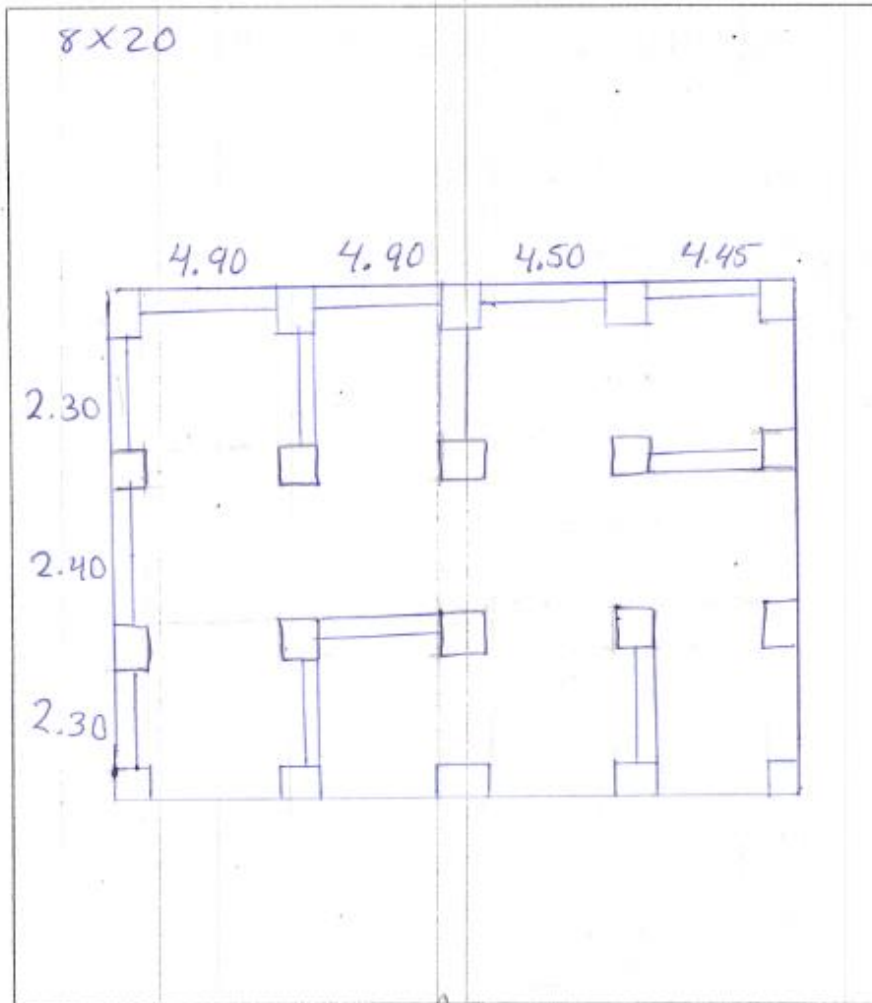


IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>cr</sub> )	:	18.00	Tr/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>e</sub> )	:	160	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.76	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tr/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tr/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar-Bárcia Parraguire Barrios*  
 Cesar-Bárcia Parraguire Barrios  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.A. 18236  
 EXPERTO N°03



### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJH Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chambate - 2021

AUTORES: GELIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUIRPE BERNABE JHONY ALEXANDER

02

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOMBRE: <u>ULLOA Rodriguez Jaime W.</u>	DNI: <u>40816870</u>	N° HAB: <u>06</u>	
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha: <u>20/10/21</u>	Manzana: <u>0</u>	Lote: <u>29</u>	
Tipo de Vía: <u>Avenida</u>	Calle: <u></u>	Jirón: <u></u>	Paseaje: <u></u>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/>	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y modo a, se anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra los siguientes características: "Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas voluminosas y dimensiones consecutivas, en el muro." "Presencia de buen mortero en las unidades de alfarería." "Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 cm."
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sin un proyecto íntegro y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\rho_1 \geq 0.80$ o $\rho_2 < 0.10$	8/19.20 -70.42
		B.	Si $0.80 > \rho_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \rho_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \rho_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \rho_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \rho_1$ o $0.30 < \rho_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	2.69/2.69 -> 1
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Eficiencia con un factor $L/S < 15$	3.625/0.15 -724.17
		B.	Eficiencia con un factor $15 < L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Eficiencia con un factor $18 < L/S < 25$	
		D.	Eficiencia con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga no mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo y/o la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta grietamiento de tipo capilar en algunos puntos del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un deterioramiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pobres, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Difragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 108.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 12.79$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 90384  
EXPERTO N°01

César Iván Izquierdo Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 111.407  
EXPERTO N°02

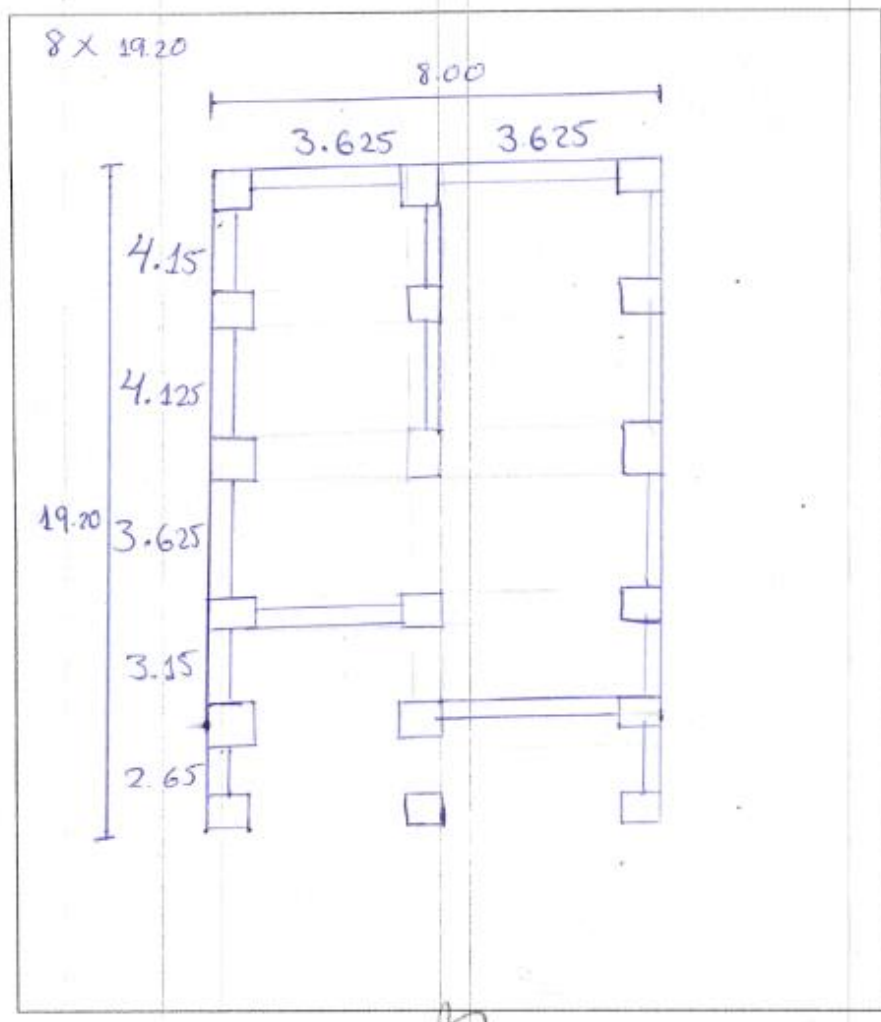
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16210  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1- DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ac)	:	153.60	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.69	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.36	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*[Signature]*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°01

*[Signature]*  
Cesar-Francis Armiguerra Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 1012547  
EXPERTO N°02

*[Signature]*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.A. 18238  
EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAHH, Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbato - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL. Y NOM: MARTINEZ ROZLEI MARY      OMI: 49001630      Nº HAB: 03

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20-10-21      Manzana: F      Lote: 6  
 Tipo de Via: Avenida       Calle:       Jardín:       Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos      SI       NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción      SI       NO


**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada



**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y anclaje a la armadura con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de acortamiento. *Mortero de buena calidad con espesor de 17 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta las características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un determinado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e \leq 0.10 - 0.20$ m, ausencia de pilares a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de pilares a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de pilares a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de pilares a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A. Si $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 \geq 0.80$	$R_1 = 8/15.30$ $R_1 = 0.52$
		B. Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.80 > \beta_2 \geq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C. Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D. Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A. La vivienda tiene un valor de $L/H > 0.75$	$T/H = 3.05/3.05$ $T/H = 1$
		B. La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq L/H > 0.50$	
		C. La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq L/H > 0.25$	
		D. La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	<input checked="" type="checkbox"/> A. Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 1.90/0.15$ $L/S = 12.67$
		B. Edificación con rango $15 \leq L/S < 48$	
		C. Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$	
		E. Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A. Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m. además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m. además presenta una cubierta plana.	
		C. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m. además presenta una cubierta plana.	
		D. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros. La luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m. además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A. El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C. El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D. El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A. Muros de mampostería en condiciones óptimas. además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Muros de mampostería en condiciones casi óptimas. presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C. Muros de mampostería poco óptimas. presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D. La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas. se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro. presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Persistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45.00
6	Configuración en planta	0	5	25	48	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	0.0
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25.00

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 153.75$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 18.09\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_p < 15\%$
- $15\% \leq I_p < 35\%$
- $I_p \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja  
Vulnerabilidad Media ✓  
Vulnerabilidad Alta

E.I.A. Carrasco Almirante  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

Luz María Carrasco Almirante  
L.P. Civil Superiores  
CIP N° 12.117  
EXPERTO N°02

Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CLP N° 16230  
EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

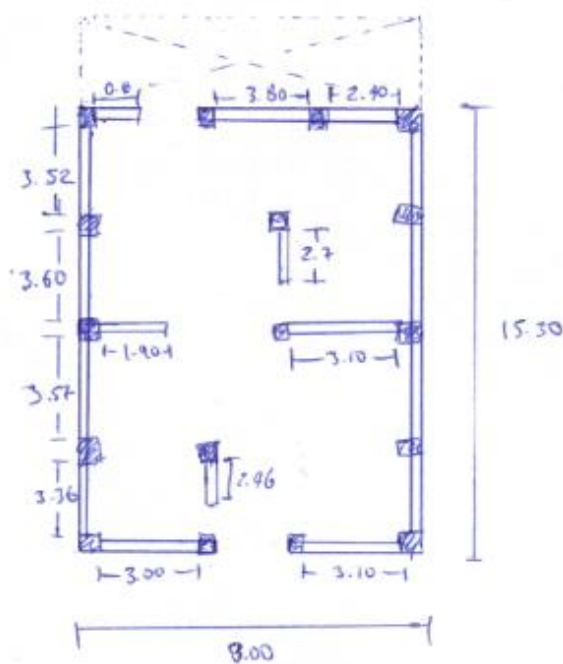
## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_e$ )	:	122.4	m <sup>2</sup>
* ALtura PROMEDIO DE TODOS LOS ANELES (h)	:	3.05	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

D : 8 x 15.30

C : 2.5 x 2.5



Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°01

Cesar-Basilio Espinosa Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236

EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del A.A.H.L. Vlla Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2020

AUTORES: OLEG FLORES ROSADO ESTHER

QUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOM:	<u>LEONARDO BOTRICO LAURELLO</u>	DNI:	<u>70997442</u>
		Nº HALL:	<u>02</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA fecha:	<u>19-10-21</u>	Manzana:	<u>F</u>
Tipo de Via:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Jirón:	<input type="checkbox"/>
		Pasaje:	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos		SI:	<input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI:	<input type="checkbox"/>
		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>
		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TECNICOS		
PARÁMETRO	VALOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajas y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajas y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen mortero en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 0 - 12 mm.
	B.	Presenta las características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma I.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto tipo y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Las aljorcas con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas o discos, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Las aljorcas con $e=0.20$ m, ausencia de placas o discos, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Las aljorcas con $e=0.20$ m, ausencia de placas o discos, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Las aljorcas con $e=0.20$ m, ausencia de placas o discos, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANA	A.	Si $\beta 1 \geq 0,80$ o $\beta 2 \leq 0,10$	$\beta = 7,95 / 1700$ $\beta 1 = 0,47$
		B.	Si $0,80 > \beta 1 > 0,60$ o $0,10 > \beta 2 \leq 0,20$	
		X	Si $0,60 > \beta 1 \geq 0,40$ o $0,20 > \beta 2 \leq 0,30$	
		D.	Si $0,40 > \beta 1$ o $0,30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	X	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0,75$	$T/H = 266 / 280$ $T/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0,75 \geq 1/H > 0,50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0,50 \geq 1/H > 0,25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0,25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con anclaje $L/S < 15$	$L/S = 340 / 15$ $L/S = 0,23$
		B.	Edificación con rango $15 \leq L/S < 18$	
		X	Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con anclaje $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3,5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	X
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3,5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3,5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3,5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales con algún nivel comprometido a la estructura.	X
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	X
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta el deterioro de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor a con un aislamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, o presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1,00	20,00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	20	45	0,25	6,25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1,00	0,0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0,75	18,75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1,00	45,00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0,50	12,50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1,00	0,0
8	Separación mínima entre muros	0	5	20	45	0,25	6,25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1,00	15,00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0,25	6,25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1,00	5,00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 135,00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 15,88$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

E.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

Cesar David Jaramero  
ING. CIVIL  
CIP N° 11.117  
EXPERTO N°02

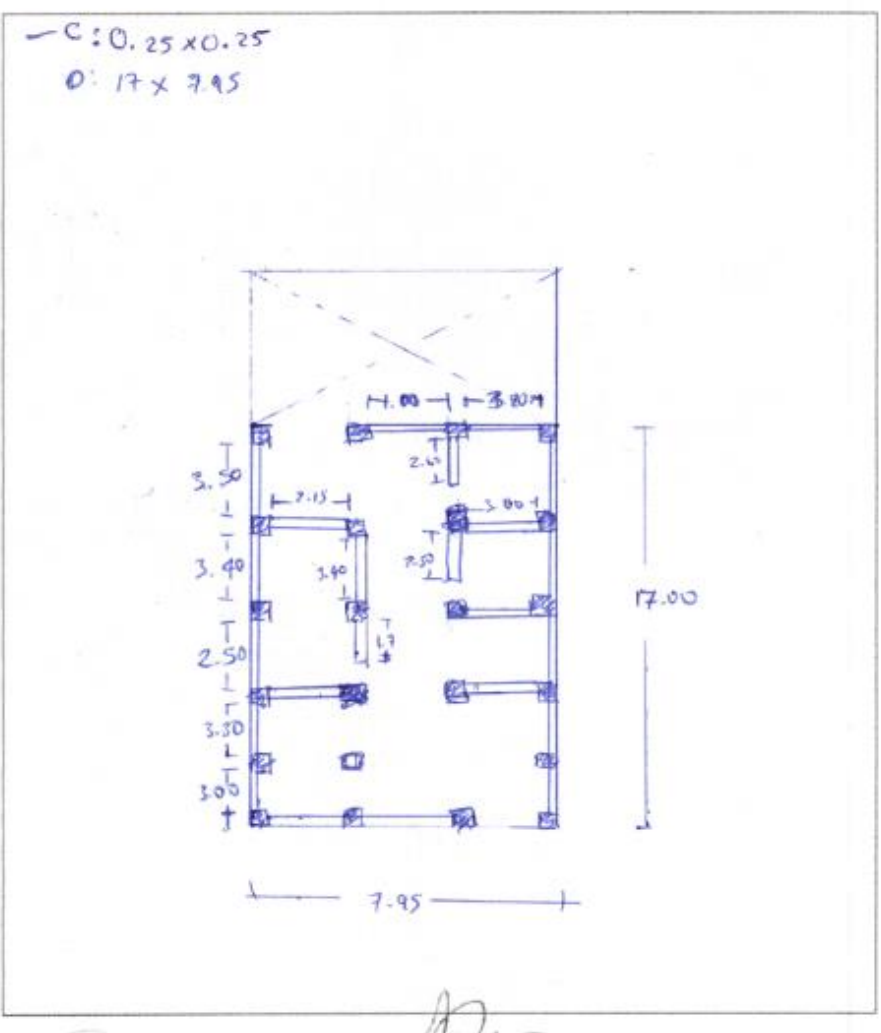
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m2
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Az)	:	135.15	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.66	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Pa)	:	0.38	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Allambrano*  
Eli A. Carrasco Allambrano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cesar Vidal Romagosa Barrios*  
Cesar Vidal Romagosa Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236  
EXPERTO N°03


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJM Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbo - 2023

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GRISEPE BERNARDE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOMB:	<u>FLAVIA LIZ MUÑOZ AGUIRO</u>	DNI:	<u>32738770</u> Nº HAB: <u>4</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Fecha:	<u>20-10-21</u>	Manzana:	<u>F</u> Lote: <u>14</u>
Tipo de Vía:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle: <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón <input type="checkbox"/> Pasaje <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE: Vivienda cuenta con planos		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	CATEG	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e \leq 0.10 - 0.20$ m, ausencia de plenas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Los muros con $e \leq 0.10 - 0.20$ m, ausencia de plenas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de plenas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de plenas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 > 0.80$ o $\beta_2 < 0.10$	$\beta_1 = 0.120$ $\beta_2 = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 > \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.60/5.2$ $T/H = 0.50$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	$L/S = 330/10.15$ $L/S = 22.00$
		B.	Edificación con rango $45 \leq L/S < 48$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con factor $48 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	(25)	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	(25)	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	(5)	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	(25)	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	(5)	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	(25)	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	(25)	45	1.00	25.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	(25)	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	(0)	15	25	45	1.00	0.00
10	Elementos no estructurales	0	(0)	25	45	0.25	0.00
11	Estado de conservación	(0)	5	25	45	1.00	0.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 101.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 11.91$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

C. Dorado Ibarra  
CIP. N° 11.07  
EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 11230  
EXPERTO N°03



## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

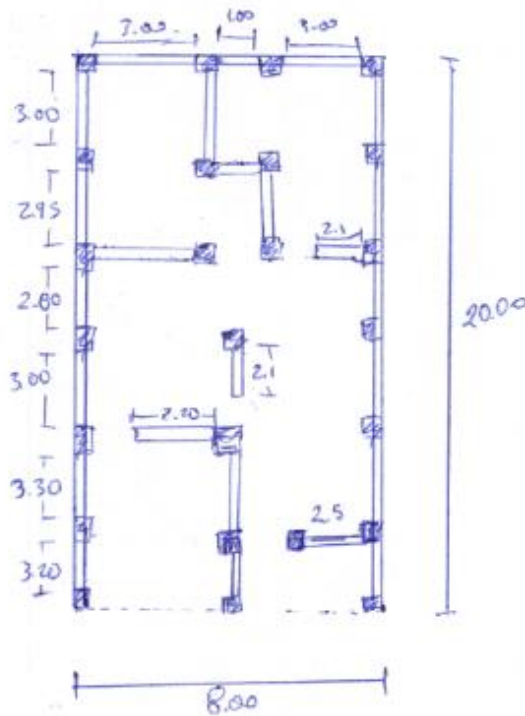
* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ae)	:	160.00	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.60	m
* PESO ESPECÍFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

C: 0.25 x 0.25

Borde Vigas

D: 20 x 20



Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384

EXPERTO N°01

Cesar-Béjar Parraquillo Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236

EXPERTO N°03


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAMI, Villa Magistral I Etapa, Nueve Charabato - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUISPE BERNABE JIMMY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO		DNI: <u>40747224</u>		Nº HAB. <u>03</u>	
APELL Y NOMB. <u>FLORES ROSARIO ROSAS.</u>					
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA					
Fecha: <u>20-10-21</u>					
Tipo de Via: <u>Avenida</u>		Calle: <input checked="" type="checkbox"/>		Pasaje: <input type="checkbox"/>	
Manzana: <u>F</u>		Jardín: <input type="checkbox"/>		Lote: <u>15</u>	
3. DATOS DEL LOTE:					
Vivienda cuenta con planos		SI: <input type="checkbox"/>		NO: <input checked="" type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI: <input type="checkbox"/>		NO: <input checked="" type="checkbox"/>	

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>	
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.3. Consolidada media	<input type="checkbox"/>	
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>	

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CATEGORÍA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y no anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra los siguientes caracteres: "Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consistentes en el muro." "Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería." "Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm."
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y en deteriorado estado de conservación.
5. DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	lazo macizo con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	B.	lazo aligerado con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	lazo aligerado con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es moderada.
	D.	lazo aligerado con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACION EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 \geq 0.80$ + $\beta_2 < 0.10$	$R_p = 7.95/19.90$ $R_p = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ + $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<del>C.</del>	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ + $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ + $0.20 < \beta_2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	<del>A.</del>	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.78/2.78$ $T/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.80/0.15$ $L/S = 25.33$
		B.	Edificación con rango $15 \leq L/S < 20$	
		C.	Edificación con factor $15 \leq L/S < 25$	
		<del>D.</del>	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<del>C.</del>	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<del>B.</del>	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del todo o por la posibilidad de volcarse debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		<del>C.</del>	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un aislamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un gran deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	25	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	25	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	5	25	45	0.25	0.00
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25.00

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 198.75$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 17.5$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_p < 15\%$$

$$15\% \leq I_p < 35\%$$

$$I_p \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

Elia Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

Cesar Daniel Ibarra Quiroga  
ING. CIVIL SUPERVISOR  
CIP. N° 11117  
EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.A. 16236  
EXPERTO N°03

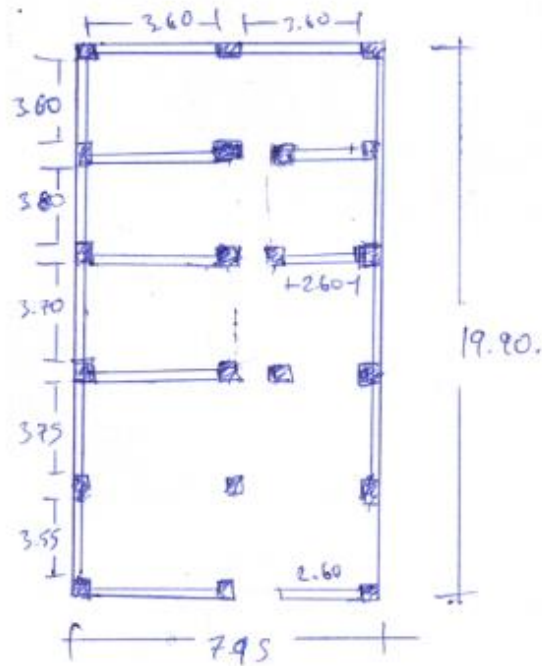
## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18,00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_c$ )	:	158,205	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES ( $h$ )	:	2,78	m
* PESO ESPECÍFICO DE LOS MUROS ( $P_m$ )	:	1,80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA ( $P_s$ )	:	0,38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

D: 7.95 X 19.20



Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384

EXPERTO N°01

César Daniel Romaguera Barrios  
ING. CIVIL  
CIP N° 10211

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.V. 18236

EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJM Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbú - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHON ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: JALILLO GABRIELA LUCIA      DNI: 32528985      Nº HAB: 05

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 fecha: 19-10-21      Manzana: F      Lote: 20  
 Tipo de Via: Avenida       Calle:       Jirón:       Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros peritentes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros peritentes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros peritentes con comportamiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
	D	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros peritentes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de alfileres. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B	Presenta las características de la clase A
	C	Presenta una característica de la clase A.
	D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A	La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A	Las mallas con $s=0.10-0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B	Las mallas con $s=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C	Las mallas con $s=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D	Las mallas con $s=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACION EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.90$ o $\beta 2 < 0.10$	$R_1 = 8.05/20$ $\beta_1 = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.10 > \beta 2 > 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 > \beta 2 > 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.30/15.00$ $T/H = 0.54$
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con anclaje L/S < 45	$L/S = 3.65/0.15$ $L/S = 24.33$
		B.	Edificación con anclaje L/S < 48	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con anclaje L/S < 25	
		D.	Edificación con anclaje L/S < 25	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	No tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado que está mal conectado a la estructura del hecho con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún tipo de daño en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor a con un espaciamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pobres, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema estructural	0	5	20	45	1.00	0.0
2	Calidad del sistema estructural	0	5	25	45	0.25	0.0
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Distráctos horizontales	0	5	15	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5.00
8	Separación entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i + W_i = 87.5$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i + W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 10.29\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_p < 15\%$
- $15\% \leq I_p < 35\%$
- $I_p \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja ✓
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

E.I.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

Experto N°02

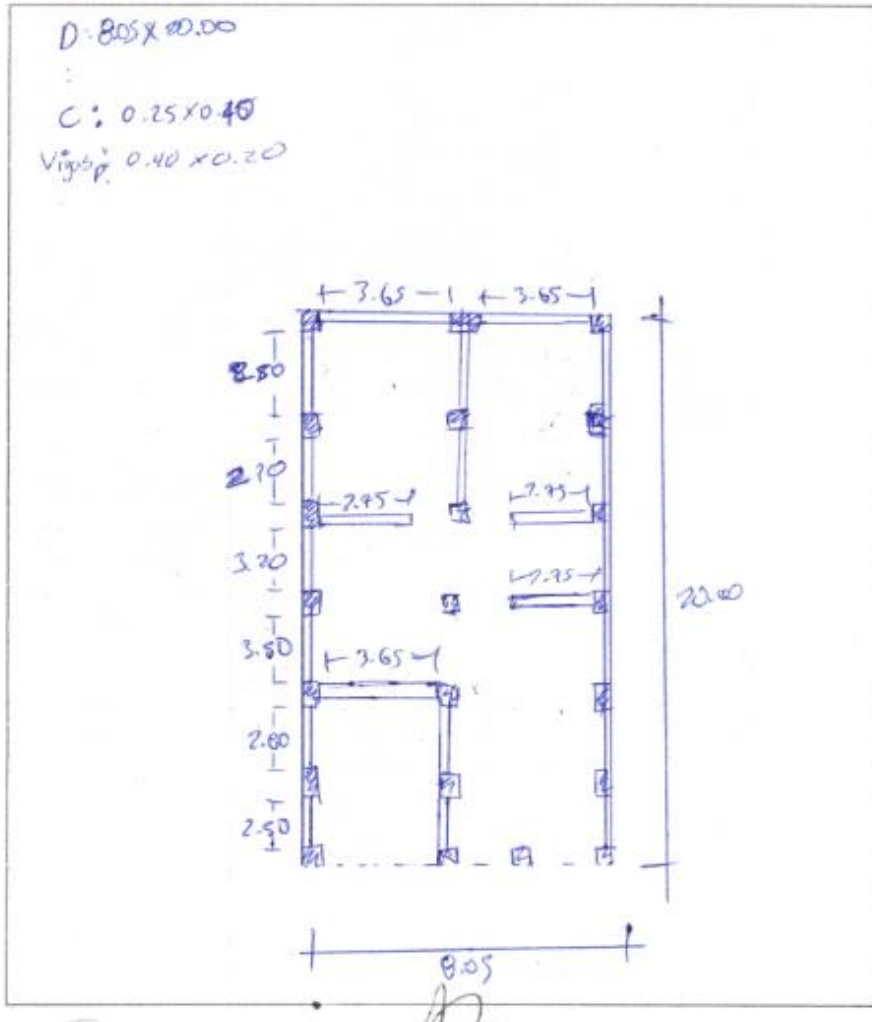
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18275  
EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MURDOS DE MAMPOSTERIA ( $r_k$ )	:	18,00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA ( $A_e$ )	:	1610	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.70	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MURDOS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>a</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384

EXPERTO N°01

Cesar Barrios  
 ING. CIVIL

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236

EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del A.M.H. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbeto - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: VILLARREAL MIKIAN MERYN DNI: 32944821 Nº IIBB: 03

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19-10-21 Manzana: F Lote: 24  
 Tipo de Via: Avenida  Calle:  Jirón:  Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1 Provisional   
 2.2 Incipiente   
 2.3 Consolidada media   
 2.4 Consolidada

Sin cumplir con ninguna de las condiciones  
 Cumpliendo con una de las condiciones  
 Cumpliendo con dos de las condiciones  
 Cumpliendo con tres de las condiciones  
 Cumpliendo con cuatro de las condiciones

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	GRADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, si no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y perfecto amarre con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo cajón y moderado amarre con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/>	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con compartimiento tipo arrojado y pésoo amarre con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con pesos uniformes y dimensiones conservativas en el muro. *Presencia de buen amarre en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN <u>P.S</u>	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referando a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación en un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un determinado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACION EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 \leq 0.00$ o $\beta_2 \leq 0.00$	$\beta_1 = 8.00/20.00$ $\beta_2 = 0.4$
		B.	Si $0.00 < \beta_1 \leq 0.50$ o $0.00 < \beta_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.00 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.20 < \beta_2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $T/H > 0.75$	$T/H = 2.75/2.75$ $T/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > T/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > T/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \leq T/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 23.7/0.15$ $L/S = 24.67$
		B.	Edificación con factor $L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con factor $L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de uso.	
		D.	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 5 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y clima	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 185.00$$


$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 21.76$$

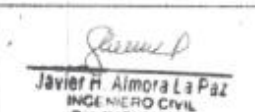
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

  
E.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 50384  
EXPERTO N°01

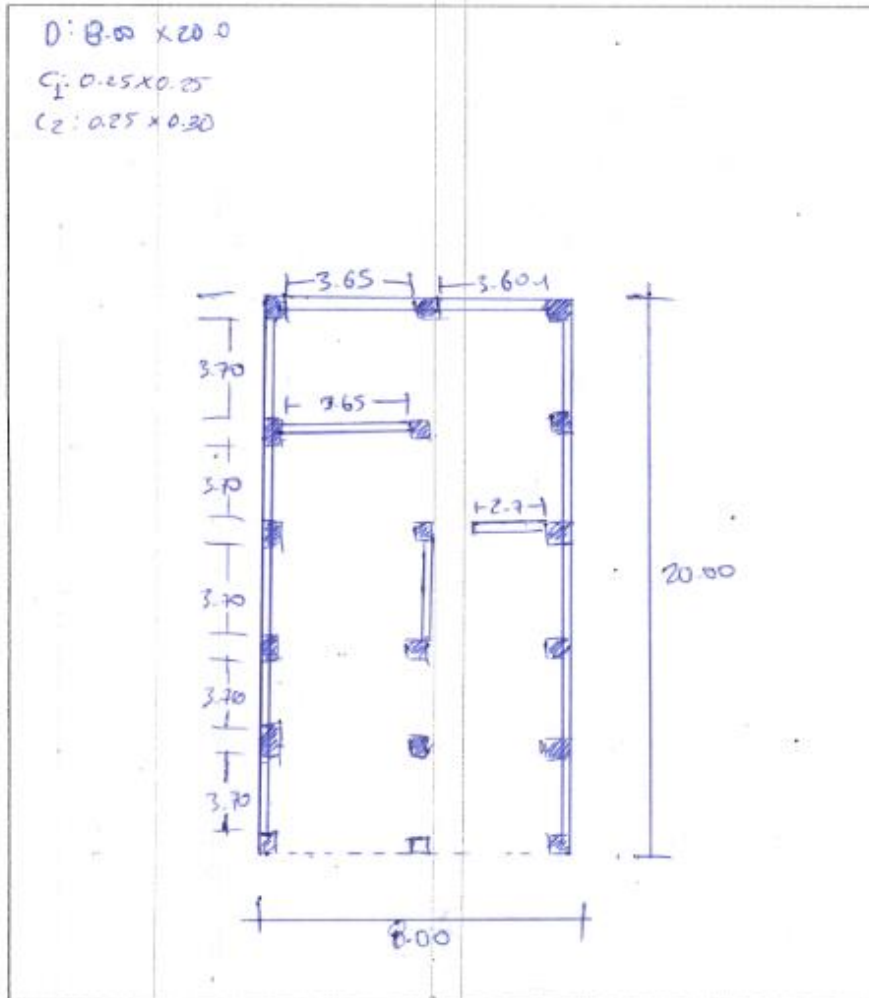
  
Carlos Daniel Igarraga  
ING. CIVIL  
CIP. N° 50384  
EXPERTO N°02

  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16230  
EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)			
* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	< 2	
* RESISTENCIA CORRIENTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rk)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ac)	:	160.00	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.75	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar David Paraguirre Barrios*  
 Cesar David Paraguirre Barrios  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJNL Villa Magisterial I (Etapa, Nuevo Chimbote - 2021)  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER      GUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: DIEGO JIMENAZ BARRERA      DNI: 47787983      Nº HAB: 04

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20-10-21      Manzana: F      Lote: 27  
 Tipo de Via: Avenida       Calle:       Jardín:       Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI       NO   
 los planos se realizaron antes de la construcción: SI       NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada



**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACION
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto encaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto encaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y medio encaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo artesanal y perfecto encaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen enjarre en las unidades de alfilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 5 - 12 mm.
	B.	Presenta las características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación en un proyecto ajito y personal calificado los almorza, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Una algarada con $e=0.03-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Una algarada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Una algarada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Una algarada con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pobre.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\rho_1 \geq 0.80$ o $\rho_2 \leq 0.10$	$\rho_1 = 7.90 / 20.05$ $\rho_2 = 0.39$
		B.	Si $0.80 > \rho_1 > 0.60$ o $0.10 < \rho_2 \leq 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \rho_1 > 0.40$ o $0.20 < \rho_2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \rho_1$ o $0.20 < \rho_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.05 / 5.70$ $T/H = 0.50$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \leq 1/H < 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \leq 1/H < 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.00 / 0.15$ $L/S = 25.33$
		B.	Edificación con un factor $15 \leq L/S < 18$	
		C.	Edificación con un factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre vigas y vigas es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre vigas y vigas es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre vigas y vigas es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre vigas y vigas es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo, con la posibilidad de caerse debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta ningún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un aislamiento de tipo capilar a lo largo de toda el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5.00
2	Cantidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Difragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25.00
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	10	25	45	0.25	0.00
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 121.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 14.26\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$

$15\% \leq I_v < 35\%$

$I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 50384  
EXPERTO N°01

Car Daniel Larreguiere Burgos  
CIP. N° 50384  
EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16276  
EXPERTO N°03



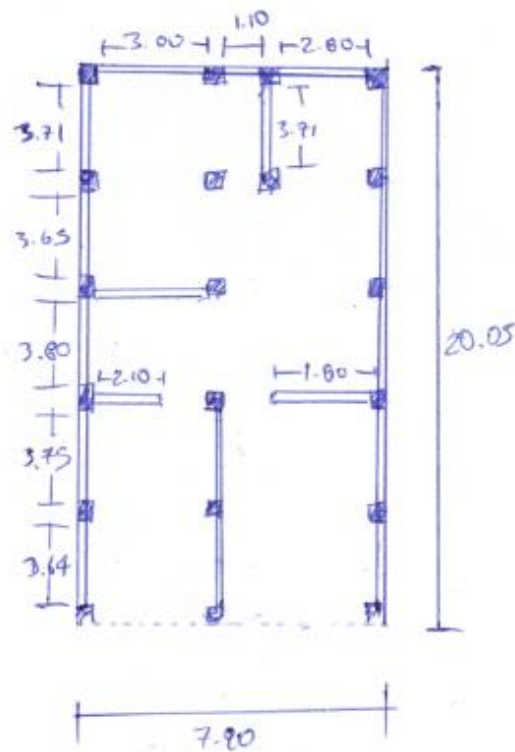
## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Az)	:	158.395	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.85	m
* PESO ESPECÍFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

D: 7.90x20.05



Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 55384

EXPERTO N°01

César David Argente Barrera  
ING. CIVIL  
CIP N° 100557

EXPERTO N°02

Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18236

EXPERTO N°03


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJH Vial Magistrat I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUSPÉ BERNABÉ JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NOM:	<u>Angela Gonzales Rojas</u>	DNI:	<u>32737695</u>
		M <sup>o</sup> HAB:	<u>02</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19/10/21</u>	Manzana:	<u>6</u>
Tipo de Vía:	<u>Avenida</u>	Calle:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Jirón:	<input type="checkbox"/>
		Pasejo:	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda construida con planos		SI:	<input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>
		SI:	<input type="checkbox"/>
		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>
II. TIPO DE VIVIENDA			
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>		
2.2. Incipiente	<input checked="" type="checkbox"/>		
2.3. Consolidada media	<input type="checkbox"/>		
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>		

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CLASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Si contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto enmarco con las vigas.
		B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto enmarco con las vigas.
		<input checked="" type="checkbox"/> C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado enmarco con las vigas.
		D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo enmarco con las vigas.
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen enmarco en las unidades de albanilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
		B. Presenta dos características de la clase A.
		<input checked="" type="checkbox"/> C. Presenta una característica de la clase A.
		D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A. La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$ .
		B. La vivienda tiene un valor de $0.8 < \alpha < 1$ .
		C. La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.8$ .
		D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$ .
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN <u>Resaca</u>	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
		B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo blando a intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
		C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo blando o intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
		<input checked="" type="checkbox"/> D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5	DIÁFRAGMAS HORIZONTALES	A. Lasa puzosa con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de plomos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
		B. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de plomos a desnivel, deformación en el diafragma es por el momento despreciable la conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
		C. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de plomos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es moderado.
		<input checked="" type="checkbox"/> D. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de plomos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las muros y el diafragma es pésimo.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 < 0.80$ o $\beta 2 < 0.80$	$B_1 = a/L$ $B_2 = 8.00/20.05$ $B_3 = 0.39$
		B.	Si $0.80 < \beta 1 \leq 0.90$ o $0.80 < \beta 2 \leq 0.90$	
		C.	Si $0.90 < \beta 1 \leq 0.95$ o $0.90 < \beta 2 \leq 0.95$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.95 < \beta 1$ o $0.95 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H \rightarrow 0/2.10$ $\rightarrow 0$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 < 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 < 1/H > 0.25$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $0.25 < 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$4.10/10.25$ $= 0.27$
		B.	Edificación con un factor $15 < L/S < 18$	
		C.	Edificación con un factor $18 < L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un gran deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	25	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	35.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	45.00
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	45.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 225.00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 26.47$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica


$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

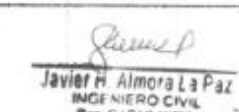
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

  
**E.A. Carrasco Alamiro**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

  
**Carlos Durán Ibarra**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

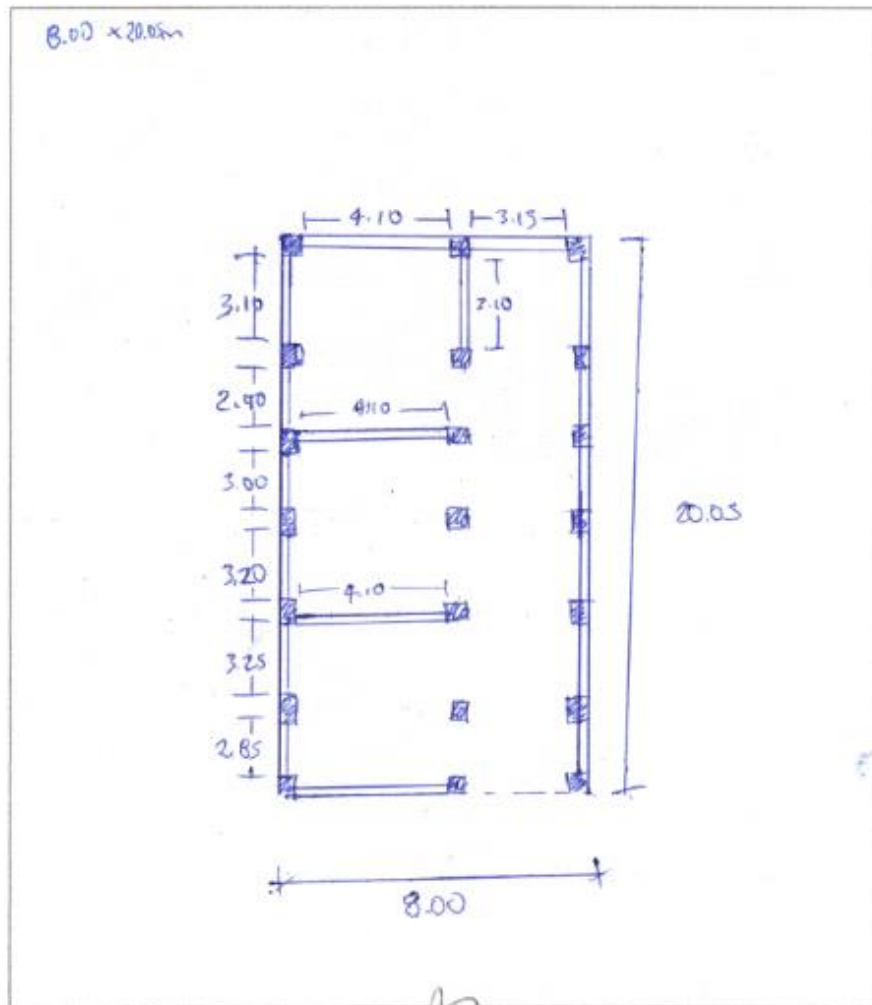
  
**Javier H. Almora**  
 LA PAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 15236  
 EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>ck</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>e</sub> )	:	160.4	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.70	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRIFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 58384

EXPERTO N°01

*Cesar Balcázar Parroquiano Barrios*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 102511

EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18238

EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoproducidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

OSISPE BERNARDE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: DELCANO VALDIVIA POCOR DNI: 42044502 Nº HAB: 03

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20-10-21 Manzana: 6 Lote: 6  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Conacridad media

2.4. Conacridad

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal, perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 13 mm.
	B. Presenta las características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C. Presenta una característica de la clase A.
	D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A. La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B. La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C. La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y no lo referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado le presente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Losa maciza con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es mejorada.
	D. Losa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de placas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 \leq 0.10$	$R_f = 8.07 / 19.95$ $R_f = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 > \beta_2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 > \beta_2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 > \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $T/H > 0.75$	$T/H = 2.84 / 2.84$ $T/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq T/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq T/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq T/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	$L/S = 3.65 / 0.15$ $L/S = 24.33$
		B.	Edificación con un factor $45 \leq L/S < 60$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $60 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo que la estabilidad de colocar debido a un sistema.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las partes estructurales del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

**6.- TODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD**

N°	PARAMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	6.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	5	25	45	1.00	5.00
10	Elementos no estructurales	0	5	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 183.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 14.59$$

Criterio de Categorización: Índice de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta

*[Signature]*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*[Signature]*  
 Lic. David Inostroza Durán  
 Lic. Civil Superintendente  
 N° 11.117  
 EXPERTO N°02

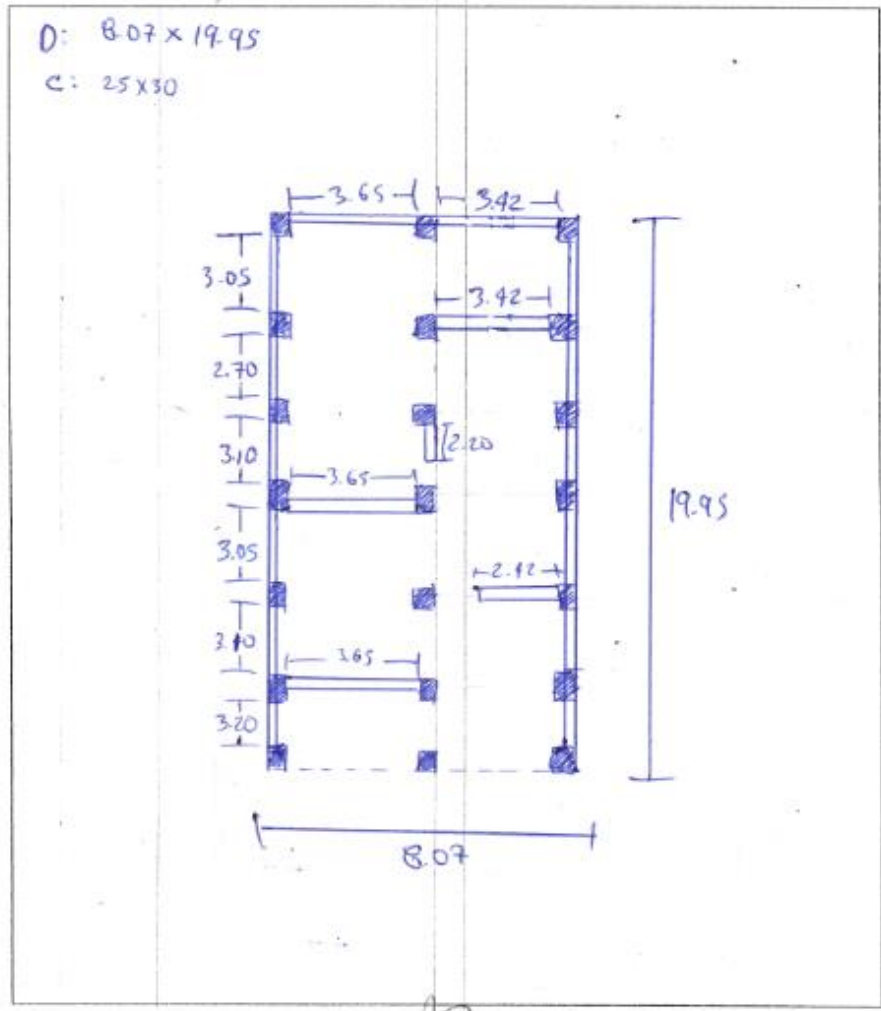
*[Signature]*  
 Javier M. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CLP N° 16235  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPUESTERIA (r <sub>c</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	160.997	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.84	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cesar Pérez*  
Cesar Pérez  
ING CIVIL SUPERVISOR DE OBRAS  
CIP N° 12551  
EXPERTO N°02

*Javier M. Almora La Paz*  
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Mgisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: OILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NOM.	<u>SANCHEZ IRAPANGUIROS ISAJEL</u>	DNI.	<u>40386089</u> Nº HAB. <u>05</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19-10-21</u>	Manzana	<u>6</u> Lote <u>12</u>
Tipo de Via	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón <input type="checkbox"/> Pasaje <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
II. TIPO DE VIVIENDA			
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>		
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>		
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>		
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>		

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CUOTA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Si contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecta unión con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecta unión con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y madera le unirse con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y piso o muros con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 cm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.8 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.8$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y refuerzo a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedio, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Lesas mayores con $e < 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Lesas mayores con $e > 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Lesas mayores con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Lesas mayores con $e > 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACION EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.10$ o $\beta 2 \leq 0.10$	$\beta = 8.04/20.00$ $\beta = 0.402$
		B.	Si $0.10 > \beta 1 \geq 0.05$ o $0.10 > \beta 2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 > \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 > \beta 2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H \geq 0.75$	$T/H = 2.46/5.00$ $T/H = 0.492$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H \geq 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H \geq 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S \leq 45$	$L/S = 3.50/0.15$ $L/S = 21$
		B.	Edificación con un factor $45 < L/S \leq 60$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con un factor $60 < L/S \leq 75$	
		D.	Edificación con un factor $L/S > 75$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
		E.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta obra elemento no estructural en mal estado, por estar mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
		E.	El edificio presenta obra elemento no estructural en mal estado, por estar mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún deterioro de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un tratamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones plenas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, teniendo grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diagonales horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 116.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 13.68\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

Cesar Danilo Ibarra Rojas  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°02

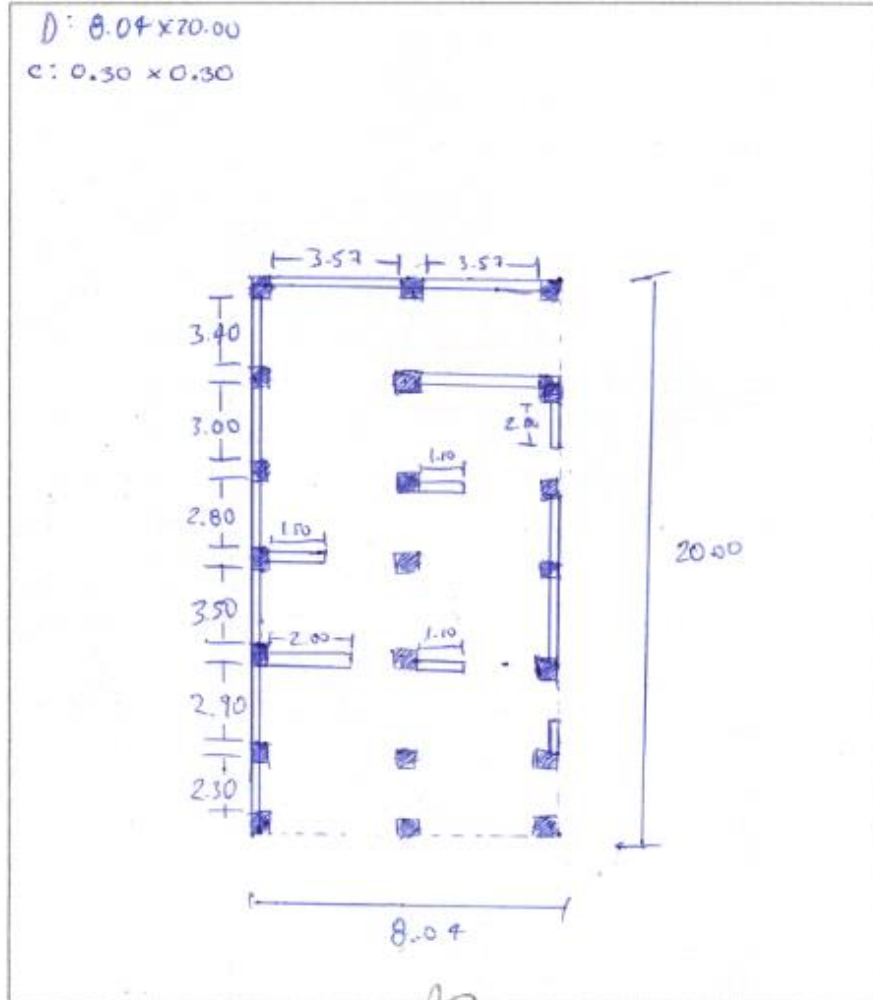
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P.N° 10276  
EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Az)	:	160.00	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.46	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA (Pa)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



El A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384

EXPERTO N°01

Cesar Barral Espinoza Barral  
ING. CIVIL  
CIP N° 14236

EXPERTO N°02

Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 14236

EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJBL Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

OSPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: VILLANUEVA SANCHEZ JERONIMO DNI: 15855418 Nº HAO: 02

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 20-10-21 Manzana: 6 Lote: 15  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Nivelado cuenta con planos SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1 Provisional   
 2.2 Incipiente   
 2.3 Consolidada media   
 2.4 Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CRITERIOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perles a anillo con las vigas.
	B	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja / perfecto anillo con las vigas.
	C	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no perfecto anillo con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> D	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonales y no anillo con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia en piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anillo en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 1 - 2 mm.
	B	Presenta dos características de la clase A.
	C	Presenta una característica de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido e inelástico a la norma E.030, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inelástico, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inelástico, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A	La conexión entre las muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B	La conexión entre las muros y el diafragma es parcialmente adecuada.
	C	La conexión entre las muros y el diafragma es mala.
	D	La conexión entre las muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.80$ o $\beta 2 \leq 0.10$	$A_1 = 7.90 / 19.95$ $\beta_1 = 0.39$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.40 < \beta 2 \leq 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		<del>D.</del>	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.85 / 5.6$ $T/H = 0.51$
		<del>B.</del>	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.70 / 0.15$ $L/S = 24.67$
		B.	Edificación con un factor $15 \leq L/S < 18$	
		<del>C.</del>	Edificación con un factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<del>B.</del>	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		<del>C.</del>	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con lo que la estabilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<del>B.</del>	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún tipo de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un ángulo de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.5
4	Posición del edificio y conectación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5.00
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 147.50$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 17.35$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_p < 15\%$$

$$15\% \leq I_p < 35\%$$

$$I_p \geq 35\%$$

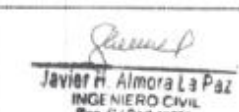
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

  
 E.A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

  
 Carlos Durán Aguirre Durán  
 ING. CIVIL SUPERVISOR  
 CIP N° 11.117  
 EXPERTO N°02

  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

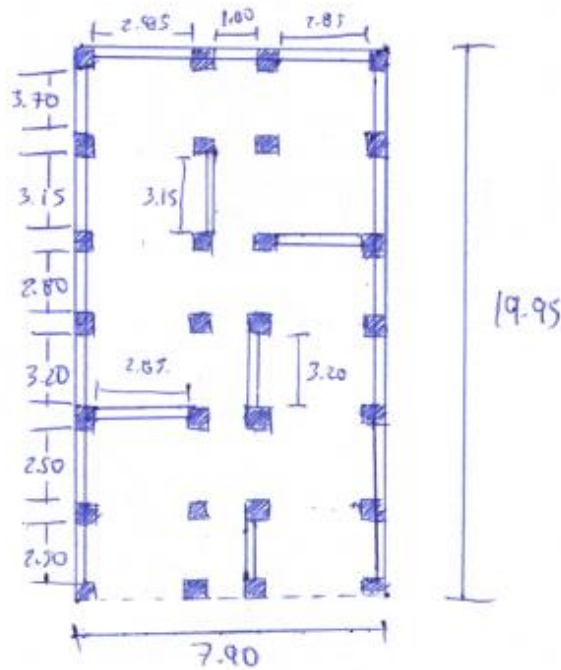
1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rk)	:	18,00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ae)	:	157,605	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2,85	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1,80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0,38	Tn/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

D: 7.90x19.95.

C: 0.30 x 0.30



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

*Cesar Borja Pruniguarre Duran*  
Cesar Borja Pruniguarre Duran  
ING. CIVIL  
CIP N° 12517  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 19236  
EXPERTO N°03


**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del A.M.H. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

GUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
• APELL Y NOMBRE	<u>Oscarosio Rodriguez Martin</u>	DN: <u>32932260</u>	Nº INV: <u>10</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>19-10-21</u>	Manzana: <u>6</u>	Lote: <u>18</u>
Tipo de Vía:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Jirón <input type="checkbox"/>
			Pasaje <input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Los planos se realizaron antes de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CATEG	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado anclaje con las vigas.
	D	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y péssimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * ladrillo con buena calidad, resistencia con pesos uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B	Presenta dos características de la clase A.
	C	Presenta una característica de la clase A.
	D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN P.S	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referando a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referando a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible o intermedia, referando a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	$0.80 < \beta 1 < 0.90$ o $\beta 2 < 0.10$	$\beta 1 = 7.95/19.90$ $\beta 2 = 0.40$
		B.	$0.80 < \beta 1 < 0.60$ o $0.10 < \beta 2 < 0.20$	
		C.	$0.60 < \beta 1 < 0.40$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		X	$0.40 < \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $L/R < 0.75$	$L/R = 2.95/2.95$ $L/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 < L/R < 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 < L/R < 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 < L/R$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con anclaje $L/S < 45$	$L/S = 3.74/0.15$ $L/S = 24.93$
		B.	Edificación con raygo $L/S < 40$	
		X	Edificación con lajar $L/S < 25$	
		D.	Edificación con anclaje $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		X	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que agite sus conexiones a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		X	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muras de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible	
		X	Muras de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muras de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un gran deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
N°	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	25	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.00
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	45.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	45.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 165.00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 19.41\%$$

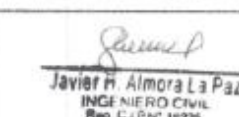
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media ✓
- Vulnerabilidad Alta

  
Eli A. Carrasco Almirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

  
Juan David Inestropero Burgos  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°02

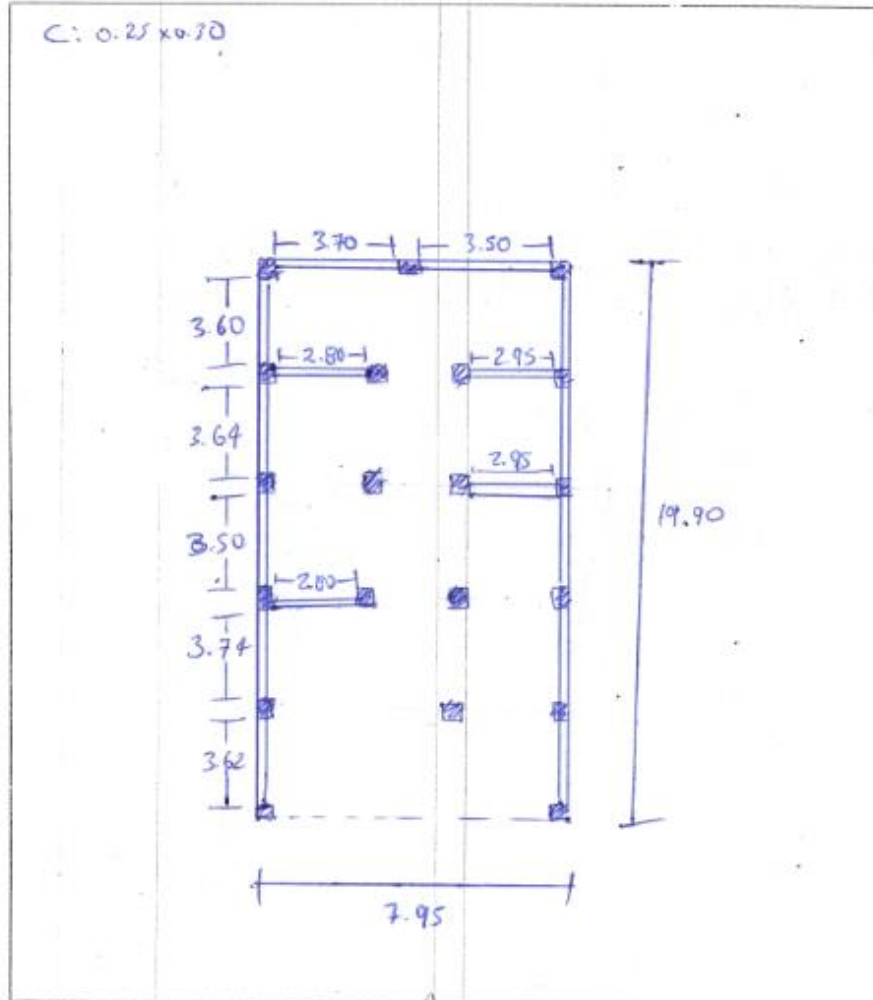
  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16236  
EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CARANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (r <sub>k</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	158.205	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.95	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



Eli A. Carrasco Alameiro  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°01

Cesar Dorado Aponte Dorado  
ING. CIVIL  
CIP N° 18238

EXPERTO N°02

Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P.N° 18238

EXPERTO N°03





**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magistral I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOM:	TANDA ZUNIGA ALVAREZ	DNE	21074204
		Nº INV.	04
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	20-10-21	Manzana	6
Tipo de Via:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle	<input checked="" type="checkbox"/>
		Jirón	<input type="checkbox"/>
		Posaje	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
NO		NO	<input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
NO		NO	<input type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	<input checked="" type="checkbox"/> A	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> B	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> C	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y no se anclaje con las vigas.
	<input type="checkbox"/> D	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo integral y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	<input type="checkbox"/> A	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 1 - 2 cm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B	Presenta dos características de la clase A.
	<input type="checkbox"/> C	Presenta una característica de la clase A.
	<input type="checkbox"/> D	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input type="checkbox"/> A	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B	La vivienda tiene un valor de $0.8 < \alpha < 1$
	<input type="checkbox"/> C	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.8$
	<input type="checkbox"/> D	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/> A	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y reforzante a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input type="checkbox"/> B	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	<input type="checkbox"/> D	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y en deteriorado estado de conservación.
5 DIÁFRAGMAS HORIZONTALES	<input type="checkbox"/> A	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input type="checkbox"/> C	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	<input type="checkbox"/> D	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta_1 > 0.80$ o $\beta_2 > 0.40$	$\beta_1 = 8.00/20.05$ $\beta_2 = 0.40$
		B.	Si $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.40 > \beta_2 \geq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta_1 > 0.40$ o $0.20 < \beta_2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $L/H > 0.75$	$L/H = 29.4/590$ $L/H = 0.5$
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq L/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq L/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L_6 = 3.68/0.15$ $L_5 = 24.53$
		B.	Edificación con rango $15 \leq L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con factor $18 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un aislamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presencia un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD							
Nº	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	0.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	3.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	0.0
10	Elementos no estructurales	0	5	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0.0

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 56.25$$

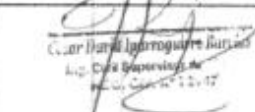
$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 6.61\%$$

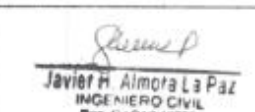
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓  
 Vulnerabilidad Media  
 Vulnerabilidad Alta

  
 E.A. Carrasco Almirante  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

  
 Juan Ignacio Barrios  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 12.17  
 EXPERTO N°02

  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.A.P.N° 15230  
 EXPERTO N°03

## IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

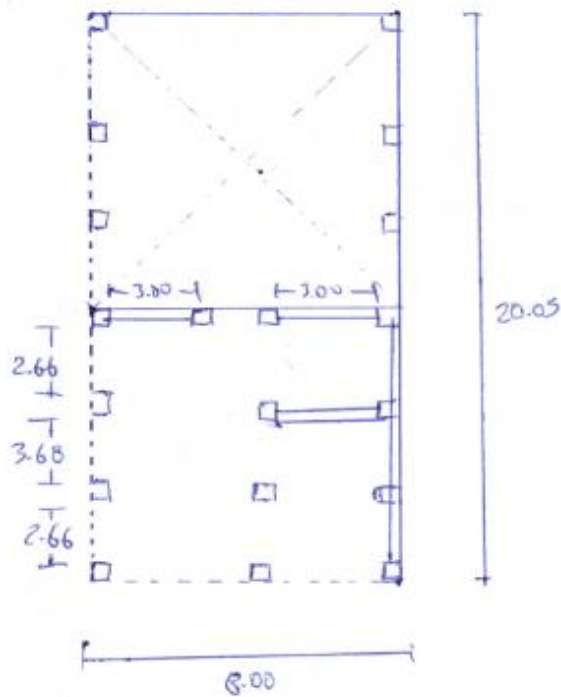
## 1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	2	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Az)	:	160.40	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.94	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Pn)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA

D: 8 x 20.05

C: 0.25 x 0.25



Eli A. Carrasco Altamirano  
ING CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°01

Cesar David Apurro Quiroga  
ING CIVIL  
CIP N° 59384

EXPERTO N°02

Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 18236

EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUIRSE BERNARDE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL. Y NOM. AGUIERO JARAMILLA HUAYCO DNI 43810731 Nº HAB. 05

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19-10-21 Manzana H Lote: 4  
 Tipo de Via: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional

2.2. Incipiente

2.3. Consolidada media

2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CLASE	CRITERIOS DE EVALUACION
1 ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el aseguramiento de algún perfil: steel, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el aseguramiento de algún perfil: steel, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el aseguramiento de algún perfil: steel, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/>	No se contó con el aseguramiento de algún perfil: steel, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $\alpha > 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.8 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.8$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inhomogéneo, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e inhomogéneo, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Lea alineada con $e < 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Lea alineada con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Lea alineada con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Lea alineada con $e < 0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pobre.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A. Si $\beta_1 > 0.00$ o $\beta_2 > 0.00$	$\beta_1 = 7.95 / 20.04$ $\beta_2 = 0.40$
		B. Si $0.00 > \beta_1 \geq -0.00$ o $0.00 > \beta_2 \geq -0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C. Si $0.00 > \beta_1 \geq -0.40$ o $0.20 > \beta_2 \geq -0.30$	
		D. Si $0.40 > \beta_1 \geq -0.20$ o $\beta_2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A. La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.75 / 2.95$ $T/A = 1$
		B. La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C. La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D. La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A. Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.55 / 0.15$ $L/S = 23.67$
		B. Edificación con rango $15 < L/S < 40$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C. Edificación con factor $18 < L/S < 25$	
		D. Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A. Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D. Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A. El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C. El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D. El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio, con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A. Muros de mampostería en condiciones óptimas, además se presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B. Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta el deterioro de tipo capilar en algunos tramos del muro.	
		C. Muros de mampostería poco óptimos, presenta grietas menores a 2 milímetros de espesor o con un deterioramiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D. La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 2mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.00
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.00
8	Separación entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 125.00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 14.71$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

Es.A. Carrasco Almirante  
ING. CIVIL  
CIP N° 50384  
EXPERTO N°01

Ing. David Ignacio Barrios  
Calle Supervisora  
CIP N° 12.117  
EXPERTO N°02

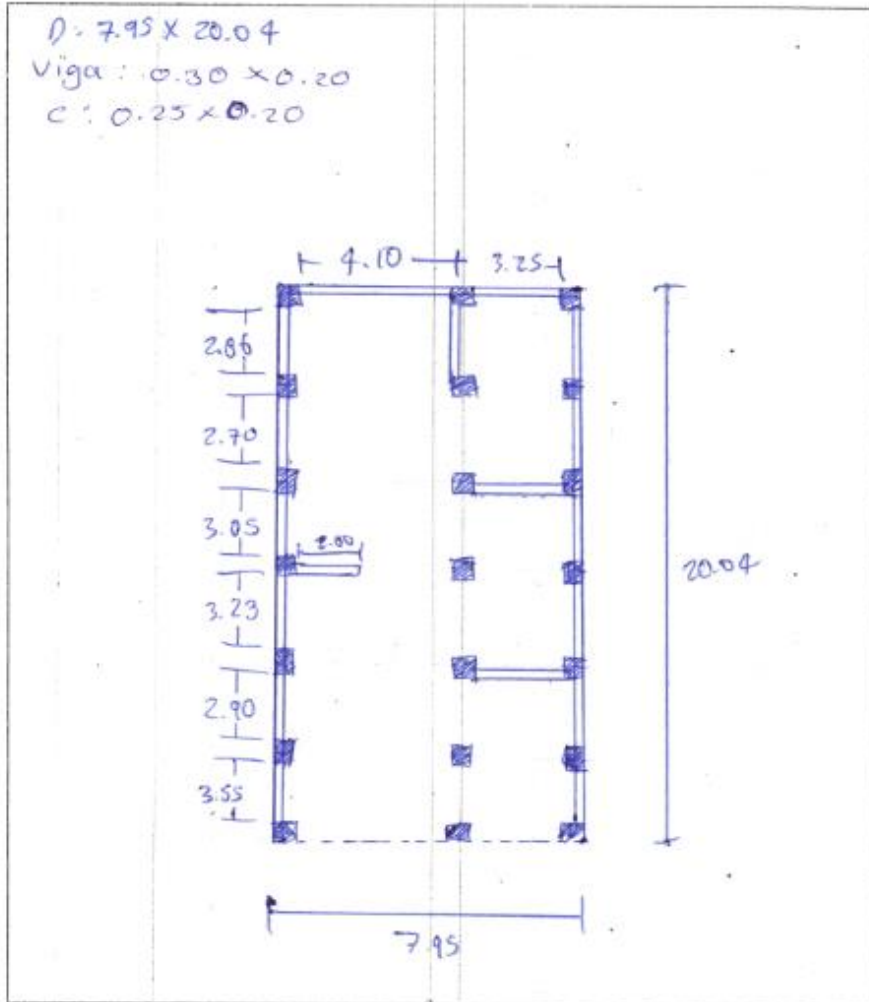
Javier M. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16276  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MAMPUESTERA (r <sub>x</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	159.318	m <sup>2</sup>
* ALTIMA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.75	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIGUETA EN PLANTA



*E.A. Carrasco*  
**E.A. Carrasco Altamirano**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar Barral*  
**Cesar Barral Carrasco Barral**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°02

*Javier M. Almora*  
**Javier M. Almora La Paz**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA III, Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbo - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOMBRE: PATRICIA IGNAO DEL PILAR DNI: 32526002 Nº IUB: 06

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19-10-21 Manzana: 4 Lote: 10  
 Tipo de Via: Ancha  Calle  Jirón  Pasaj

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada



**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CATEGORÍA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el aseguramiento de algún tipo de sistema, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el aseguramiento de algún tipo de sistema, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el aseguramiento de algún tipo de sistema, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el aseguramiento de algún tipo de sistema, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y perfecto anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Módulo de buena calidad, resistencia con juntas uniformes y dimensiones constructivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Módulo de buena calidad con espesor de 9 - 12 cm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN P.H	A.	Constatación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Constatación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Constatación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Constatación con un proyecto apto y personal calificado legalmente, no se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $a=0.00-0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la unión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $a=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Los muros con $a=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $a=0.20$ m, ausencia de planos o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.90$ o $\beta 2 < 0.10$	$\beta 1 = 0.120$ $\beta 2 = 0.4$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Si $0.60 > \beta 1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$1/H = 2.01 / 2.01$ $1/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 2.95 / 0.15$ $L/S = 26.33$
		B.	Edificación con un factor $15 < L/S < 18$	
		C.	Edificación con un factor $18 < L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del edificio o la estabilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta algún deterioro de tipo capilar en algunos puntos del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un gran cantidad de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las partes estructurales del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

M: TODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARAMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diagonales horizontales	0	5	15	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	45.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	25.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 135.00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 15.00\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

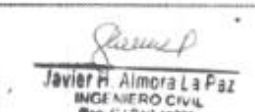
Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

  
 EJA Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 50384  
 EXPERTO N°01

  
 Javier H. Almora La Paz  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 16230  
 EXPERTO N°02

  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 16230  
 EXPERTO N°03







**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TEMA: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autocostruidas del A.M.H. Villa Magisterial I Etapa, Nueva Chimbaté - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NDM: PENA CAROLINA JOSE DNI: 30975377 Nº HAB: 04

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19-10-21 Manzana: H Lote: 14  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOYE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	Clases	CRITERIO DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y matorado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.080 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pénsulo anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas unitarias y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buen mortero en las unidades de albañilería. * Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e < 0.10 - 0.20$ m, ausencia de pilares o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Los muros con $e < 0.20$ m, ausencia de pilares o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e < 0.20$ m, ausencia de pilares o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $e < 0.20$ m, ausencia de pilares o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACION EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.80$ o $\beta 2 < 0.10$	$R_1 = 7.90 / 20.05$ $R_2 = 0.39$
		B.	Si $0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.10 < \beta 2 < 0.20$	
		C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACION DE LA ELEVACION	A.	La vivienda tiene un valor de $L/H > 0.25$	$T/H = 2.47 / 4.80$ $T/H = 0.51$
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 < L/H < 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > L/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > L/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.95 / 0.15$ $L/S = 26.33$
		B.	Edificación con factor $15 < L/S < 18$	
		C.	Edificación con factor $18 < L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D.	Edificación con un factor $L/S > 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta plana	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, además presenta una cubierta inclinada	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén bien conectados a la estructura.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACION	<input checked="" type="checkbox"/> A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de data visible	
		F.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor a con agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	En vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pobres, se presenta un grave deterioro en los característicos físicos del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_A$	$K_B$	$K_C$	$K_D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Constructiva	0	5	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y orientación	0	5	20	45	0.75	18.75
5	Difragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	5.00
8	Separación máximos entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00	15.00
10	Elementos no estructurales	0	5	25	45	0.25	0.50
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	0.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 91.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 10.73\%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_v < 15\%$$

$$15\% \leq I_v < 35\%$$

$$I_v \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja ✓

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

El A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

Carlos Daniel Zambrano Burgos  
ING. CIVIL Supervisado  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°02

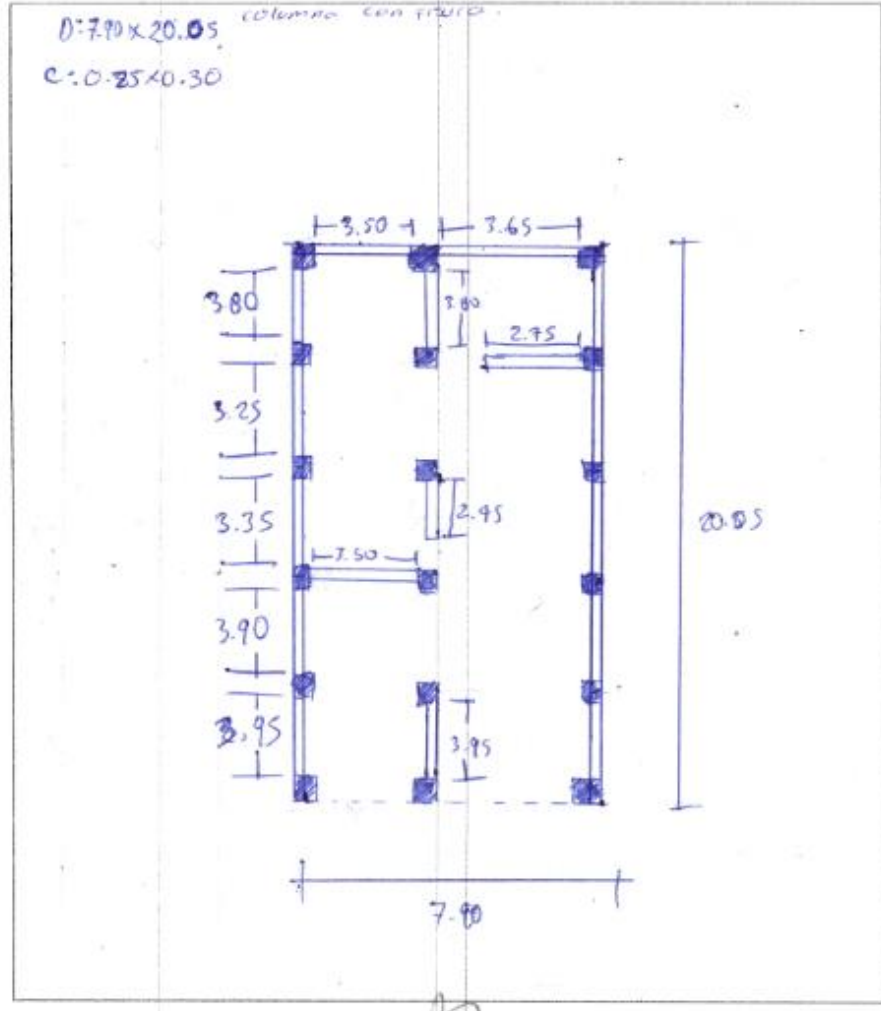
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 16216  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	: 2	
* RESISTENCIA CORRIANTE DE LOS MUROS DE MANPOSTERIA (rc)	: 18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (Ar)	: 161.95	m2
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	: 2.47	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (f-m)	: 1.80	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	: 0.38	Tn/m2

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59384  
 EXPERTO N° 03

*Cesar Octavio Bermudez*  
 Cesar Octavio Bermudez  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 15117  
 EXPERTO N° 02

*Javier H. Almora La Paz*  
 Javier H. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N° 03





INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del M.M.H. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbo - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP DEHABE JHURY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO			
APELL Y NUM	HUACCHA VARGAS ROSA M.	DNI	40608958 N° HAB. 6
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha	19-10-21	Manzana	M 17
Tipo de Via	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle	<input checked="" type="checkbox"/>
		Jirón	<input type="checkbox"/>
		Pasejo	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos		SI	<input type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI	<input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	CATEG	CRITERIO DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje, se cumple con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje, se cumple con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, se cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas y juntas y dimensiones consecutivas en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A.	La vivienda tiene un valor de $d \geq 1$
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La vivienda tiene un valor de $0.8 \leq d < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq d < 0.8$
	D.	La vivienda tiene un valor de $d < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedia, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e \leq 0.10 - 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	B.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> D.	Los muros con $e \leq 0.20$ m, ausencia de planos a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésimo.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 > 0.20$ o $\beta 2 > 0.10$	$R_1 = 2/6$ $R_1 = 8.04 / 19.95$ $R_1 = 0.90$
		B.	Si $0.20 > \beta 1 \geq 0.00$ o $0.10 > \beta 2 \geq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.20 > \beta 2 < 0.30$	
		D.	Si $0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/H = 2.22 / 5.4$ $T/H = 0.50$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 \geq 1/H > 0.50$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 \geq 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 \geq 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	$L/S = 3.74 / 0.15$ $L/S = 24.9$
		B.	Edificación con rango $45 \leq L/S < 48$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Edificación con factor $48 \leq L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/> A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del edificio, con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta ningún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunos puntos del muro.	
		C.	Muros de mampostería en poco óptimas, presenta grietas mayores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	7.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	45.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	25.00
8	Separación y anclaje entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de junta	0	15	25	45	1.00	15.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0.00
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i + W_i = 141.25$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i + W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 16.62\%$$

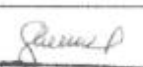
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja  
Vulnerabilidad Media ✓  
Vulnerabilidad Alta

  
**E.A. Carrasco Almirante**  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°01

  
**Juan David Inarriague Barrios**  
CIP. N° 59384  
EXPERTO N°02

  
**Javier H. Almora La Paz**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 10296  
EXPERTO N°03







**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA III, Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEPÉ BERNABÉ JHOVY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL Y NOM: Macario Nicolas Zogaira Villanueva DNI: 09090196 Nº HAB: 4

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: 19-10-21 Manzana: H Lote: 24  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle  Jirón  Pasaje

3. DATOS DEL LOYE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARÁMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A. Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	B. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y perfecto anclaje con las vigas.
	C. No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo cajón y moderado anclaje con las vigas.
	D. No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo ortogonal y pésimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A. El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: *Ladrillo con buena calidad, resistencia con piezas uniformes y dimensiones consistentes en el muro. *Presencia de buen anclaje en las unidades de albañilería. *Mortero de buena calidad con espesor de 9 - 12 mm.
	B. Presenta dos características de la clase A.
	C. Presenta una característica de la clase A.
	D. No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	A. La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$ .
	B. La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$ .
	C. La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$ .
	D. La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$ .
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN P.S.	A. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	C. Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e intermedio, referente a la norma E.070, se observa la presencia de humedad ni sales.
	D. Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAGRAMAS HORIZONTALES	A. Lasa aligerada con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre las mallas y el diafragma es adecuada.
	B. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre las mallas y el diafragma es adecuada.
	C. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las mallas y el diafragma es moderada.
	D. Lasa aligerada con $e=0.20$ m, ausencia de planas o desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre las mallas y el diafragma es pésima.

6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	$0 \leq p1 < 0.80$ o $p2 < 0.10$	$P_f = 8/14.35$ $P_f = 0.56$
		B.	$0.80 < p1 < 0.60$ o $0.10 < p2 < 0.20$	
		C.	$0.60 < p1 < 0.40$ o $0.20 < p2 < 0.30$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	$0.40 < p1$ o $0.30 < p2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	A.	La vivienda tiene un valor de $1/18 > 0.75$	$T/H = 0/2.44$ $T/H = 0$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/18 > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/18 > 0.25$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/18$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con factor $L/S < 15$	$L/S = 5.32/0.15$ $L/S = 22.15$
		B.	Edificación con factor $L/S < 18$	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Edificación con factor $L/S < 25$	
		D.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga no menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del hecho con la posibilidad de colapsar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en las características físicas del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Nº	PARÁMETRO	$K_A$	$K_B$	$K_C$	$K_D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	45.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.00	0.00
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75
5	Diáfragmas horizontales	0	5	15	45	1.00	15.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	22.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	45.00
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	45.00

$$I_p = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 295.00$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 28.82 \%$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$$I_p < 15\%$$

$$15\% \leq I_p < 35\%$$

$$I_p \geq 35\%$$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media ✓

Vulnerabilidad Alta

E.I.A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 99384  
EXPERTO N°01

C. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP. N° 99384  
EXPERTO N°02

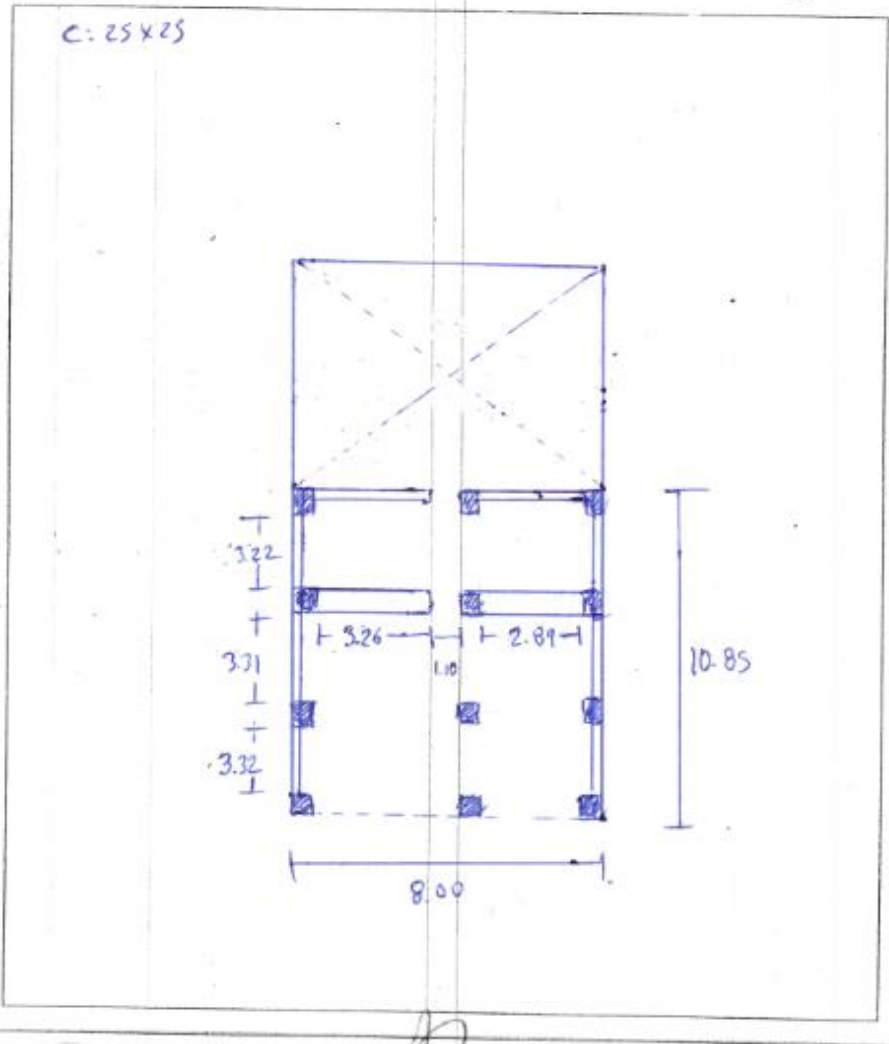
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.A. 16235  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORRIANTE DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA (rc)	:	18.00	Tn/m2
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	86.80	m2
* ALJURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	2.74	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.30	Tn/m3
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m2

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
Eli A. Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 58384  
EXPERTO N°01

*Cesar Daniel Zamora Barrera*  
Cesar Daniel Zamora Barrera  
ING. CIVIL  
CIP N° 12247  
EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.N° 18736  
EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021  
 AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER GURPE DEHIMBE JIMMY ALEXANDER

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  
 APELL. Y NOM: CARLOS ACABADA JAVIER DNI: 78670812 Nº HAB: 03

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Manzana: H Lote: 28  
 Tipo de Vía: Avenida  Calle:  Jirón:  Pasaje:

3. DATOS DEL LOTE:  
 Vivienda cuenta con planos: SI  NO   
 Los planos se realizaron antes de la construcción: SI  NO

**II. TIPO DE VIVIENDA**

2.1. Provisional   
 2.2. Incipiente   
 2.3. Consolidada media   
 2.4. Consolidada

**III. DATOS TÉCNICOS**

PARAMETRO	CASES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja, y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo arca, y pésimo anclaje con las vigas.
2 CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación cumple con las siguientes características: * ladrillo con buena calidad, resistencia y piezas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro. * Presencia de buen anclaje en los uniones de alfilería. * Mortara de buena calidad con espesor de 11 - 12 mm.
	B.	Presenta dos características de la clase A.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3 RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $\alpha \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 < \alpha < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 < \alpha < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $\alpha < 0.4$
4 POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo blando e intermedio, referenciado a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad y sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo blando e intermedio, referenciado a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto ígido y personal calificado legalmente, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5 DIAPHRAGMAS HORIZONTALES	A.	Los muros con $e=0.10-0.20$ m, ausencia de juntas a desnivel, deformación en el diafragma es totalmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de juntas a desnivel, deformación en el diafragma es parcialmente despreciable la conexión entre los muros y el diafragma es adecuada.
	C.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de juntas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es moderada.
	D.	Los muros con $e=0.20$ m, ausencia de juntas a desnivel, deformación en el diafragma es significativa, la conexión entre los muros y el diafragma es pésima.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	Si $\beta 1 \geq 0.10$ o $\beta 2 \leq 0.10$	$\beta 1 = 8.00/20.00$ $\beta 2 = 0.40$
		B.	Si $0.10 < \beta 1 \leq 0.60$ o $0.10 < \beta 2 \leq 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Si $0.60 < \beta 1 \leq 0.40$ o $0.20 < \beta 2 \leq 0.30$	
		D.	Si $0.40 < \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H \geq 0.75$	$T/H = 2.97/2.92$ $T/H = 1$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H \geq 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H \geq 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 15$	$L/S = 3.95/0.15$ $L/S = 26.33$
		B.	Edificación con un factor $15 \leq L/S < 18$	
		C.	Edificación con un factor $18 \leq L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D.	Edificación con un factor $L/S \geq 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta inestable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio no tiene elementos no estructurales que estén mal conectados a la estructura.	
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otros elementos no estructurales en mal estado, que están mal conectados a la estructura del techo con lo cual se pudiera desplazar debido a un sismo.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	
		<input checked="" type="checkbox"/> B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunas partes del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas recurrentes a 3 milímetros de espesor o con un agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La vivienda tiene muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los costeros o jaco lico del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	$K_1 A$	$K_1 B$	$K_1 C$	$K_1 D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	20.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	6.00
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.00
8	Separación sistema entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	25.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 105.00$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 12.55\%$$

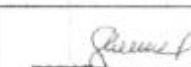
Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

$I_v < 15\%$   
 $15\% \leq I_v < 35\%$   
 $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja ✓  
 Vulnerabilidad Media  
 Vulnerabilidad Alta

  
 Es A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59384  
 EXPERTO N°01

  
 Cesar David Igarraguirre  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59384  
 EXPERTO N°02

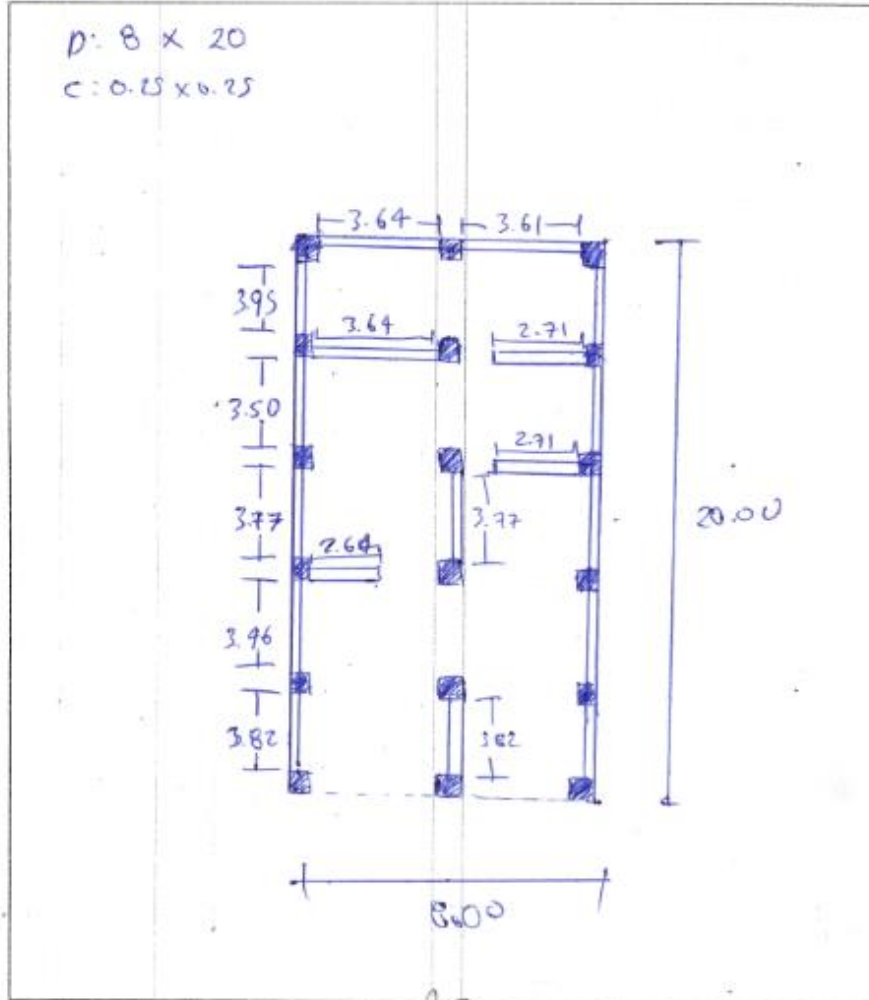
  
 Javier M. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CLPN° 16236  
 EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CORTANTE DE LOS MUROS DE MANPOSTERIA (ck)	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* AREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (At)	:	160.00	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (A)	:	2.97	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (Pm)	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE AREA CONSTRUIDA (Ps)	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\*GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
**Eli A. Carrasco Altamirano**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 59384  
 EXPERTO N°01

*Cesar-María Aponte Quiroga*  
**Cesar-María Aponte Quiroga**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 12547  
 EXPERTO N°02

*Javier H. Almora La Paz*  
**Javier H. Almora La Paz**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P.A. N° 18236  
 EXPERTO N°03



**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TESIS: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AAJHL Villa Magistral I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

AUTORES: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER

QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER

I. DATOS GENERALES			
1. PROPIETARIO APELL Y NOM:	<u>COFOE CASTRO JENNY</u>	DNI:	<u>32108648</u>
		Nº HAB:	<u>03</u>
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA			
Fecha:	<u>20-03-21</u>	Manzana:	<u>H</u>
Tipo de Vía:	Avenida <input type="checkbox"/>	Calle:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Jirón:	<input type="checkbox"/>
		Pasaje:	<input type="checkbox"/>
3. DATOS DEL LOTE:			
Vivienda cuenta con planos		SI:	<input type="checkbox"/>
		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>
Los planos se realizaron antes de la construcción		SI:	<input type="checkbox"/>
		NO:	<input checked="" type="checkbox"/>

II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1. Provisional	<input type="checkbox"/>
2.2. Incipiente	<input type="checkbox"/>
2.3. Consolidada media	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4. Consolidada	<input type="checkbox"/>

III. DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	CUAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	Se contó con el asesoramiento de algún profesional, cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y perfecto anclaje con las vigas.
	C.	No se contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo caja y moderado anclaje con las vigas.
	D.	No contó con el asesoramiento de algún profesional, no cumple con el RNE (E.030 y E.070). Muros portantes con comportamiento tipo armadura y pésimo anclaje con las vigas.
2. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A.	El sistema resistente de la edificación muestra las siguientes características: * "La obra con buena calidad, resistente con juntas uniformes y dimensiones consecutivas en el muro." * "Presencia de buen mortero en las unidades de albañilería." * "Mortero de buena calidad con espesor de 1.5 cm"
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	Presenta dos características de la clase A.
	C.	Presenta una característica de la clase A.
	D.	No presenta ninguna característica de la clase A.
3. RESISTENCIA CONVENCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $q \geq 1$
	B.	La vivienda tiene un valor de $0.6 \leq q < 1$
	C.	La vivienda tiene un valor de $0.4 \leq q < 0.6$
	D.	La vivienda tiene un valor de $q < 0.4$
4. POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo rígido y referida a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	B.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e no rígido, referida a la norma E.070, no se observa la presencia de humedad ni sales.
	<input checked="" type="checkbox"/> C.	Cimentación sobre un tipo de perfil de suelo flexible e no rígido, referida a la norma E.070, se observa la presencia de humedad y sales.
	D.	Cimentación sin un proyecto apto y personal calificado lo que, además, se observa la presencia de sales, humedad y un deteriorado estado de conservación.
5. DIAGRAMAS HORIZONTALES	A.	La conexión entre las muros y el diafragma es totalmente despreciable.
	<input checked="" type="checkbox"/> B.	La conexión entre las muros y el diafragma es parcialmente despreciable.
	C.	La conexión entre las muros y el diafragma es moderada.
	D.	La conexión entre las muros y el diafragma es rígida.



6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A.	$0.80 > \beta 1 > 0.60$ o $0.20 < \beta 2 < 0.10$	$P_1 = 0.05 / 0.05$ $P_1 = 0.90$
		B.	$0.60 > \beta 1 > 0.40$ o $0.10 < \beta 2 < 0.20$	
		<input checked="" type="checkbox"/> C.	$0.40 > \beta 1 > 0.20$ o $0.20 < \beta 2 < 0.30$	
		D.	$0.40 > \beta 1$ o $0.30 < \beta 2$	
7	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> A.	La vivienda tiene un valor de $1/H > 0.75$	$T/A = 3.15 / 7.15$ $T/H = 2$
		B.	La vivienda tiene un valor de $0.75 > 1/H > 0.50$	
		C.	La vivienda tiene un valor de $0.50 > 1/H > 0.25$	
		D.	La vivienda tiene un valor de $0.25 > 1/H$	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS Y COLUMNAS	A.	Edificación con un factor $L/S < 45$	$L/S = 3.80 / 0.15$ $L/S = 25.33$
		B.	Edificación con un factor $L/S < 48$	
		C.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
		<input checked="" type="checkbox"/> D.	Edificación con un factor $L/S < 25$	
9	TIPO DE CUBIERTA	A.	Tiene una cubierta muy estable y un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es menor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		C.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta plana.	
		D.	Tiene una cubierta estable y no tiene un correcto anclaje con los muros, la luz libre entre viga y viga es mayor a 3.5 m, asimismo presenta una cubierta inclinada.	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A.	El edificio tiene elementos no estructurales que están mal conectados a la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	El edificio tiene elementos no estructurales que están bien conectados a la estructura y en buen estado.	
		C.	El edificio tiene elementos no estructurales deteriorados debido a la antigüedad de este.	
		D.	El edificio presenta otro elemento no estructural en mal estado, que está mal conectado a la estructura del techo con lo que pudiera provocar daños a un sistema.	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A.	Muros de mampostería en condiciones óptimas, además no presenta algún tipo de daño visible.	<input checked="" type="checkbox"/>
		B.	Muros de mampostería en condiciones casi óptimas, presenta agrietamiento de tipo capilar en algunos puntos del muro.	
		C.	Muros de mampostería poco óptimas, presenta grietas menores a 3 milímetros de espesor o con agrietamiento de tipo capilar a lo largo de todo el muro. Se tiene una mala conservación de los muros.	
		D.	La mampostería de muros de mampostería en condiciones pésimas, se presenta un grave deterioro en los concreto bloques bloques del muro, presenta grietas superiores a 3mm de espesor.	

MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

N°.	PARAMETRO	$K_1A$	$K_1B$	$K_1C$	$K_1D$	$W_i$	$K \cdot W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia Convencional	0	5	25	45	1.50	0.0
4	Posición del edificio y orientación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diágramas horizontales	0	5	15	45	1.00	5.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50	12.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00	0.0
8	Separación mínima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1.00	15.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0.0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00	5.00

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i = 73.75$$

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = 0.68$$

Criterio de Categorización de la Vulnerabilidad Sísmica

- $I_v < 15\%$
- $15\% \leq I_v < 35\%$
- $I_v \geq 35\%$

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta

EJA Carrasco Altamirano  
ING. CIVIL  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°01

Luis María Espinosa Barrios  
ING. CIVIL SUPERVISOR  
CIP N° 59384  
EXPERTO N°02

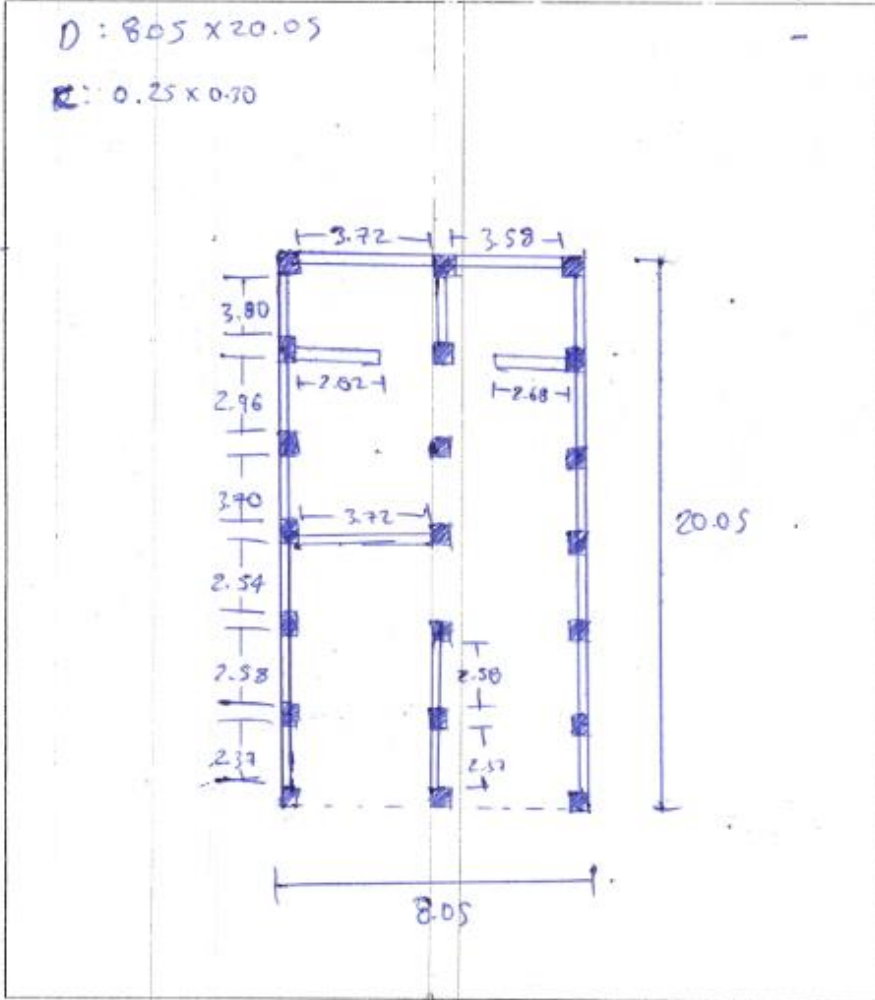
Javier H. Almora La Paz  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CLIP N° 16235  
EXPERTO N°03

IV. DATOS ADICIONALES PARA TRABAJO EN GABINETE

1. DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR DEL PARAMETRO 3 (RESISTENCIA CONVENCIONAL)

* CANTIDAD TOTAL DE PISOS (N)	:	1	
* RESISTENCIA CONSTANTE DE LOS MUROS DE MAMPUESTERIA (r <sub>6</sub> )	:	18.00	Tn/m <sup>2</sup>
* ÁREA TOTAL EDIFICADA EN PLANTA (A <sub>t</sub> )	:	161.40	m <sup>2</sup>
* ALTURA PROMEDIO DE TODOS LOS NIVELES (h)	:	3.15	m
* PESO ESPECIFICO DE LOS MUROS (P <sub>m</sub> )	:	1.80	Tn/m <sup>3</sup>
* PESO POR UNIDAD DE ÁREA CONSTRUIDA (P <sub>s</sub> )	:	0.38	Tn/m <sup>2</sup>

\* GRAFICAR LA VIVIENDA EN PLANTA



*Eli A. Carrasco Altamirano*  
 Eli A. Carrasco Altamirano  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 58384  
 EXPERTO N°01

*César Díaz Espinoza*  
 César Díaz Espinoza  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 1002511  
 EXPERTO N°02

*Javier M. Almora La Paz*  
 Javier M. Almora La Paz  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.P.N° 18236  
 EXPERTO N°03

## Anexo 19: Autorización de informe de IGP



JHONY ALEXANDER QUISPE BERNABE <jquispeber@ucvvirtual.edu.pe>

### Fwd: UFC - Fwd: SOLICITO AUTORIZACION

1 mensaje

Hernando Tavera <htavera@igp.gob.pe>  
Para: jquispeber@ucvvirtual.edu.pe

17 de noviembre de 2021, 17:55

Sr. Jhony Quispe

Agradecido por su correo.

proceda a usar la información contenida en el documento indicado señalando "siempre" la fuente

Atte.



Hernando Tavera  
**Presidente Ejecutivo**  
Cel: +51 999759330  
Telf.: (51) 317-2300 anexo 140  
Calle Badojoz N. 109 Urb. Mayorazgo IV Etapa - Ate.,  
Lima 15012

Te invitamos a conocer nuestra Política de **Antisoborno, Seguridad de la información y Calidad.**

----- Forwarded message -----


De: **Asistente Alta Dirección** <asis\_altadireccion@igp.gob.pe>  
Date: mié, 17 de nov. de 2021 a la(s) 10:00  
Subject: UFC - Fwd: SOLICITO AUTORIZACION  
To: Hernando Tavera <htavera@igp.gob.pe>

----- Forwarded message -----

De: **JHONY ALEXANDER QUISPE BERNABE** <jquispeber@ucvvirtual.edu.pe>  
Date: mar, 16 de nov. de 2021 a la(s) 21:40  
Subject: SOLICITO AUTORIZACION  
To: <comunicaciones@igp.gob.pe>

Buenas noches, mi nombre, Jhony Alexander Quispe Bernabe, Actualmente estudiante de la Universidad César Vallejo, el motivo de este mensaje es para solicitar la autorización del uso del archivo adjunto en este correo para fines académicos como lo es mi Tesis titulada: (Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021) que actualmente lo vengo desarrollando, Agradecería me permitan utilizar dicha información para colocarlo en la parte de anexos de mi tesis.

Sin otro particular espero porfavor su pronta respuesta adjuntando un documento de autorización del uso de dicha información

 **REGEN\_zonificacion\_Nuevo Chimbote\_2014.pdf**  
6006K

**Anexo 20:** Informe del IGP titulado “ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE NUEVO CHIMBOTE Provincia de Santa – Departamento de Ancash (Comportamiento Dinámico del Suelo)”

*Este proyecto tiene como responsable al Ingeniero Hernando Tavera (Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú), y fue elaborado para el PROGRAMA PRESUPUESTAL N°068: REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES.*

*Cabe resaltar que este informe es propiedad del IGP, por ello se solicitó la autorización para utilizarlo en nuestra tesis titulada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021”.*



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geológico del Perú



## **PROGRAMA PRESUPUESTAL N°068: REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES**

**Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica  
Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico**




**ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA  
DE LA CIUDAD DE NUEVO CHIMBOTE**  
Provincia de Santa – Departamento de Ancash  
(Comportamiento Dinámico del Suelo)

Responsable: Hernando Tavera

Lima – Perú  
2014





**ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA  
DE LA CIUDAD DE NUEVO CHIMBOTE**

**Provincia de Santa – Departamento de Ancash**

**(Comportamiento Dinámico del Suelo)**

Responsable del Proyecto: Hernando Tavera

Ejecución del Proyecto: <sup>1</sup>Isabel Bernal  
<sup>2</sup>Juan Carlos Gomez  
<sup>1</sup>Hernando Tavera

Análisis e Interpretación: <sup>1</sup>Eliana Vizcarra  
<sup>1</sup>Fabiola Rosado  
<sup>2</sup>Segundo Ortiz

Software SIG: <sup>1</sup>Rider Navarro  
<sup>2</sup>Segundo Ortiz

Trabajos de Campo: <sup>1</sup>Henry Salas  
<sup>1</sup>Fabiola Rosado  
<sup>1</sup>Hernán Chávez  
<sup>1</sup>Dario Dueñas  
<sup>1</sup>Katia Vila  
<sup>1</sup>Rider Navarro  
<sup>1</sup>Luz Ojeda  
<sup>2</sup>Robert Carrillo  
<sup>2</sup>Mariana Vivanco  
<sup>2</sup>Segundo Ortiz  
<sup>2</sup>Abraham Gamonal

Sismología: Patricia Guardia  
Cristóbal Condori

Simulación Tsunamis: Julio Martínez

Instrumentación Sísmica: David Portugal

<sup>1</sup>Sísmica y Geofísica  
<sup>2</sup>Geología y Geotecnia



## RESUMEN EJECUTIVO

*En el marco del Programa Presupuestal por Resultados N°068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres se ejecutó el proyecto "Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica", el mismo que tuvo como una de sus actividades la "Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico" obteniéndose como resultado final, la Zonificación Sísmica - Geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash. El estudio permite conocer el Comportamiento Dinámico del Suelo a partir de la recolección de información y aplicación de métodos sísmicos, geofísicos, geológicos, geomorfológicos y geotécnicos. Asimismo, se propone los posibles escenarios a presentarse ante la ocurrencia de inundaciones por crecidas del río Lacramarca y por tsunamis.*

*Los resultados obtenidos para la Ciudad de Nuevo Chimbote han permitido identificar, según el procedimiento establecido en la Norma E.030, la existencia de dos (2) zonas sísmicas-geotécnicas correspondientes a suelos Tipo S2 y S4, este último asociado a condiciones excepcionales.*

*El Mapa de Zonificación Sísmica-Geotécnica para la ciudad de Nuevo Chimbote se constituye como información primaria a ser utilizada por ingenieros civiles y arquitectos en el diseño y construcción de estructuras apropiadas para cada uno de los tipos de suelos identificados en este estudio.*



## ÍNDICE

### **RESÚMEN EJECUTIVO**

ÍNDICE

ANEXOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETIVOS

3.-UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.- Fotointerpretación Multitemporal

4.- ANTECEDENTES

5.- CONDICIONES LOCALES DE SITIO

6.- CONDICIONES MECÁNICAS – DINÁMICAS DE SUELO: NORMA E.030

7.- METODOLOGÍA

7.1.- Estudios de Peligro Sísmico

7.2.- Monitoreo Sísmico

7.3.- Estudio de Tsunamis

7.4.- Estudios Geológicos y Geotécnicos

7.5.- Estudios Sísmicos y Geofísicos

8.- ASPECTOS SISMOLÓGICOS Y TSUNAMI

8.1.- Sismicidad Regional

8.2.- Peligro Sísmico

8.3.- Tsunamis

9.- GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA y GEODINÁMICA

9.1.- Geomorfología

9.1.1.- Pendientes

9.1.2.- Unidades Geomorfológicas

9.2.- Geología

9.2.1.- Rocas Volcánicas

9.2.2.- Rocas Intrusivas

9.2.3.- Depósitos Cuaternarios

9.3.- Geodinámica

9.3.1.- Movimientos en Masa

9.3.2.- Procesos Erosivos

9.3.3.- Inundación Fluvial

10.- GEOTECNIA

10.1.- Clasificación de Suelos SUCS

10.2.- Capacidad Portante

10.3.- Nivel Freático Superficial

11.- SÍSMICA Y GEOFÍSICA

11.1.- Estudio Sísmico con la Técnica H/V

11.2.- Periodos Dominantes

11.3.- Estudios Sísmicos con la Técnica de Arreglos Sísmicos

11.4.- Estudios de Tomografía Eléctrica

12.- ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA

12.1.- Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

MAPAS

**ANEXOS - CD**

ANEXO 1: Eventos Geodinámicos

ANEXO 2: Zonas Susceptibles a Inundación

ANEXO 3: Fichas y Perfiles de Calicatas y Exploración Manual

ANEXO 4: Mapas

**NOTA:** La base de datos de campo, la información procesada y material fotográfico puede ser solicitado a la Dirección de Sismología del Instituto Geofísico del Perú. Contacto, Dr. H. Tavera (hernando.tavera@igp.gob.pe)

## 1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa Presupuestal por Resultados N°068 “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”, el Instituto Geofísico del Perú ejecutó durante el año 2013 el Proyecto “Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica” y como parte del mismo, las Direcciones de Sismología y Geodinámica Superficial desarrollan la Actividad “Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico” a fin de obtener el Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) para las siguientes ciudades:

- *Ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash.*
- *Ciudad de Huarney, distrito de Huarney, provincia de Huarney, departamento de Ancash.*
- *Ciudad de Barranca, distrito de Barranca, provincia de Barranca, departamento de Lima.*
- *Ciudad de Huacho, distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima.*

De acuerdo a la historia sísmica del Perú, la región central ha sido afectada en varias oportunidades por eventos sísmicos de variada magnitud que han generado altos niveles de intensidad, puesta en evidencia con los daños observados post-sismo en cada área urbana (Silgado, 1978). Al ser los sismos cíclicos, es de esperarse que en el futuro, las mismas áreas urbanas sean afectadas por nuevos eventos sísmicos con la misma o mayor intensidad. Entonces, no es tan importante el tamaño del sismo, sino la intensidad del sacudimiento del suelo, la educación de la población y la calidad de las construcciones presentes en cada área urbana

Los estudios de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) permitirán tener mayor conocimiento sobre las características dinámicas del suelo sobre el cual se levantan las áreas urbanas y/o futuras áreas de expansión. Para ello se realiza la aplicación de diferentes metodologías que consideran información sísmica, tsunamis, geofísica, geológica, geodinámica, geomorfológica y geotécnica. Los resultados que se obtienen permiten comprender que no hay suelo malo y que solamente se debe considerar la construcción de estructuras adecuadas para cada

tipo de suelo. Dentro de este contexto, la población de las áreas urbanas antes indicadas deben comprender que existen tres (3) reglas para construir una casa sismorresistente ([www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)):

a.) **Buenos Planos.** Los planos de construcción deben ser hechos por profesionales con pleno conocimiento de las características dinámicas del suelo descritas en los Mapas de Zonificación Sísmica – Geotécnica.

b.) **Buenos Profesionales.** Para la construcción de las viviendas y/o obras de ingeniería se debe contar siempre con la supervisión de ingenieros civiles, arquitectos, etc.

c.) **Buenos materiales.** Solo la calidad de los materiales que se utilizan en la construcción permitirá tener la seguridad de que las estructuras sean bien construidas.

Estos tres aspectos permitirán tener la confiabilidad de que las estructuras sean sismorresistentes a un nivel determinado de sacudimiento del suelo.

Finalmente, remarcar que el Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica permite conocer las características dinámicas del suelo y se constituye como información primaria a ser utilizada por los ingenieros civiles y arquitectos en el diseño y construcción de las estructuras apropiadas para cada uno de los tipos de suelos identificados en este estudio.

## **2.- OBJETIVOS**

El principal objetivo a cumplir en este estudio es obtener el Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) para la ciudad de Nuevo Chimbote ubicada en el distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash (Figura 1). Asimismo, es de interés que las autoridades dispongan de un documento técnico que les ayude en el desarrollo y ejecución de proyectos orientados a la gestión del riesgo ante sismos y tsunamis, lo cual conlleva a mejorar la calidad de vida de sus pobladores, así como proyectar hacia el futuro una adecuada expansión urbana.



*Figura 1: Plaza de Armas de la Ciudad de Nuevo Chimbote*



### 3.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La superficie que actualmente ocupa la ciudad de Chimbote ha sido sucesivamente poblada por las culturas Moche, Wari, Recuay, Chimú e Inca. Recien en año 1774 en el libro *Introducción y Descripción de las Provincias pertenecientes al Arzobispado de Lima por Cosme Bueno* aparece por primera vez el nombre de Chimbote en un documento oficial. La referencia narra "...que la antigua Villa de Santa Maria de la Parrilla (Santa), tiene anexo un pueblecito de pescadores nombrado **Chimbote**". La etnografía refiere a estos primeros pobladores como pescadores procedentes del balneario de Huanchaco, al oeste de Trujillo, por lo que se les denominó *huanchaqueros*. Por otro lado, el historiador Enrique Olivera Arroyo indica que el nombre de Chimbote aparece en unos mapas elaborados por el corsario Basil Ringrose, en el año 1682, mapas se encuentran en National Maritime Museum de Londres.

Por los años 1871 comienza el crecimiento de la ciudad con la construcción de un ferrocarril hasta Huallanca. Al año siguiente, es nombrado Puerto mayor, por lo que se la dota de oficinas de aduana y portuarias. Posteriormente, en el año 1906 se crea el Distrito de Chimbote, el 6 de diciembre. En la década de los años 1930 se construye la Carretera Panamericana. En los años 50, se consolida la actividad portuaria con la constitución de la Corporación Peruana de Santa, la construcción de la central hidroeléctrica del Cañón de Pato y el inicio de actividades siderúrgicas. La pequeña población existente se incrementa con el auge de la industria pesquera, además de la llegada de comerciantes y servicios que hicieron al crecimiento de la ciudad caótico y desproporcionado de los planes.

En la década de los años 60, la economía decayó por la sobrepesca y contaminación ambiental, producto de la industria que agotó los cardúmenes de la costa, y factores climáticos como el fenómeno de El Niño y el terremoto de 1970. Entonces Chimbote ya se le venía una gran problemática. Sin embargo, durante los últimos años han sido notables los esfuerzos por la recuperación de la bahía y la remodelación de varios edificios y lugares públicos.

El área metropolitana de Chimbote está dividida entre los distritos de Chimbote (*cercado*) y Nuevo Chimbote. Este último creado el 27 de mayo de 1994 por ley 26318.

Limita al norte con el distrito de Chimbote y al sur con los de Nepeña y Samanco. Al oeste de la misma se encuentra el Océano Pacífico, en el que se adentra la Península del Ferrol, la que encierra junto a las islas Blanca y Ferrol, la bahía de Chimbote. Corresponde a la mitad sur de la ciudad de Chimbote, con zonas residenciales y playas. Es la zona de más reciente crecimiento de la ciudad, con varias urbanizaciones e incluye el aeropuerto y el campus universitario con un gran número de carreras profesionales.

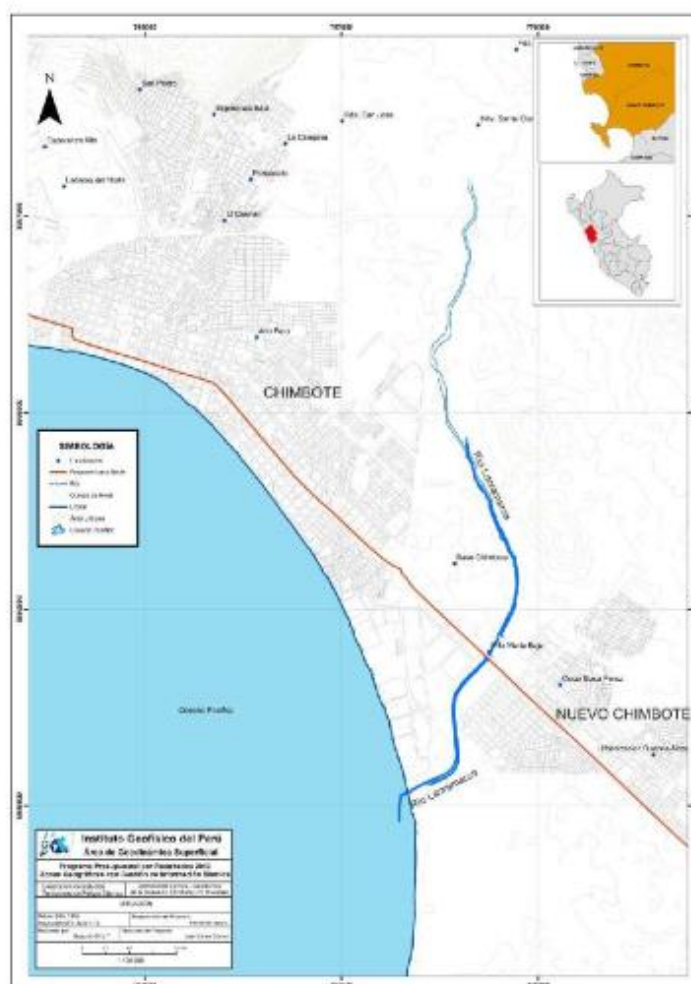


Figura 2: Ubicación geográfica de la ciudad de Nuevo Chimbote, distrito de Chimbote y provincia de Santa, Departamento de Ancash



### 3.1.- Fotointerpretación Multitemporal

El análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales es un método que se ha utilizado para identificar, de manera visual, las zonas de expansión urbana como resultado del crecimiento del área poblada a lo largo del tiempo. Este análisis permite conocer y delimitar las zonas de expansión territorial a fin de considerarlas como apropiadas para el asentamiento de viviendas e infraestructura proyectada. Esta información será cuantificada con los resultados que se obtengan de los estudios de zonificación sísmica-geotécnica.

Este proceso tiene por objetivo analizar visualmente la evolución de las ciudades en un determinado lapso de tiempo con el objetivo de corroborar el crecimiento urbano rural de Chimbote y Nuevo Chimbote. Este análisis permite verificar en qué dirección se da el desarrollo urbano de la ciudad y corroborar sobre qué tipo de suelo se realiza, de tal forma que sirva como herramienta de orientación al futuro desarrollo urbano de la ciudad.

El análisis multitemporal, se realizó en base a fotografías aéreas del año 1961 (Instituto Geográfico Nacional), mapa catastral de la ciudad al año 2000 proporcionado por la Municipalidad Distrital de Chimbote e imágenes satelitales del servidor Digital Globe (Google Earth).

Del análisis de las fotografías aéreas del año 1961 (Figura 3), se observa que la ciudad de Chimbote tiene pocas áreas urbanas, todas ubicadas a lo largo del puerto y parte central del mismo. Asimismo, se observa la presencia de colinas cubiertas por arenas eólicas y un valle con amplios terrenos utilizados para la agricultura. En el mapa catastral del año 2014, -54 años después- Chimbote se pobló progresivamente en dirección NE, ocupando parte de las colinas y el valle. En la Figura 3, el área rectangular de color naranja considera al año 1961, terrenos eriazos y parte agrícolas, al presente, la zona se ha poblado dando lugar al surgimiento del distrito de Nuevo Chimbote.

En la Figura 4 se muestra el mapa catastral para el año 2000 (Google Earth) y en ella se indica, con áreas de color amarillo las correspondientes al crecimiento de la ciudad hasta el presente, siempre sobre las colinas circundantes y terrenos agrícolas. Hacia el sur, se construyeron el Estadio y el Terminal Terrestre llegando a invadir la llanura aluvial del río Lacramarca.

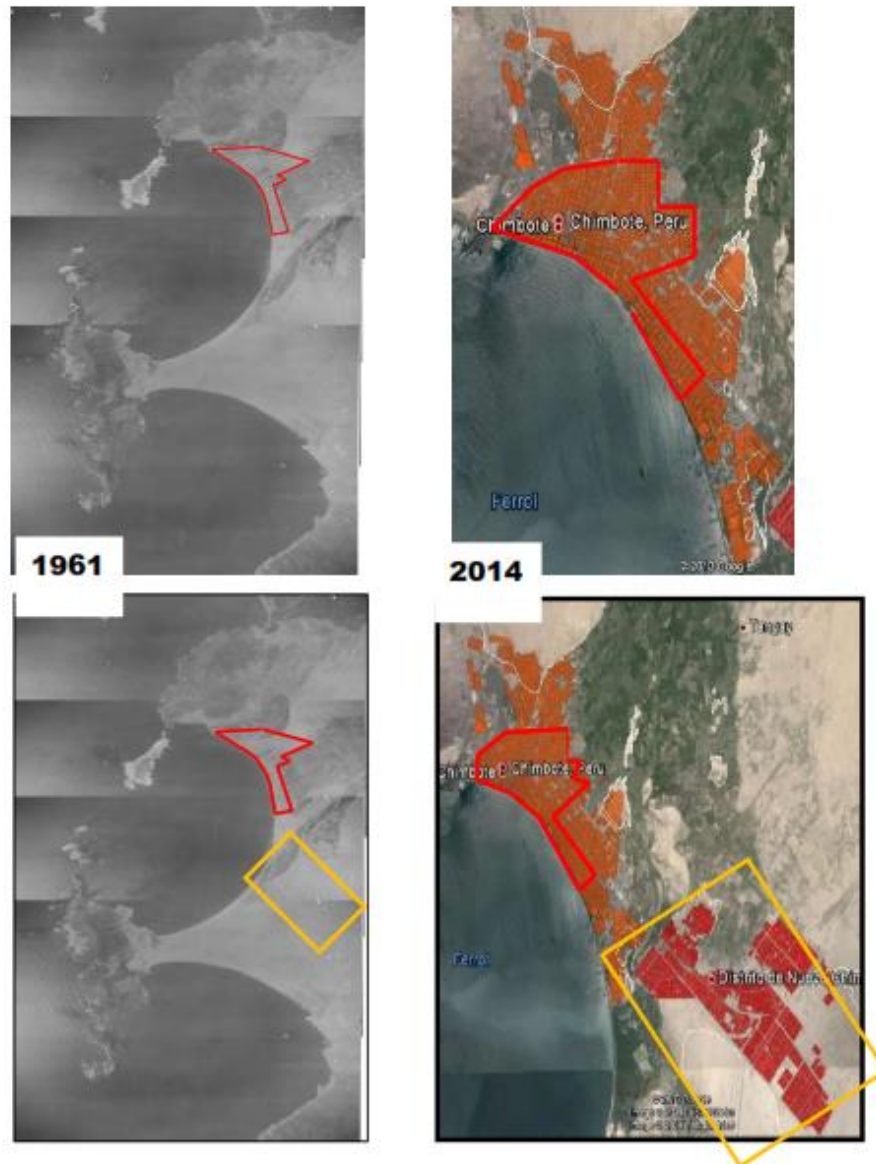


Figura 3.: Comparación entre las áreas pobladas en Chimbote para los años 1961 y 2014. Los mapas muestran que es factible cuantificar el crecimiento de la ciudad. El área rectangular de color naranja, correspondía a un terreno eriazo y al presente, completamente urbanizado.



#### **4.- ANTECEDENTES**

La historia sísmica del Perú ha mostrado que su borde occidental presenta un alto índice de ocurrencia de eventos sísmicos y que de acuerdo a su magnitud, muchos de ellos han producido daños importantes en ciudades y localidades distribuidas cerca de la zona costera. La ocurrencia de efectos secundarios como asentamientos, licuación de suelos, derrumbes, caídas de roca y tsunamis que propiciaron el incremento de pérdidas humanas y materiales (Silgado, 1978; Dorbath et al., 1990; Tavera y Buforn, 2001).

Por otro lado, a partir de los años 80, muchas de las ciudades costeras han soportado procesos continuos de migración de población proveniente de las provincias del interior del país y, debido a la falta de una adecuada planificación urbana y de acertadas políticas de planeamiento, la población inmigrante ha ocupado zonas de alto riesgo ante la ocurrencia de peligros como los sismos, tsunamis y otros efectos secundarios. A estas condiciones, se suma el hecho de que las viviendas son construidas de manera inadecuada, sin seguir criterios de ordenamiento territorial y, mucho menos, respetando la norma de construcción vigente (Norma E.030). Asimismo, en algunas ciudades las viviendas se asientan en laderas de cerros, ríos, cauces de quebradas secas y zonas de terrazas inundables sin medir su vulnerabilidad e incrementando el riesgo en dichas zonas.

Considerando que el causante directo de los daños que producen los sismos en las ciudades, es la calidad de los suelos sobre el cual se encuentran las viviendas y otras obras de ingeniería, en el año 2005, la Asociación Peruana de Empresas de Seguros (APESEG) y el Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) realizaron un importante aporte para la mejora en la Gestión de Riesgos de Lima Metropolitana con el estudio de Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en 42 distritos de Lima y Callao (Microzonificación Sísmica), el mismo que se constituyó como información primaria y de base para cualquier otra investigación orientada a la gestión de riesgos (Figura 5). Como parte de este esfuerzo, el Instituto Geofísico del Perú, realiza estudios similares en los distritos de Pucusana, Santa María, San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa, Santa Rosa y El Agustino, permitiendo completar la información para el total de los distritos que conforman el área de la ciudad de Lima Metropolitana.



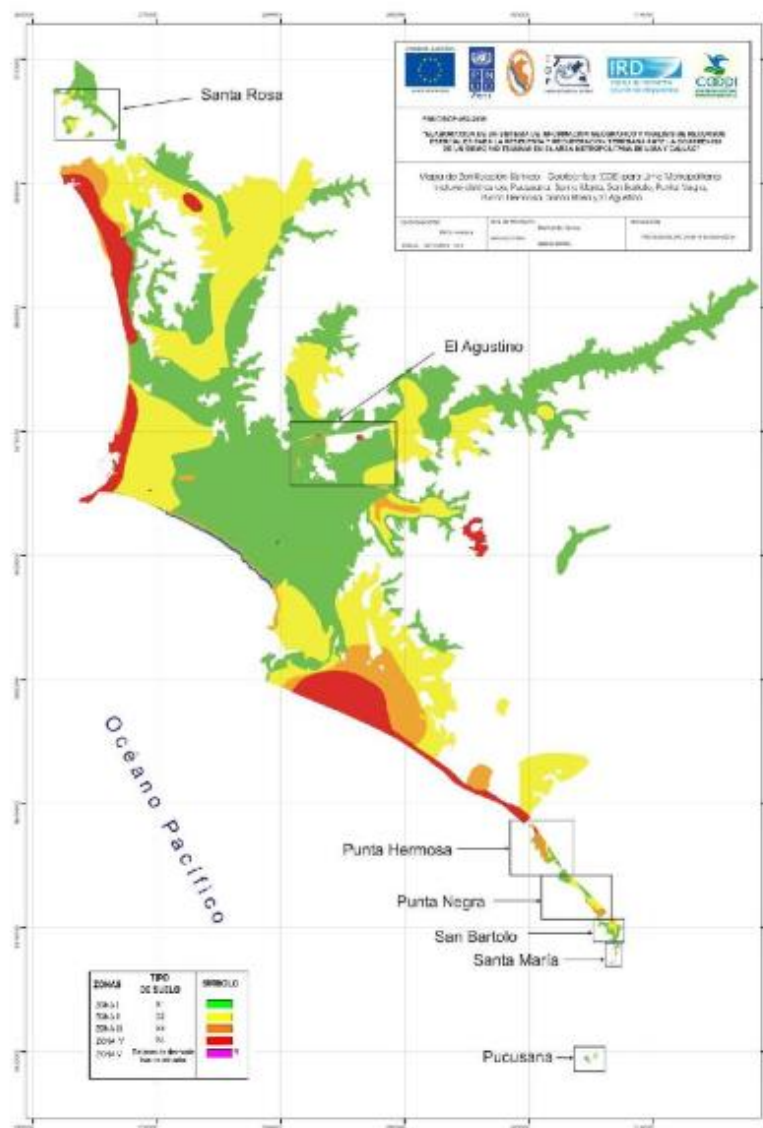


Figura 5: Mapa de Zonificación de suelos para Lima Metropolitana elaborado por el CISMID (APESEG, 2005) y complementado por el IGP (distritos en recuadro) dentro del proyecto PNUD (PNUD, 2010)

A partir del año 2012 y dentro del Programa Presupuestal por Resultados N°068 "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres", el Instituto Geofísico del Perú (IGP) continúa con la realización de los estudios de Zonificación Sísmica-Geotécnica para las áreas urbanas de Chosica, Chaclacayo, Huaycán y Carapongo.

En el año 2013, el IGP realiza estudios similares en las ciudades de Chimbote, Nuevo Chimbote, Huarmey, Barranca y Huacho, a las cuales se añadió la componente de peligro de tsunamis por contar, todas estas ciudades, con zonas de playa y viviendas cerca de la zona costera. **Los resultados obtenidos para la Ciudad de Chimbote son presentados en este informe bajo el siguiente título: "Zonificación Sísmica – Geotécnica de la Ciudad de Nuevo Chimbote".**

## 5.- CONDICIONES LOCALES DE SITIO

En la actualidad, es ampliamente conocido que las condiciones locales de sitio, es uno de los principales factores responsables de los daños que se producen en cualquier tipo de edificación durante la ocurrencia de sismos severos. Este factor es fuertemente dependiente de las condiciones geológicas, geomorfológicas, geodinámicas, geotécnicas y geofísicas de las zonas en estudio y que en conjunto, controlan la amplificación de las ondas sísmicas causantes de los daños a observarse en superficie después de ocurrido un sismo.

Las condiciones locales de sitio son evaluadas en los estudios de zonificación sísmica-geotécnica y el resultado se constituye como una de las herramientas más importantes orientadas a minimizar los daños producidos por sismos. La finalidad es evaluar el **comportamiento dinámico de los suelos** (CDS), teniendo en cuenta que la intensidad de las sacudidas sísmicas varía considerablemente a distancias cortas y áreas pequeñas. Diversos estudios muestran, que los suelos ante la incidencia de ondas sísmicas asociadas a movimientos débiles y/o fuertes, responden de acuerdo a sus condiciones locales, pudiendo estos modificar el contenido frecuencial de las ondas y/o generar amplificaciones de las ondas sísmicas (Hartzell, 1992; Beresnev et al., 1995; Bard 1995; Lermo y Chávez-García, 1993, 1994 a,b; Bard y Sesame, 2001; Bernal, 2002).

Las metodologías a seguir para lograr el mayor conocimiento sobre el comportamiento dinámico del suelo o efectos de sitio en regiones de moderada a alta sismicidad, consideran los estudios geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, sísmicos y geofísicos. Cada uno de estos campos de investigación proveen de información básica sobre las observaciones de campo y la toma de data in situ, para lo cual es necesario disponer de mapas catastrales actualizados de las zonas en estudio, así como los correspondientes a las zonas de futura expansión urbana.

En conclusión, los efectos que produce cada tipo de suelo sobre la propagación y amplitud de las ondas sísmicas, permiten tipificar los suelos y estimar su comportamiento dinámico. El resultado final es el Mapa de Zonificación Sísmica-Geotécnica que debe constituirse como el documento más importante en las tareas y programas de gestión del riesgo ante la ocurrencia de sismos.



Estudios complementarios, dependiendo de cada área de estudio, son los relacionados a tsunamis, inundación por crecida de los ríos, licuación de suelos y deslizamientos de tierra y piedras en zonas de pendiente. Estos escenarios son frecuentes en ciudades ubicadas en zonas costeras y otras en las regiones andinas y subandinas, próximos a zonas de alta pendiente y/o entorno a las riberas de ríos.

## 6.- CONDICIONES MECÁNICAS-DINÁMICAS DE SUELOS: NORMA E.030

En el Perú, la construcción de obras civiles de cualquier envergadura debe considerar las indicaciones contenidas en el Reglamento Nacional de Construcción o Norma E.030 (2003). Básicamente, esta norma considera la clasificación de los suelos en función de sus propiedades mecánicas, espesor de estrato, periodo fundamental de vibración y velocidad de propagación de las ondas de corte (Vs). La Norma E.030, establece que los suelos pueden ser clasificados en cuatro tipos:

*.- Suelos duros (Tipo S1). Corresponden a suelos en los cuales la velocidad de propagación de la onda de corte varía entre 500 y 1500 m/s.*

*.- Suelos intermedios (Tipo S2). Suelos con características intermedias entre las indicadas para los suelos S<sub>1</sub> y S<sub>3</sub>.*

*.- Suelos flexibles o con estratos de gran espesor (Tipo S3). Corresponden a suelos que presentan velocidades de ondas de corte menor e igual a 180 m/s.*

*.- Condiciones excepcionales (Tipo S4). A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables.*

En general, para cualquier estudio se deberá considerar el tipo de suelo que mejor describa las condiciones locales de cada zona de interés. Para este estudio, la Zonificación Sísmica – Geotécnica se realiza en función de las características mecánicas y dinámicas de los suelos que conforman el terreno de cimentación del área de estudio y de las consideraciones dadas por el Código de Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Construcciones (Norma E.030, 2003). En tal sentido, se establece la existencia de 5 zonas cuyas características son:

**ZONA I:** *Zona conformada por estratos de grava coluvial-eluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene comportamiento rígido con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de microtrepidaciones (registros de*

vibración ambiental) que varían entre 0.1 y 0.3 s. Corresponden a suelos Tipo S1 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) varía entre 500 y 1500 m/s.

**ZONA II:** En la zona se incluye las áreas de terreno conformado por estratos superficiales de suelos granulares finos y suelos arcillosos con espesores que varían entre 3.0 y 10.0 m., subyaciendo a estos estratos se tiene grava eluvial o grava coluvial. Los periodos predominantes del terreno, determinados por las mediciones de microtrepidaciones, varían entre 0.3 y 0.5 s, correspondiendo a suelos Tipo S2 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) varía entre 180 y 500 m/s.

**ZONA III:** Zona conformada, en su mayor parte, por depósitos de suelos finos y arenas de gran espesor que se encuentra en estado suelto. Los periodos predominantes encontrados en estos suelos varían entre 0.5 y 0.8 s, por lo que su comportamiento dinámico ha sido tipificado como suelo Tipo S3 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) son menores a 180 m/s.

**ZONA IV:** Zona conformada por depósitos de arena eólicas de gran espesor, depósitos fluviales, depósitos marinos y suelos pantanosos. Los periodos predominantes para estos suelos son mayores que 0.7 s; por lo que, su comportamiento dinámico ha sido tipificado como suelo Tipo S4 de la norma sismorresistente peruana (Según la Norma E.030, es un caso especial y/o condiciones excepcionales).

**ZONA V:** Zona constituida por áreas puntuales conformadas por depósitos de rellenos sueltos correspondientes a desmontes heterogéneos que han sido colocados en depresiones naturales o excavaciones realizadas en el pasado con espesores entre 5 y 15 m. En esta zona se incluye también a los rellenos sanitarios que en el pasado se encontraban fuera del área urbana y que, en la actualidad, han sido urbanizados. El comportamiento dinámico de estos rellenos es incierto por lo que requieren de estudios específicos.

Esta zonificación condiciona el tipo de estructura que se debe construir; es decir, tipo de material, geometría y el número de pisos de las viviendas o de grandes obras de ingeniería. Se debe buscar que el periodo fundamental de respuesta de la

estructura no coincida con la del suelo a fin de evitar el fenómeno de resonancia y/o una doble amplificación sísmica.

El periodo fundamental de las estructuras puede ser deducido de la fórmula propuesta por Rodríguez y Aristizabal (1998), donde  $T = N/\lambda$  (T, Periodo de la estructura; N=Número de niveles en la edificación y  $\lambda$ = Parámetro que depende de la rigidez del sistema estructural). Por ejemplo, para zonas firmes de la ciudad de México el valor de  $\lambda$  es igual a 10 (Muria y Gonzáles, 1993); mientras que, para Lima es de 25 (Guiller et al. 2014). Conocida la tipificación de suelos, son los ingenieros quienes deben proceder a estimar los valores indicados a fin de reducir la vulnerabilidad de las estructuras.



## 7.- METODOLOGÍA

El estudio de Zonificación Sísmica – Geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote se ha realizado con información recolectada en campo y la aplicación de diversas metodologías que se detallan a continuación.

### 7.1.- Estudios de Peligro Sísmico

Considera, en términos de probabilidad, conocer la severidad sísmica o aceleración con la cual podría ser sacudida un área en un determinado lapso de tiempo. Para tal efecto, se hace uso del catálogo sísmico y fuentes sismogénicas definidas por el Instituto Geofísico del Perú (Tavera et al., 2012), las ecuaciones de atenuación propuestas por Young et al (1997) y Sadigh et al. (1997), y el algoritmo CRISIS-2007 (Ordaz et al., 2007).

### 7.2.- Monitoreo Sísmico

Se ha realizado la instalación de 8 estaciones acelerométricas de tres componentes de registro y formato digital en las ciudades de Chimbote, Huarney, Barranca y Huacho. En la ciudad de Chimbote, se ha instalado una estación Acelerométrica en el Cerro Cruz de la Paz (Figura 6). Esta estación está en operación y viene registrando importante información sísmica local y regional que permitirá conocer la respuesta del suelo ante la ocurrencia de sismos de magnitud moderada y alta. En la actualidad esta estación es parte de la Red Acelerométrica Nacional a cargo del IGP.



Figura 6: Estación Acelerométrica en el Cerro Cruz de la Paz.

### 7.3.- Estudios de Tsunamis

Se caracteriza y cartografía el peligro relacionado con la ocurrencia de tsunamis asociados a un sismo de magnitud 8.5 Mw que pudiera afectar a la zona costera de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote (Figura 7). Conocido el modelo de fuente sísmica y obtenida las cartas de batimetría y topografía con alta resolución, el modelado numérico del tsunami se realiza con el algoritmo TUNAMI-N2 desarrollado por investigadores de la Universidad Tohoku de Japón (Goto y Ogawa, 1992). Los resultados obtenidos permiten conocer las zonas de inundación, el tiempo de llegada y la altura de la primera ola de tsunami, información que permitirá orientar las medidas de gestión del riesgo en la zona de estudio.



Figura 7: Vista panorámica de la Bahía de Chimbote considerada en el modelado de tsunamis

### 7.4.- Estudios Geológicos y Geotécnicos

Estos estudios consideran la recolección, en campo de información geológica, geomorfológica, geodinámica y de zonas susceptibles a deslizamientos y/o flujos. Las técnicas de análisis son:

. - **Técnica de Levantamiento Geológico y Geomorfológico.** Considera el desarrollo de trabajos de campo orientados a recopilar información sobre las características geológicas y geomorfológicas de carácter local (Figura 8), considerando bases de

datos topográficos, de pendientes, drenajes, litología, uso de suelos y de áreas susceptibles a deslizamientos y/o flujos.



Figura 8: Imagen del terreno sobre el cual se ha realizado el trabajo geológico y geomorfológico en la ciudad de Nuevo Chimbote

.- **Técnica de Análisis Geodinámico:** Considera la evaluación de los diversos procesos de intemperismo y meteorización que conducen a movimientos en masa, así como el inventario de los mismos teniendo en cuenta parámetros intrínsecos como la litología, pendientes, geomorfología, cobertura vegetal y drenaje. Asimismo, se realiza el análisis de los niveles de inundación por situaciones de crecida del río Lacramarca.

.- **Técnica de Análisis Geotécnico:** Se establece la construcción de 14 calicatas para la obtención de muestras de suelo a fin de realizar análisis como el granulométrico, límites de elasticidad, contenido de humedad y corte directo (capacidad portante). Las calicatas tuvieron dimensiones de 1.5 m x 1.5 m de lado x 3.0 m de profundidad máxima. Las muestras se obtuvieron de la capa más profunda y representativa del tipo de suelo en el sitio evaluado. Con la primera muestra de suelo obtenida se realizaron los análisis granulométricos, límites de elasticidad y contenido de humedad, y con ello se procedió a realizar la clasificación de los suelos haciendo uso del Código SUCS (Clasificación Unificada de Suelos) para el total de los puntos de muestreo.



La clasificación SUCS fue propuesta por Arturo Casagrande y sus modificaciones fueron realizadas en el año 1942, siendo actualmente la más utilizada a nivel mundial para la clasificación de suelos desde un punto de vista geotécnico. La SUCS clasifica a los suelos en:

- Suelos de grano grueso
- Suelos de grano fino
- Suelos orgánicos

Los suelos de grano grueso y fino se distinguen mediante el tamizado del material por el tamiz No. 200. Los suelos de granos gruesos corresponden a los retenidos en dicho tamiz y si representan más del 50%, los suelos son clasificados como tal, caso contrario son considerados como suelos de grano fino. Cada tipo de suelo se designa por símbolos de grupo acompañados de un prefijo y un sufijo. Los prefijos son las iniciales de los nombres en inglés de los seis principales tipos de suelos (grava, arena, limo, arcilla, suelos orgánicos de grano fino y turbas); mientras que, los sufijos indican subdivisiones en dichos grupos:

<i>G = Grava</i>	<i>C = Arcilla</i>	<i>L = Baja plasticidad</i>
<i>S = Arena</i>	<i>O = Limo o arcillas Orgánicas</i>	<i>W = Bien graduado</i>
<i>M = Limo</i>	<i>H = Alta plasticidad</i>	<i>P = Mal graduado</i>

La segunda muestra fue utilizada para el análisis de corte directo que consiste en la aplicación de cargas diferenciadas hasta que la muestra falle, lo cual permite determinar la capacidad portante del suelo (capacidad admisible última). Si la muestra de suelo es grava sin contenido de arena y no es posible aplicar el ensayo de corte directo, se aplica el de densidad máxima y en ambos casos, se estima el valor de capacidad portante.

#### **7.5.- Estudios Sísmicos y Geofísicos**

Estos estudios consideran la recolección, en campo de información sísmica y geofísica, además de la aplicación de técnicas y metodologías orientadas a conocer el comportamiento dinámico del suelo y/o sus propiedades físicas.

.- **Técnica de H/V:** considera como hipótesis de base que las vibraciones ambientales o microtemores generadas por la actividad humana se deben principalmente a la excitación de las capas superficiales al paso de ondas superficiales del tipo Rayleigh. El registro de esta información y su interpretación, permite conocer el periodo natural de vibración del suelo y el factor de amplificación, parámetros que definen su comportamiento dinámico ante la ocurrencia de eventos sísmicos. Estos resultados son correlacionados y complementados con los obtenidos de los estudios geofísicos, geológicos, geomorfológicos, geodinámicos y geotécnicos. Para los registros de vibración ambiental se utiliza el equipo sísmico compuesto por un registrador tipo CitySharp y sensores de tres componentes de registro tipo Lennartz (Figura 9).



Figura 9: Equipo sísmico utilizado para el registro de vibraciones ambientales: sensores Lennartz (2N) y registrador CityShark

En la Figura 10, se muestra la disposición del equipo sísmico al momento del registro de información, además de ejemplos de señales de vibración ambiental. La señal registrada en el punto CH-1 presenta bajos niveles de ruido; mientras que, la señal en CH-332, presenta diversidad de pulsos de variada amplitud, que al momento de su análisis, pueden ser filtrados, para no afectar a la información a utilizarse en el estudio.

Con la información disponible, se procede a construir las razones espectrales H/V (registros de las componentes horizontales / registros en la componente vertical) a fin de identificar las frecuencias predominantes y amplificaciones relativas que caracterizan al tipo de suelo presente en el área de estudio (ver Figura 11), las mismas que están definidas por las condiciones geológicas y geomorfológicas de las primeras decenas de metros por debajo de la superficie. Debe entenderse que la variación de las propiedades físicas de cada capa estratigráfica superficial de diferente espesor,

geometría y composición litológica, causaran o no, la amplificación de las ondas sísmicas incidentes, propiedad que es utilizada para conocer las características físicas del suelo.

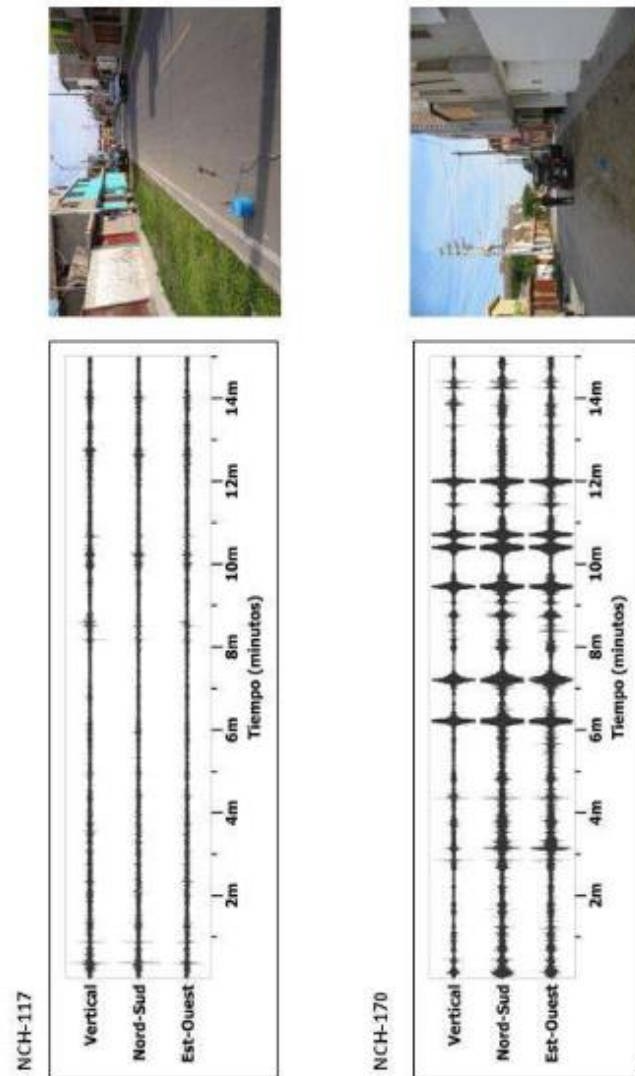


Figura 10: Imágenes de la disposición del equipo sísmico para el registro de vibraciones ambientales. Ejemplos de registros de vibración ambiental obtenidos sobre una zona libre de ruidos de fondo (NCH-117) y otro con ruido aleatorio (NCH-170). Obsérvese las diferentes amplitudes de la señal registrada en cada punto.

Para aplicar la técnica H/V, se considera la siguiente secuencia:

- Los registros de vibración ambiental son tratados por ventanas 20 segundos de señal no perturbada por el ruido de fondo. Para tal efecto, se selecciona de manera aleatoria, diversos tramos de señal sin la presencia de ruidos transitorios.
- Se calcula la Transformada Rápida de Fourier para un número mayor a 10 ventanas de observación para cada punto.
- Los espectros horizontales de la señal se divide entre el espectro vertical para obtener la relación H/V y luego se promedia los valores para cada punto de observación, considerando su respectiva desviación estándar (Figura 11). Luego se procede a identificar la frecuencia predominante considerando, como condición, presentar una amplificación relativa mayor a 2 veces.

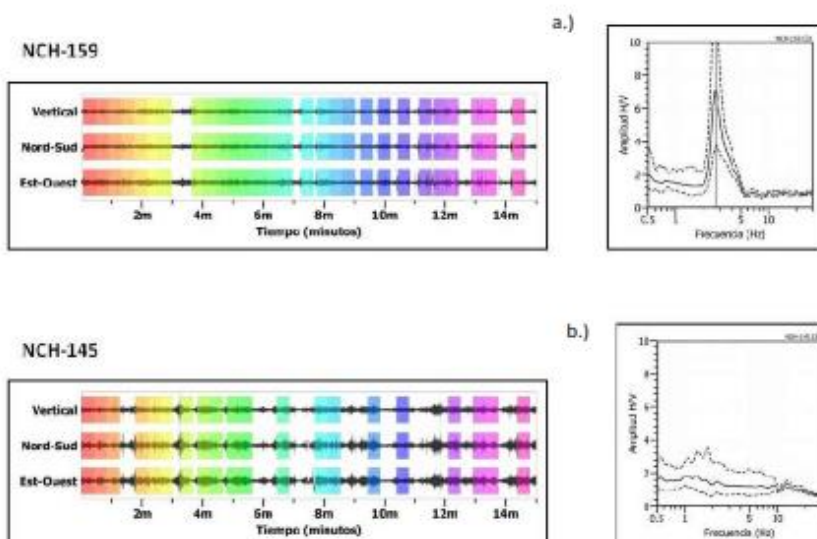


Figura 11: Ejemplo de selección de ventanas de registro de vibración ambiental (rectángulos de colores) y gráficos de H/V. **a)** Registros y razones H/V donde se identifican frecuencias predominantes, **b)** Registros y razones H/V en los cuales la frecuencia predominante presenta menor amplitud. Las líneas gruesas en los gráficos H/V indican el promedio de las curvas de razones espectrales y las líneas discontinuas su desviación estándar.



Para definir la frecuencia predominante se consideraron tres criterios (Lermo y Chávez-García -1994 a,b; Lachet y Bard, 1994): primero, debe estar presente en un rango de interés que fluctúa entre 0.5 a 30 Hz; segundo, debe presentar amplificaciones relativas de al menos 2 veces (se considera la amplitud de "1" como punto de referencia) y por último, se considera el pico/rango de frecuencias más representativos para cada punto de medida.

Finalmente, para la presentación de los resultados, las frecuencias son expresadas en periodos dominantes.



Figura 12: Disposición del equipo de refracción sísmica en la ciudad de Nuevo Chimbote

- **Técnica de Arreglos Lineales:** Se hace uso de tendidos lineales de 24 sensores sísmicos a fin de registrar ondas de volumen y superficiales generadas por fuentes artificiales (Figura 12). Con este procedimiento se pretende conocer la velocidad de las ondas de corte (ondas S) utilizando el método MASW; es decir, conocer los cambios de velocidades a lo largo de los diversos estratos existentes en el subsuelo.

La aplicación de esta técnica permite determinar las características físicas del subsuelo de manera indirecta, basándose en el cambio de las propiedades físicas de los materiales que la conforman, permitiendo de este modo, definir el perfil de

velocidades de las ondas de corte ( $V_s$ ) que caracteriza a dicha línea. La interpretación de la información recolectada proporciona una curva de dispersión (velocidad de fase de las ondas superficiales versus la frecuencia) para las ondas superficiales, ya que estas conservan hasta el 90% del valor de la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ). Luego mediante un procedimiento de cálculo iterativo inverso se obtiene el perfil de velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) para el punto medio de cada línea de estudio. La aplicación de un nuevo cálculo iterativo inverso, permite conocer el periodo predominante teórico correspondiente al perfil de velocidades, el cual es correlacionado con el obtenido con la técnica H/V a fin de validar ambos resultados.

.- **Técnica de Prospección Eléctrica:** Tiene por objetivo determinar la distribución real del parámetro resistividad del subsuelo hasta un cierto rango de profundidad a lo largo de un perfil de medida. Para ello se considera los valores de resistividad aparente obtenidos mediante medidas realizadas por métodos convencionales de corriente continua. En este estudio se considera sólo los perfiles realizados en la superficie del terreno (Figura 13).



Figura 13: Disposición del equipo de prospección eléctrica para la toma de datos

Para el análisis de la información obtenida en campo se ha procedido con su calificación en función de la diferencia del potencial con relación al valor de Intensidad de corriente en cada punto de lectura y en conjunto. Este procedimiento permite eliminar la posible influencia de corrientes externas que afecten los valores de resistividad aparente. El procesamiento de los datos (I: intensidad de corriente, Vp: diferencia de potencia y K: constante geométrica del dispositivo), permite conocer los valores de Resistividad y su configuración en el subsuelo, incluyendo la corrección por topografía. La profundidad de investigación depende del dispositivo empleado de acuerdo al interés del estudio.

La interpretación de la información considera todos los factores posibles que puedan influir en los resultados; es decir, grado de saturación del terreno, porosidad y la forma del poro, la salinidad del fluido, el tipo y composición de la roca, la temperatura, los procesos geológicos que afectan a los materiales y la presencia de materiales arcillosos con alta capacidad de intercambio catiónico. Considerando la existencia de una estrecha relación entre la resistividad eléctrica y el grado de saturación del terreno, es posible definir la posible ubicación de las áreas de filtración y las zonas saturadas en el subsuelo. De existir incrementos de fluidos en el terreno estos se verán reflejados por una disminución en los valores de resistividad.

En este estudio se considera 5 rangos de resistividad (Muy alto resistivo, Alto resistivo, resistivo, bajo resistivo y muy bajo resistivos), los cuales presentan las siguientes características:

*- Muy Alto Resistivo (color rojo): Comprende valores mayores a 1500 ohm.m. Se considera dentro de este grupo a rocas ígneas y metamórficas, y dentro de las sedimentarias, a los conglomerados. Debe considerarse que estos materiales estarán bajo condiciones de ausencia de agua, pero si hay presencia de arcilla, su grado de alteración permitiría la disminución en los valores de resistividad del suelo.*

*- Alto Resistivo (color anaranjado): Comprende valores entre los 500 y 1500 ohm.m. Se considera dentro de este grupo a las rocas sedimentarias, ya sean de origen detrítico o químico. Asimismo, incluye a los suelos con muy baja composición de materiales orgánicos.*



*.- Resistivo o Resistividad Moderada (color verde): Comprende valores entre los 100 y 500 ohm.m. Dentro de este grupo se considera a suelos sedimentarios de composición variada; es decir, arenas, arcillas y limos, cada vez con mayor contenido de materiales orgánicos.*

*.- Bajo Resistivo (color celeste): Comprende valores entre los 20 y 100 ohm.m. Según Loke (2001), estas resistividades corresponden a suelos saturados de agua y su variación depende de la relación existente entre la resistividad, porosidad y la permeabilidad de los materiales. Así mismo, se puede considerar dentro de este grupo a los suelos orgánicos, arcillosos, limosos y aquellos con contenido de carbón, los cuales se comportan como buenos conductores de corriente.*

*.- Muy Bajo Resistivo (color azul): Comprende valores menores a 20 ohm.m. y están referidos a suelos con presencia de agua, material orgánico y/o arcillas. Se debe considerar que el grado de salinidad del agua afecta los valores de resistividad, permitiendo que estos alcancen valores del orden del 0.2 ohm.m., equivalente al agua de mar.*

El resultado final para este tipo de estudio, es una imagen distancia-profundidad con la distribución de la resistividad real del subsuelo, fácilmente comprensible en términos geológicos y geotécnicos.

## 8.- ASPECTOS SISMOLÓGICOS Y TSUNAMI

La ciudad de Nuevo Chimbote se encuentra ubicada en el borde occidental de la región central del Perú; por lo tanto, ha sido, es y será afectada en el tiempo por sismos de variada magnitud que pueden o no causar daños en superficie. Desde este punto de vista, es importante conocer las características de la actividad sísmica en la región, así como estimar de manera probabilística los posibles valores de aceleración a presentarse en el futuro ante la ocurrencia de sismos de gran magnitud. Asimismo, es necesario conocer los posibles escenarios a presentarse en la zona costera ante la ocurrencia de un tsunami de carácter local.

### 8.1.- Sismicidad Regional

El borde occidental del Perú, se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región central presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 350 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras (Figura 14). Una de estas ciudades es Chimbote y según información contenida en el catálogo sísmico del Perú, fueron los sismos de 1940 (8.0Mw), 1966 (7.5Mw), 1970 (7.7Mw) y 1974 (7.5Mw) los que causaron mayores niveles de daño en la ciudad, principalmente en construcciones precarias de adobe y quincha, además de algunos escenarios de licuación de suelos. En la Figura 15, se presenta el mapa de intensidades correspondiente al sismo del 24 de Mayo de 1940, el de mayor magnitud ocurrido en los últimos 100 años en el borde occidental de la costa central del Perú. La máxima intensidad evaluada en la ciudad de Chimbote fue de VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM). Los otros sismos importantes produjeron en la ciudad intensidades entre V y VII (MM), con daños y efectos puntuales en viviendas de adobe y quincha. Los tsunamis producidos por estos eventos sísmicos no causaron daños importantes en la zona costera, básicamente debido a la poca altura de sus olas (<3 metros) y a la escasa población allí existente en los años en los cuales ocurrieron.

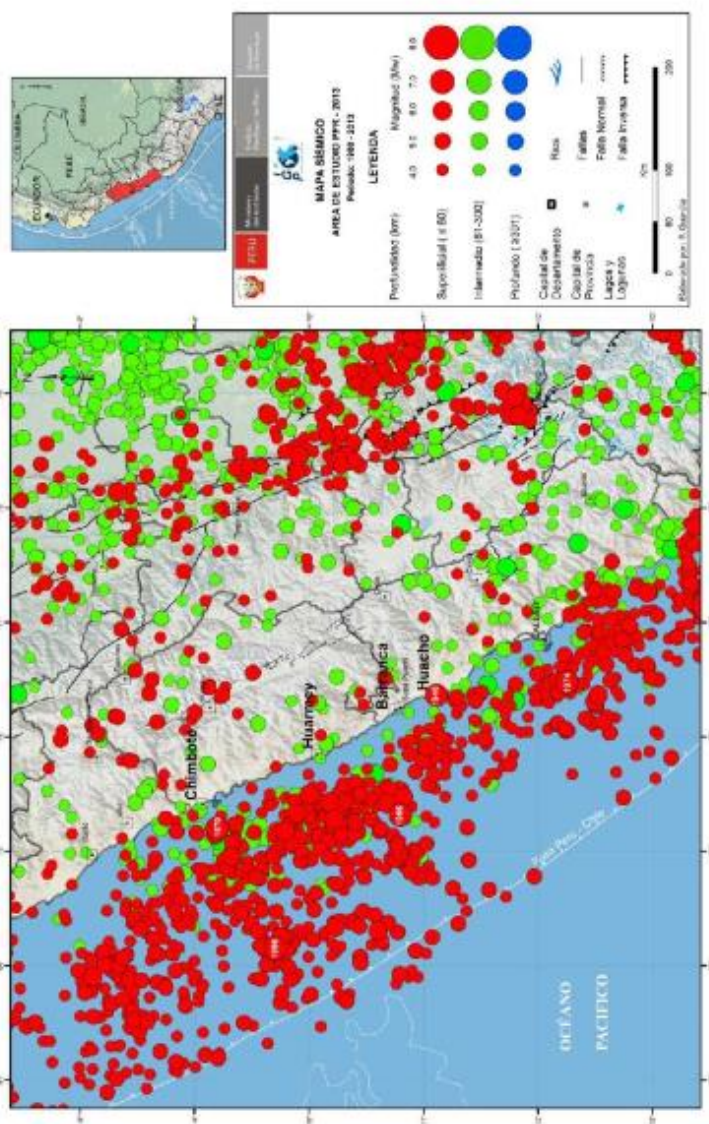


Figura 14: Mapa de sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú. Los sismos de mayor magnitud están indicados por el año de ocurrencia dentro de los círculos mayores.





## 8.2.- Peligro Sísmico

Esta metodología permite conocer, en términos de probabilidad, la severidad sísmica con la cual podría ser sacudida un área en un determinado lapso de tiempo. Este parámetro es expresado en términos de aceleración. Para tal efecto, se hace uso del catálogo sísmico y fuentes sismogénicas definidas por el Instituto Geofísico del Perú (Tavera et al., 2012), las ecuaciones de atenuación definidas por Young et al. (1997) para fuentes de subducción y de Sadigh et al. (1997) para las fuentes continentales. El algoritmo utilizado para el cálculo del peligro sísmico es el CRISIS-2007 (Ordáz et al., 2007).

Para la zona de estudio se obtiene, para un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia, valores de aceleración entre 340 a 420 gals (Figura 16), equivalentes a intensidades del orden de VII-VIII (MM); es decir, suficientes como para producir daños estructurales, deslizamientos y posibles escenarios de licuación de suelos en la ciudad de Chimbote, tal como ocurrió con el sismo de 1970.

## 8.3.- Tsunamis

La información histórica sobre tsunamis ocurridos en la región central del Perú y que afectaron, en diferente grado, a las zonas costeras es bastante numerosa. En la Tabla 1 se presenta la relación de sismos que produjeron tsunamis contenidos en el catálogo sísmico del Perú. Estos sismos presentaron magnitudes superiores a 7.0 Mw y produjeron niveles de intensidades en la zona epicentral del orden de VII (MM) a más. En general, los tsunamis afectaron a la zona costera del Callao con olas de hasta 7 metros de altura. Para el caso del tsunami del año 1687, olas de 10 metros de altura causaron efectos importantes en los puertos y localidades de Callao, Chancay y Chimbote. Por otro lado, el tsunami de 1746, con olas de hasta 24 metros causó destrucción en Callao y puertos de Chancay y Huacho dejando muchas embarcaciones varadas; además de daños en edificaciones aledañas a la zona costera. El tsunami de 1974, con olas del orden de 3 metros, inundó varias fábricas pesqueras en las bahías de Chimú, Chancay y Tortugas al norte de Lima, destruyendo muelles y zonas de cultivos. La copiosa información histórica no señala daños en la zona costera de la ciudad de Chimbote, debido probablemente a la no existencia de obras y/o poca población en sus cercanías para los años en que estos peligros se hicieron presentes.

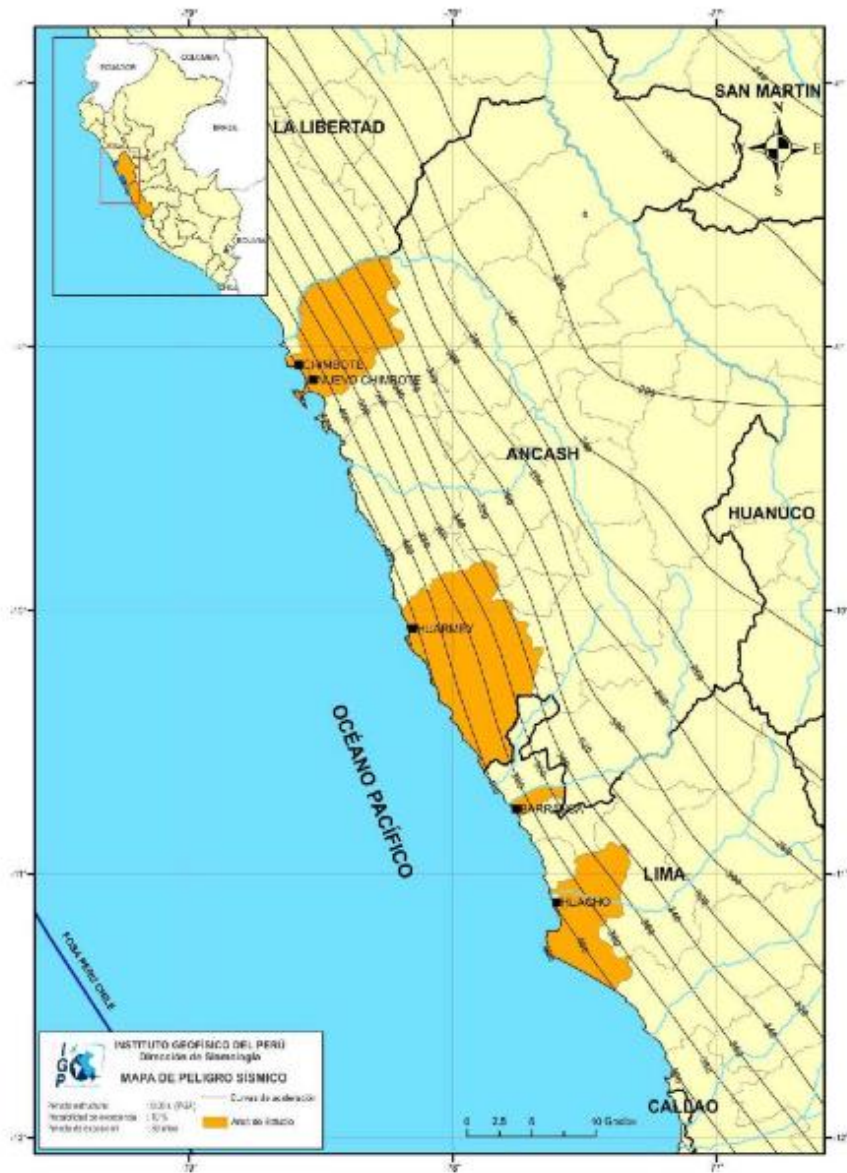


Figura 16: Peligro Sísmico para la ciudad de Nuevo Chimbote (borde occidental de la región central del Perú) correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia.

Tabla 1: Parámetros epicentrales de los principales sismos tsunamigénicos que han afectado la costa de la región central del Perú (Silgado, 1987)

Fecha	Hora Local	Latitud S	Longitud W	Magnitud Mw	Intensidad Mercalli
1586, Jul 09	19:30	12.1	77.0	8.6	X
1678, Jun 16	20:45	12.3	77.8	7.7	IX
1687, Oct 20	05:30	13.2	76.5	8.6	X
1690, Nov 20	13:30	12.6	77.0	7.2	VI
1746, Oct 28	22:30	12.0	77.2	9.0	X
1806, Dic 01	-	12.0	78.0	-	VII
1868, Ago 13	17:46	18.3	70.6	8.6	VII
1974, Oct 03	09:21	12.3	77.5	8.1	IX

Para generar escenarios probables de tsunamis en la zona costera de la ciudad de Nuevo Chimbote, se considera la metodología de modelamiento numérico haciendo uso de la siguiente información:

- *Datos topográficos y batimétricos:* Los datos de batimetría local provienen de las cartas 2123 y 2124 adquiridas en la Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú (DHN), siendo su muestreo de 30 metros. La topografía local fue construida a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) Aster GDEM obteniéndose una resolución espacial de 30 metros.

- *Modelo de fuente sísmica:* Se considera como escenario un sismo de magnitud 8.5 Mw con epicentro frente a la zona costera de Chimbote y sus parámetros, así como la orientación de la fuente sísmica, fueron tomados del promedio de los valores correspondientes a los sismos de 1966 y 1974. Otros parámetros, como las dimensiones del área de ruptura fueron estimadas utilizando las relaciones de Papazachos (2004).

- *Modelado numérico de tsunamis, TUNAMI-N2:* El proceso de modelado numérico requiere tener el conocimiento sobre los procesos físicos asociados a las tres fases principales de un tsunami: generación, propagación e inundación.



*Para el modelado de tsunami se utiliza el algoritmo TUNAMI-N2, desarrollado por investigadores de la Universidad de Tohoku en Japón (Goto y Ogawa, 1992). Para una determinada condición de la fuente sísmica, el modelo TUNAMI-N2 simula la generación, propagación e inundación del tsunami con una exactitud bastante alta (comparación con muchos tsunamis históricos). Así mismo, proporciona información sobre el tiempo de arribo de la primera ola y su altura en una determinada región costera, además de los niveles de inundación horizontal.*

En la Figura 17 se muestra los resultados obtenidos para la zona costera de las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote, y ellos indican que la primera ola del tsunami llegaría en un tiempo entre 23 a 25 minutos después de ocurrido el sismo. Esta ola tendría alturas del orden de 6 metros en las Bahías de Chimbote y Samanco.

Por otro lado, en la Figura 18 se presenta el mapa de niveles de inundación horizontal, tierra dentro con respecto a la línea de costa, y en ella se observa que el tsunami alcanzaría distancias de 2 km prácticamente en ambas Bahías: Chimbote y Samanco. De acuerdo al escenario propuesto, a la altura de la playa Anconcillo, las dos bahías estarían en comunicación debido a la inundación. Estos resultados confirman la hipótesis que la geomorfología de la zona costera controla el comportamiento de los tsunamis en zonas costeras. De acuerdo a este escenario, el tsunami afectaría el extremo norte de la ciudad de Nuevo Chimbote, en las proximidades del río Lacramarca.

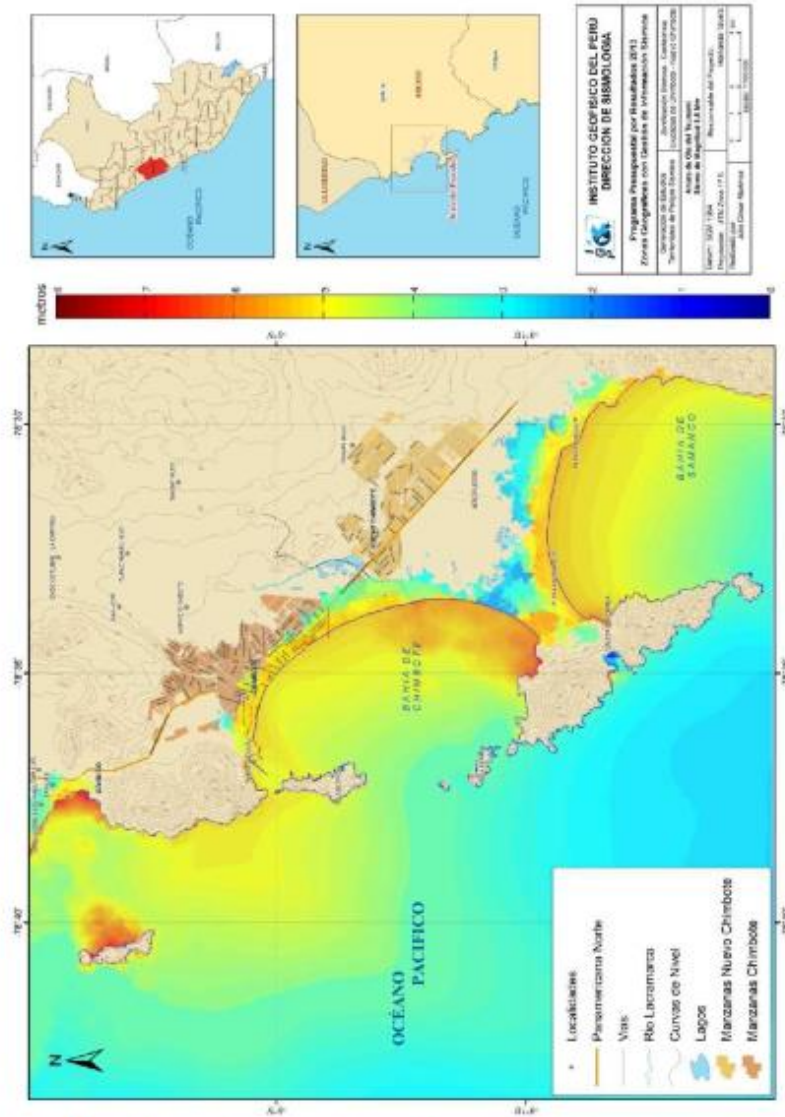


Figura 17: Mapa de altura de ola de tsunami en la zona costera de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote.

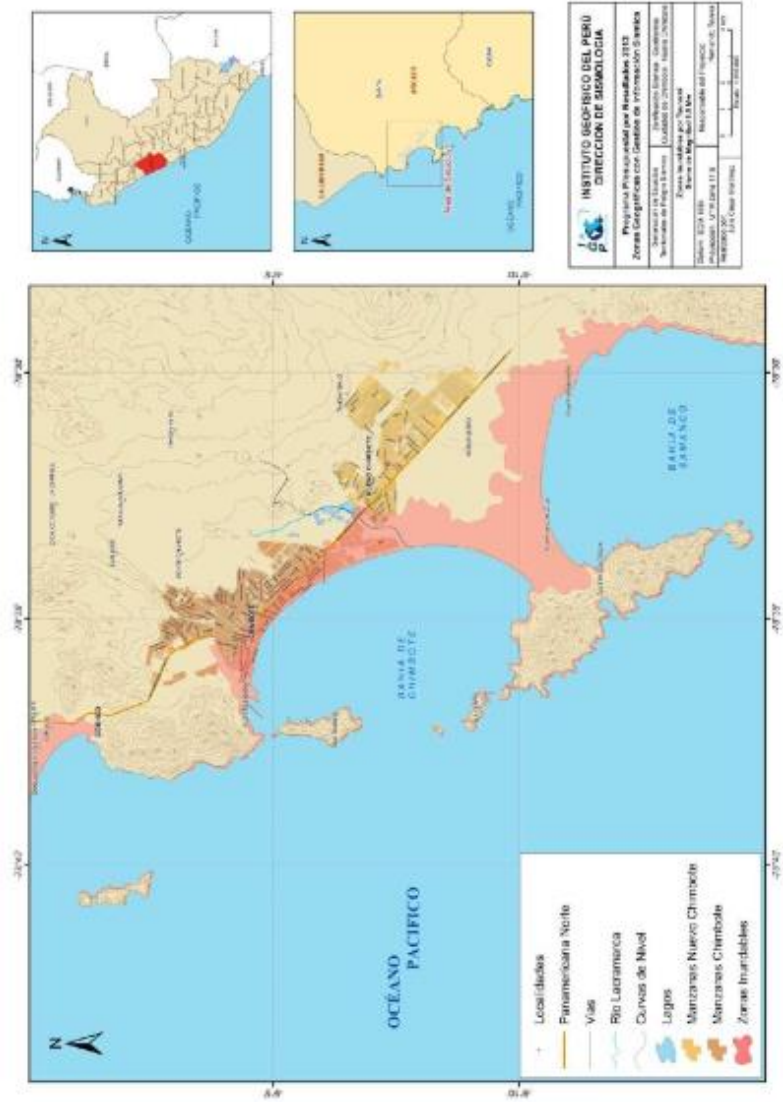


Figura 18: Mapa de niveles de inundación horizontal en la zona costera de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote.

## 9.- GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEODINÁMICA

Para los estudios geomorfológicos, geológicos y geodinámicos, se ha hecho uso de la base topográfica digital a escala 1/100,000 adquiridos del Instituto Geográfico Nacional- (IGN), la misma que fue complementada con la topografía digital obtenida a partir del Modelo Digital de Elevación (MED) con una resolución de 30 metros ([www.astergdem.com](http://www.astergdem.com)). La información es georeferenciada en el SIG considerando el sistema UTM y datum WGS 84, Zona 18-S.

### 9.1. Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área de estudio son el resultado del modelado geológico causado por eventos tectónicos y procesos de geodinámica superficial. Para la identificación de las distintas geoformas presentes en la zona de estudio se ha considerado el Modelo Digital del Terreno (MDT) y el mapa de pendientes. En base al MDT (Figura 19), Chimbote se asienta sobre la llanura aluvial rodeada de colinas cubiertas por arenas eólicas con altitudes del orden de 80 m.s.n.m., estando las zonas de menor elevación ubicadas en la zona costera con capas de arenas con conchuelas. En el extremo sur de Chimbote existen capas gruesas de arenas eólicas recientes.

#### 9.1.1.- Pendientes

El mapa de pendientes permite identificar las distintas geoformas presentes en el terreno en base a la aplicación del algoritmo Spatial Analyst del software SIG, usando como archivo fuente el MDT generado para el área de estudio. Chimbote se encuentra asentada sobre un valle cuya superficie presenta pendientes del orden de los 10° (Figura 20).

#### 9.1.2. Unidades Geomorfológicas

Las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote se encuentran emplazadas sobre una superficie de variada topografía y ambos costados del mayor afluente hídrico de la zona, el río Lacramarca. En este escenario, es posible reconocer las siguientes unidades geomorfológicas (Figura 21):

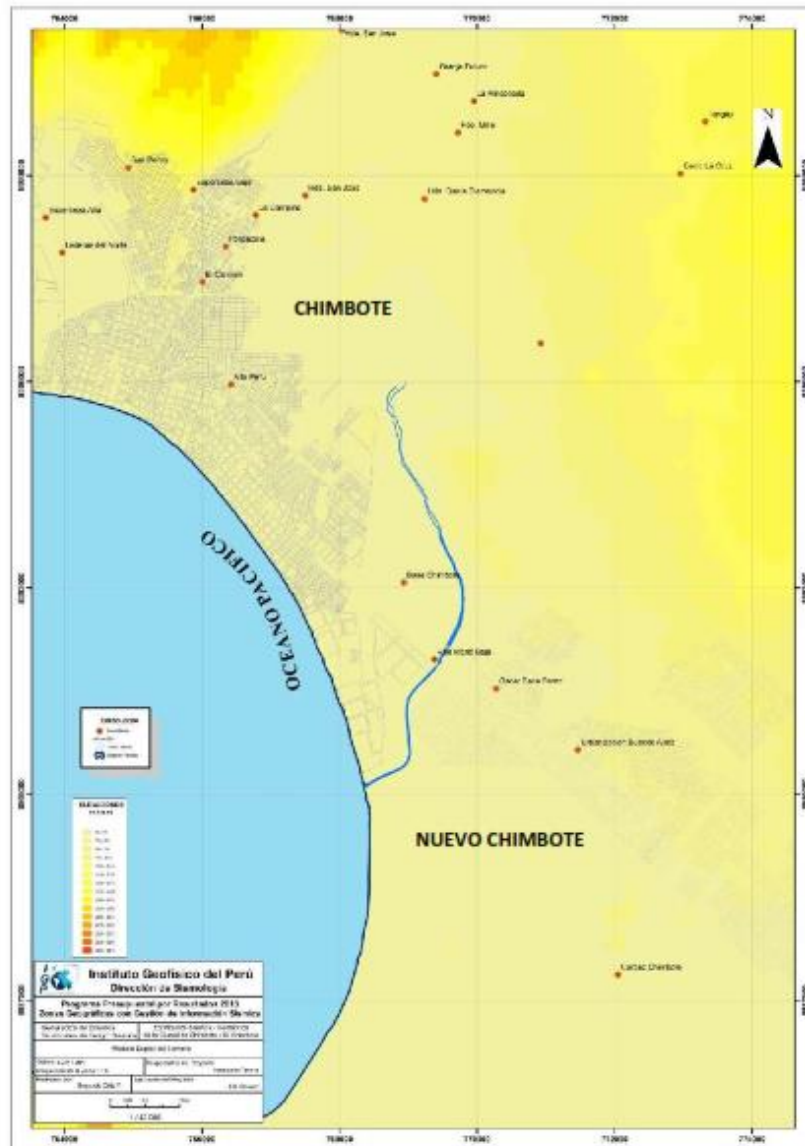


Figura 19: Mapa del modelo digital del terreno (MDT) para las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote



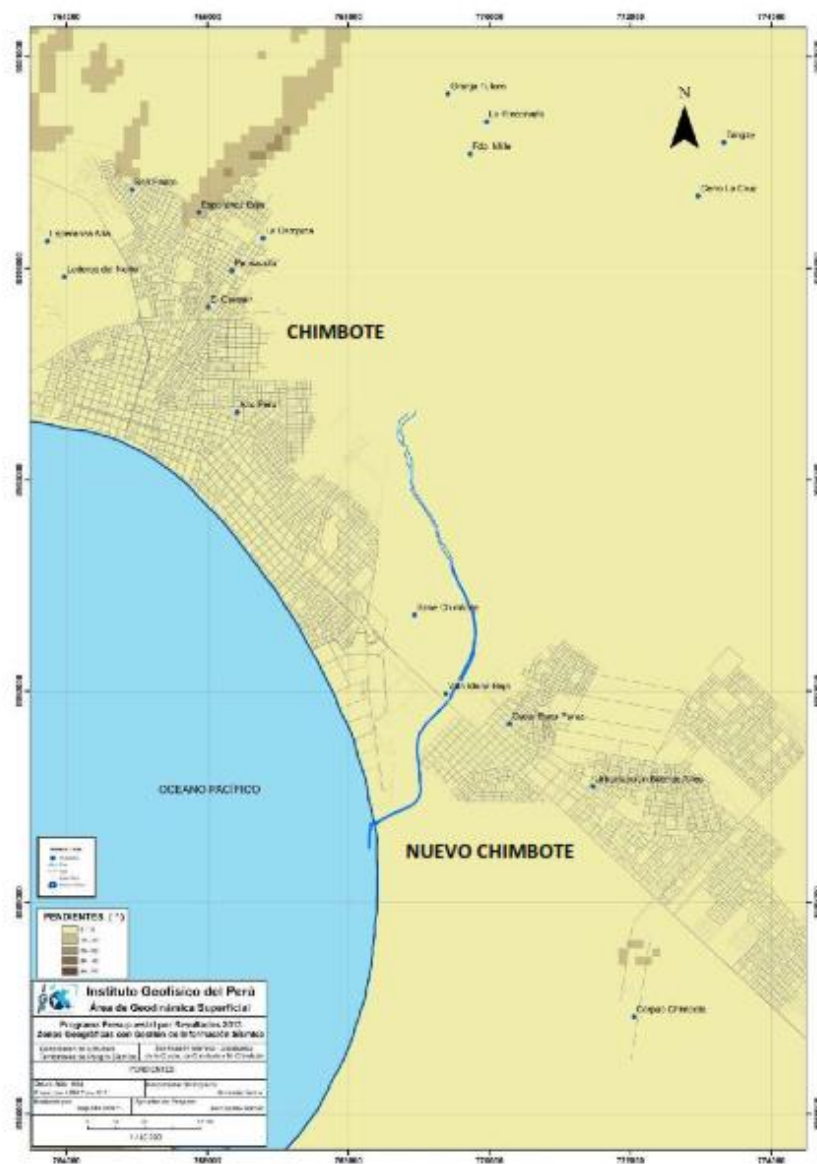


Figura 20: Mapa de pendientes para las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote

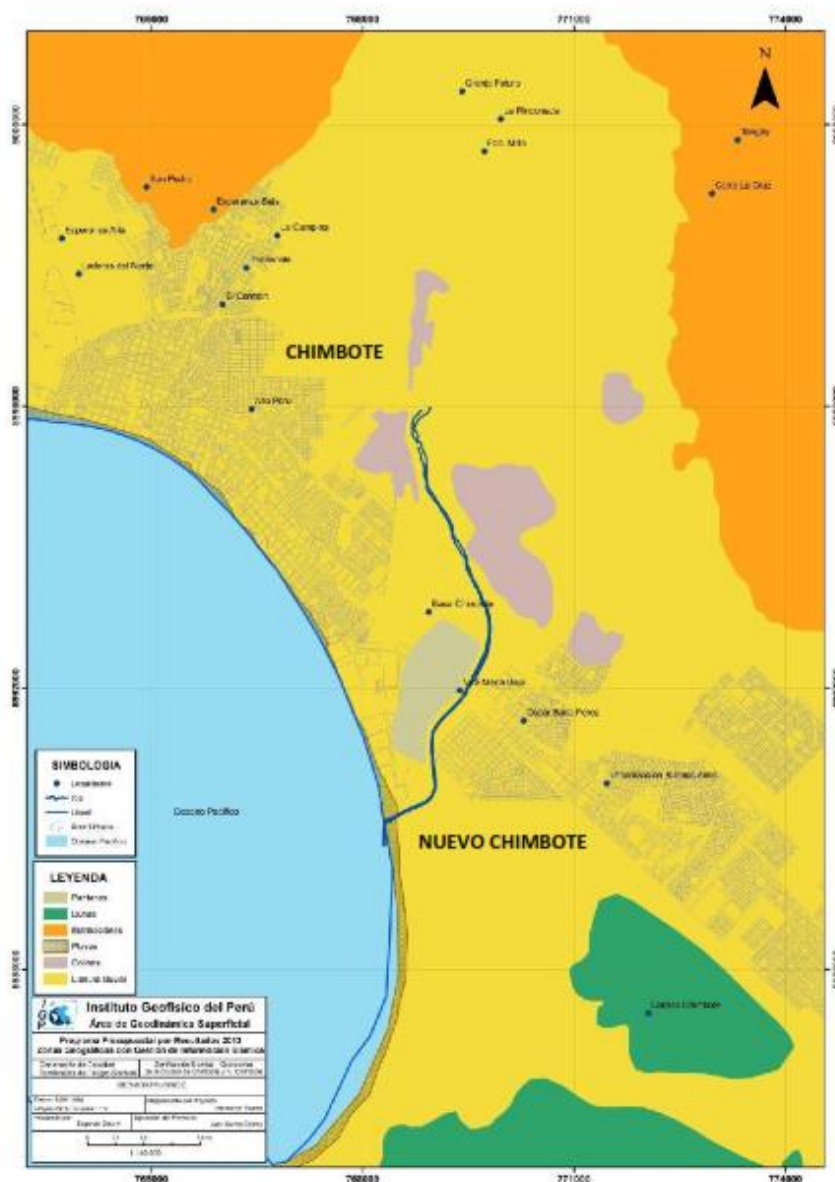


Figura 21. Mapa geomorfológico de las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote



.- **Llanura Aluvial:** Es la superficie adyacente a un curso fluvial susceptible a desbordes durante las épocas de avenida. Cuando las corrientes de agua rebasan sus cauces invaden las tierras bajas, pierden velocidad y como consecuencia depositan su carga formando terrazas de manera irregular. Así mismo, la dinámica de las quebradas (tributarios) da origen a depósitos aluvionales a manera de colinas de poca altura. Esta llanura aluvial está formada por material detrítico transportado y depositado de manera transitoria o permanentemente por una corriente de agua, compuesta por arena, grava, arcilla o limo (Figura 22).



Figura 22: Ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote asentada sobre una llanura aluvial a poco metros del río Lacramarca.

.- **Colinas:** Son elevaciones del terreno, con pendiente suave, que por lo general no sobrepasan los 100 m. de altura. En Chimbote, las colinas tienen una altura máxima de 80 metros, se encuentran entre 50 a 200 metros cerca del cauce del río Lacramarca, poseen un relieve ondulado y su pendiente es menor a 30°. Estas colinas están cubiertas por arenas eólicas y otras con vegetación en su superficie (Figuras 23 y 24). El agente erosivo que afecta y modela su relieve es el viento (erosión eólica).

.- **Pantanos:** Son cuerpos de agua estancada y compuestos de turbas y materiales orgánicos de alta plasticidad. Estos pantanos se encuentran ubicados en el extremo SE de Chimbote, en la margen izquierda del río Lacramarca. Los pantanos son parte

de la llanura aluvial y son abastecidos por el flujo de agua del río que se sumerge en el subsuelo (Figura 25 y 26).



Figura 23: Chimbote: colinas cubiertas por arenas eólicas y presencia de humedad que permite el desarrollo de vegetación.



Figura 24: Chimbote: colinas con afloramientos de rocas intrusivas cubiertas por arenas eólicas. El río Lacramarca se encuentra a una distancia de 50 metros. Obsérvese la presencia de viviendas.



Figura 25: Zonas de pantanos cubiertos de vegetación. Parte del mismo es relleno con material antrópico para posterior habilitación urbana.



Figura 26: Zona de humedales con presencia de totorales en la margen izquierda del río Lacramarca.

.- **Dunas:** Son acumulaciones de arenas formadas por la dinámica del viento. También son llamadas arenas eólicas por formarse en el litoral costero. Estas geoformas se encuentran en el extremo norte de la ciudad de Nuevo Chimbote ocupando gran parte del terreno en donde se encuentra el aeropuerto. Son acumulaciones de arenas finas que se presentan, desde la costa sur de la bahía de Chimbote hasta la costa norte de la bahía de Samanco. Las dunas han sido

transportadas por acción del viento predominante que llega desde el Océano Pacífico con una dirección NNE, acumulándose hacia el interior de la bahía. En general, presentan alturas máximas de 2.30 metros y mínima de 1.20 metros con longitudes de 5 a 18 metros. Su estructura es de tipo barján o media luna (Figura 27 y 28). Estas pueden invadir terrenos de cultivo, carreteras y áreas pobladas.



Figura 27: Dunas de arenas eólicas tipo barján con altura de 2 metros y longitud de 18 metros. .



Figura 28: Las arenas eólicas varían rápidamente su geoforma y logran invadir zonas pobladas como es el caso de los muros del aeropuerto.



- **Estribaciones:** Son cadenas de montañas con alturas del orden de 600 m.s.n.m. constituidas por rocas del volcánico Casma (derrames andesíticos y riolíticos), e intrusivos (granodiorita) cubiertos por depósitos del cuaternario (arenas eólicas). Se encuentran en los extremos NE y NO de Chimbote, sobre un 10% del total de su territorio (Figuras 29 y 30).



Figura 29: Cerro La Juventud conformado por derrames andesíticos, ubicado al NO de Chimbote.



Figura 30: Vista lateral del cerro La Juventud. Se observa acumulación de arenas eólicas antiguas y canteras de material gravoso.

.- **Playa:** Son acumulaciones de arena, grava o mezcla de ambas, situadas en el borde costero con ancho variable y en cuya dinámica interviene fundamentalmente el oleaje. El transporte de los sedimentos hacia la zona de playa pueden ser de origen: fluvial, erosión de los acantilados, sedimentos del fondo marino y/o eólico, a los que se adiciona los resultantes por actividades antrópicas.

Las playas en Chimbote se han desarrollado a lo largo de una bahía que comprende aproximadamente 20 a 100 m de ancho y 3 a 6 metros de altura (Figura 31), Está compuesta por capas de arena de granos gruesos y laminados con fragmentos de conchas marinas, en algunos sectores se encuentran las arenas mezcladas con arcillas. Esta unidad representa el 10% del área total de Chimbote.



Figura 31: Playa en Chimbote, frente a la Urbanización La Caleta, tiene 24 metros de ribera y 3 metros de altitud. Está conformada por arenas de grano grueso.

En gran parte de la bahía de Chimbote se ha construido defensas ribereñas para proteger el área de la erosión marina (Figura 32), el enrocado tiene 2 metros de altura y un ancho de 1.50 metros en promedio.

## 9.2.- Geología

Como información de base se consideró el Cuadrángulo Geológico de Chimbote editado por INGEMMET a escala 1/100,000 (Hoja: 17-f). Según la columna litoestratigráfica de Chimbote (Tabla 2), los suelos están compuestos por derrames andesíticos de la Formación La Zorra y rocas intrusivas (gabro-dioritas y tonalitas),



Figura 32: En las playas se ha construido muros de rocas como medida ante la erosión marina.

ambas unidades pertenecientes al Cretáceo Inferior, que afloran en los extremos Norte y Sur del área de estudio. Suprayacen a estas rocas, depósitos del Cuaternario con diferentes orígenes, entre ellos: los depósitos aluviales (Qr-al) conformados por materiales sueltos y poco consolidados (zona urbana). Por encima de esta unidad se ha cartografiado la presencia de depósitos coluviales (Qr-co), ubicados en las laderas del Cerro Chimbote ubicado al NE de la zona de estudio, todos formados por la meteorización de las rocas pre-existentes.

Tabla 2: Columna estratigráfica de Chimbote y Nuevo Chimbote

CRONOESTRATIGRAFIA			LITOESTRATIGRAFIA			
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	LITOLOGIA	ROCAS INTRUSIVAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósito Antrópico	Qr-a		
			Depósitos Eólicos	Qr-e		
			Depósitos Marinos	Qr-m		
			Depósitos Eluviales	Qr-el		
			Depósitos Coluviales	Qr-co		
		Depósitos Aluviales	Qr-al			
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	Fomación La Zorra	xxxx vvvvvvvv	Santa Rosa	Tonalitas
				xxxx vvvvvvvv	Patap	Gabro-Dioritas
				xxxx vvvvvvvv		



Igualmente, se encuentran aflorando depósitos eluviales (Qr-el) conformados por arenas y limos, y sobre estos, las labores agrícolas. En el borde costero de Chimbote se reconocen depósitos marinos (Qr-m) conformados por arenas semiconsolidadas y depósitos eólicos (Qr-e) distribuidos en los alrededores de la ciudad, estos últimos compuestos por arenas de grano fino y conformando dunas; aunque en algunos lugares los depósitos eólicos cubren afloramientos ígneos. Finalmente, se tiene la presencia de depósitos antrópicos (Qr-a) ubicados en el cerro Coishco y compuestos por rellenos sanitarios y desmontes (Figura 33).

### **9.2.1.- Rocas Intrusivas**

Esta unidad agrupa a otras conformadas por rocas plutónicas de tipo gabros y dioritas, originadas por diferentes pulsos magmáticos que se caracterizan por poseer propiedades químicas similares y formados en diferentes edades, siendo las más importantes las siguientes (Figura 34):

- **Super Unidad Patap:** Constituida por cuerpos de gabros y dioritas del Cretácico Inferior, afloran al NE del Vivero Forestal, en los Cerros Coishco y Huamanchacata, y en la Isla Blanca. La textura de los intrusivos varía de grano medio a grueso, moderadamente oxidados y muy fracturados, por esta razón toman un color oscuro.

- **Super Unidad Santa Rosa:** Las rocas de esta unidad son de tipo tonalitas-dioritas. Las muestras en mano tienen un color gris oscuro, de grano medio a grueso. Las tonalitas afloran en menor porcentaje en las inmediaciones de la Campiña de Chimbote, también parte del cerro Península (Puerto Chimbote) y en menor proporción, en el extremo Este de Chimbote, fundo San Antonio.

### **9.2.2.- Rocas Volcánicas**

**Formación La Zorra:** Esta unidad litológica aflora en el cerro "La Juventud" ubicado al Norte de Chimbote (Mirador de Chimbote), La Península y cerro División, estos dos últimos se encuentran al Sur Oeste de Chimbote, y en playa Caleta Colorada. Está compuesto principalmente por flujos piroclásticos andesíticos, en capas delgadas, bien estratificadas. En algunas zonas, estos afloramientos pueden presentar, en su estructura, pequeños pliegues. Las rocas se encuentran meteorizadas, ligeramente oxidadas, rugosa y moderadamente fracturadas (Figuras 35 y 36).

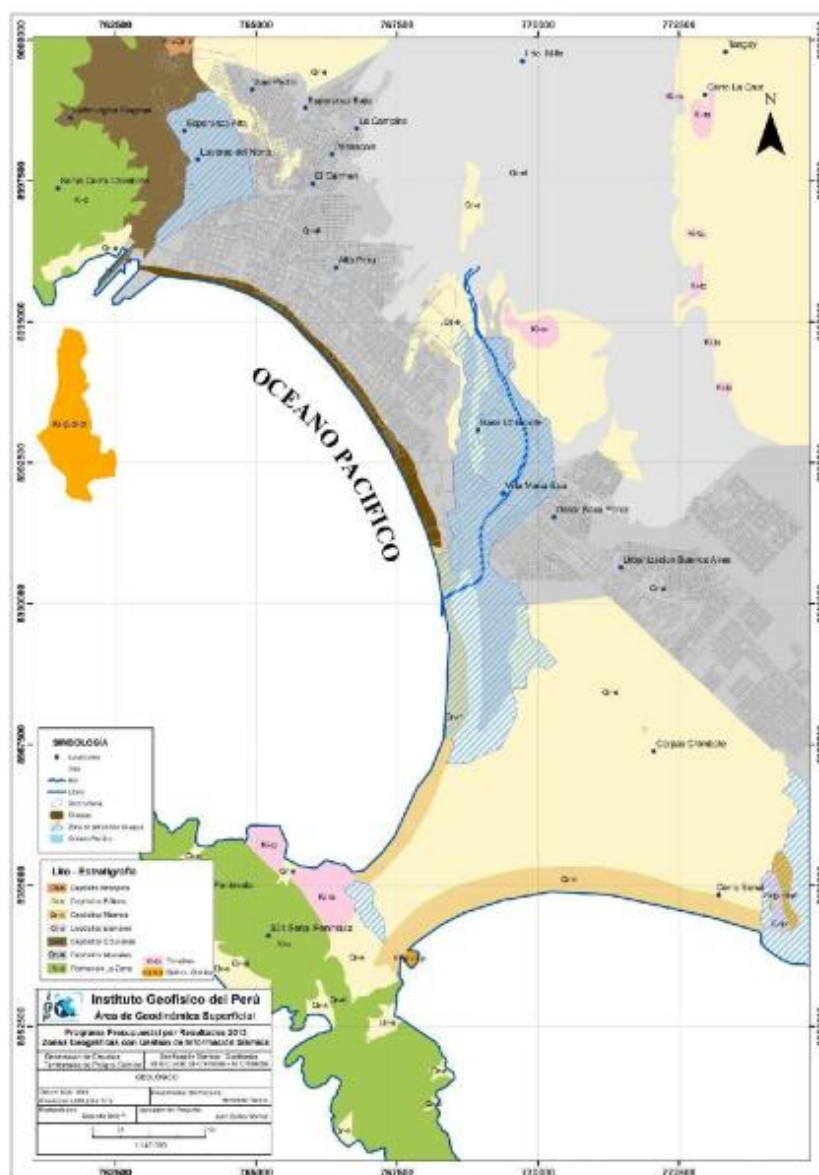


Figura 33: Mapa geológico de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote



Figura 34: Afloramiento de rocas tonalitas cubiertas por arenas eólicas. La unidad se encuentra a la izquierda del río Lacramarca.



Figura 35: Afloramiento de la formación La Zorra que infrayace a materiales antrópicos ubicados en el extremo NO de Chimbote

### 9.2.2.- Depósitos Cuaternarios

**Depósitos Antrópicos:** Son materiales no consolidados, de mala selección y generados por la actividad humana. Se encuentran modificando fuertemente el relieve



en la zona norte de Chimbote (a pocos metros de la zona denominada la mano de Coishco) y están compuestos principalmente de materiales de escombros de construcción y relleno sanitario (Figura 37).



Figura 36: Cerro Huamanchaca y presencia de derrames andesíticos de la formación La Zorra.

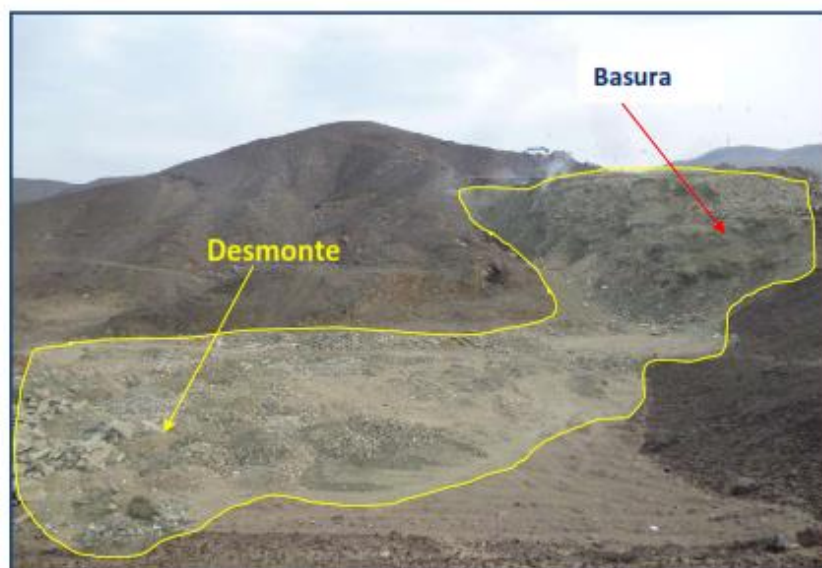


Figura 37: Relleno sanitario acumulado sobre el cerro Huamanchaca..

.- **Depósitos eólicos:** Están constituidos por arenas de grano fino bien redondeados. En la actualidad se encuentran cubriendo lomadas, depresiones, superficies planas y las laderas de los cerros. En algunas zonas estos depósitos se encuentran formando mantos, dunas, alcanzando espesores mayores en las depresiones o desniveles topográficos (Figura 38 y 39).



Figura 38: Depósitos eólicos formando pequeñas dunas en el extremo SE de la ciudad de Chimbote.



Figura 39: Depósitos eólicos cubriendo las laderas de los cerros cerca del AAHH Las Lomas de Sider.

.- **Depósitos Marinos:** Son acumulaciones de arenas semiconsolidadas, ubicados a lo largo del litoral de Chimbote. Tienen tonalidades que van desde gris a claro y presentan granos redondeados que se movilizan por acción de las olas (Figura 40).



Figura 40: Depósitos marinos ocupando gran parte de la zona costera de Chimbote y Nuevo Chimbote. Presentan variedad de granos en cuanto a tamaño y tonalidades.

- **Depósitos Eluviales:** Son acumulaciones de suelos de grano fino, arcillas, limos y arenas que se encuentran ocupando la mayor parte de la superficie de Chimbote. En esta unidad se han desarrollado actividades agrícolas (Figura 41).



Figura 41: Depósitos aluviales en zonas de cultivo. Extremo Este de Chimbote. Zona de posible crecimiento de la ciudad.

.- **Depósitos Coluviales:** Corresponden a depósitos no consolidados de gravas angulosas con matriz de arenas y limos en porcentajes variables como resultado del lavado y desprendimiento de las rocas y su posterior acumulación en las depresiones y bases de laderas, por ejemplo el cerro Chimbote. Se encuentran en el extremo Noreste de Chimbote, Figura 42.



Figura 42: Depósitos de clastos angulosos y mal gradados ubicados en la Panamericana Norte, rumbo a Coishco.

.- **Depósitos Aluviales:** Son materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza fina que han sido transportados cierta distancia hasta el lugar de acumulación actual. Sobre esta unidad se encuentra el casco urbano de las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote, Figura 43.





Figura 43: Nuevo Chimbote se encuentra asentada sobre depósitos aluviales.

### 9.3.- Geodinámica

La geodinámica aborda todos los procesos denudativos que modelan el relieve de la superficie terrestre e incluye aquellos movimientos que se producen, ladera abajo, de una masa rocosa, de detritos o de tierras por efectos de la gravedad (Cruden, 1991), ver Figura 44. Estos procesos modifican la morfología de manera que podrían afectar la seguridad física de las poblaciones.

#### 9.3.1.- Movimientos en Masa

En Chimbote, como movimientos en masa se tiene a los procesos de caída de rocas, zonas saturadas con probabilidad de licuación de suelos y procesos erosivos (ver Anexo 1).

.- **Caída de rocas:** En Chimbote, este tipo de procesos se encuentra en el trayecto de ascenso al cerro La Juventud. Las rocas de origen ígneo que conforman el cerro, muestran fracturamientos intensos, lo cual facilita el desprendimiento de bloques ladera abajo afectando la seguridad física de la población asentada en los alrededores (Figura 45).

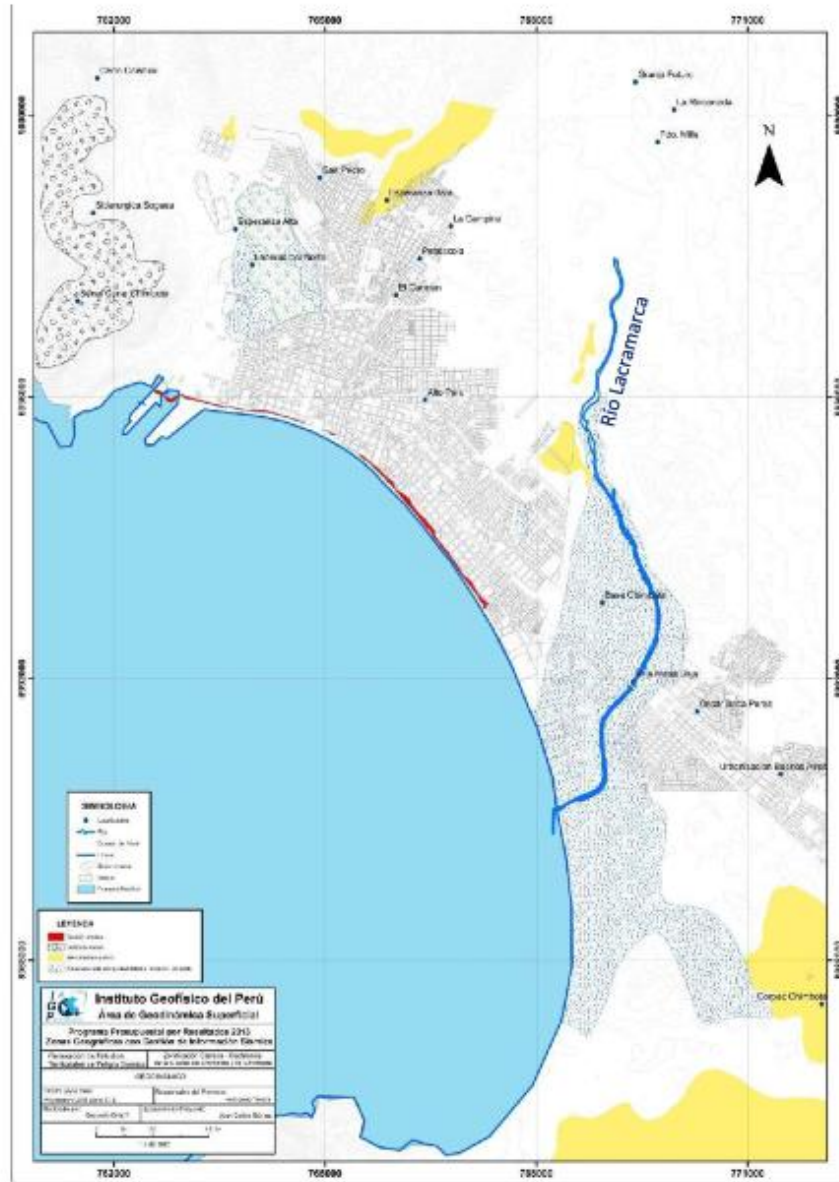


Figura 44: Mapa geodinámico para las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote.



Figura 45: Caída de rocas de origen igneo en el ascenso al cerro La Juventud

**- Zonas saturadas con probabilidad a licuación de suelos:** En Chimbote, las áreas con potencial de licuación de suelos están constituidas por materiales como limos y arenas finas en estado saturado. Esas se encuentran cercanas al cauce del río Lacramarca, por ejemplo Villa María (Figura 46). Similar escenario se presente en el área del Vivero Forestal (Figura 47). Ambas áreas son susceptibles a procesos de licuación de suelos.



Figura 46: Pantanos de Villa María ubicados en el extremo norte de la ciudad de Nuevo Chimbote. Observe el terreno completamente saturado de agua.



Figura 47: Vivero Forestal de Chimbote con suelos saturados de agua y presencia de limos y arenas.

Debido al sismo del 31 de Mayo de 1970, en varios sectores de la ciudad de Chimbote se produjeron asentamientos de terreno, agrietamientos de edificaciones y formación de volcanes de arena. Por ejemplo, en los alrededores del Hotel Chimú se observó la formación de una depresión superficial de medianas dimensiones producto del asentamiento de depósitos marinos debido al reordenamiento de materiales subyacentes afectados por licuación de suelos (Figura 48). Posterior al evento sísmico, los suelos afectados fueron rellenados y luego compactados, a tal punto que en la actualidad no se observa evidencias de inestabilidad de suelos (Figura 49).



Figura 48: Inmediaciones del Hotel Chimú y suelos con asentamientos diferenciales debido a proceso de licuación de suelos a causa del sismo de 1970.





Figura 49: Frontis del Hotel Chimú, año 2013. Observese suelos sin asentamientos del terreno.

### 9.3.2.- Procesos Erosivos

La erosión, involucra varios procesos naturales que alteran la composición química y estructura física de las rocas que afloran sobre la superficie terrestre, ocasionando el desgaste y destrucción de las mismas. La erosión es el resultado de la acción combinada de factores como: temperatura, agua, viento, entre otros. Es la responsable de los diferentes relieves que adopta la corteza terrestre. En Chimbote, predominan la erosión marina y arenamiento eólico por su proximidad al litoral.

.- **Erosión marina:** Proceso ocasionado por la dinámica de las olas sobre los materiales que conforman el litoral. La parte central de la zona costera es la más afectada, llegándose a proyectar el desarrollo de obras de protección como enrocados. Sin embargo, es necesario extender estas medidas estructurales hacia la zona Sur para atenuar la erosión y evitar posibles inundaciones en las zonas costeras, por ejemplo en A.H. Miramar Bajo, Figura 50.

.- **Arenamiento eólico:** Son depósitos de arenas finas presentes al Este y Sur de Chimbote en forma de dunas alargadas y dispuestas sobre el terreno en dirección SO-NE, por ejemplo, el cerro Tres Cabezas (Figura 51) y zonas aledañas al aeropuerto Jaime Montreuil Morales. Del mismo modo, los depósitos están presentes en los AAHH Primavera Alta, Octavio de Arroyo y San Pedro.



Figura 50: Erosión marina frente al AAHH Miramar Bajo. Los escombros se encuentran formando barreras, situación que no corresponde a una solución técnica al problema.



Figura 51: Viviendas ubicadas cerca del cerro Tres Cabezas. Observe como los depósitos eólicos han sobrepasado la altura de las casas.

### 9.3.3.- Inundación Fluvial

El río Lacramarca se encuentra dentro de la cuenca del mismo nombre y en menor porcentaje, como parte de la Intercuenca Buenos Aires hacia el Oeste de la ciudad (Figura 52). Nace en la confluencia de las quebradas Pampa del Toro y Tantarán (cota de 1048 m.s.n.m.), pasando por los poblados de Santa Clemencia y San José hasta llegar al área denominada Tres Cabezas, para luego desembocar en el Océano Pacífico por el extremo sur de la ciudad.





El río Lacramarca tiene un recorrido aproximado de 23 Km sobre una pendiente de 6°, presentando sinuosidad en gran parte de su trayectoria, ver Figura 53. En su recorrido, el río forma algunas lagunas cuyas aguas se usan predominantemente para las actividades agrícolas mediante técnicas de canales.



Figura 53: Río Lacramarca con sus cauces colmatados con sedimentos de arenas de grano fino a medio.

**.- Zonas susceptibles a inundaciones:** Las inundaciones se producen debido a la saturación de agua en un cauce principal, registrado en un determinado lugar y en épocas de lluvias intensas y prolongadas, lo cual genera que el nivel de los ríos supere su límite y se desborde. Otra causa es la acumulación de sedimentos a lo largo del cauce provocando que el río tenga poca profundidad, lo cual facilita el aumento de su caudal y posterior rebase a zonas aledañas. Contribuyen a este proceso, la acumulación de basura y desmontes por parte de las actividades humanas.

El río Lacramarca sirve como límite entre los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, y en general, se ha identificado hasta tres posibles causas para presentarse escenarios de inundación perjudicando básicamente a las poblaciones aledañas y áreas agrícolas.

**.- Caudales Hídricos:** Para Chimbote, la única información sobre caudales hídricos del río Lacramarca es la proporcionada por CESEL Ingenieros (2011) para el año 2010 y corresponden a los caudales mensuales de las estaciones de San Jacinto (río

Nepeña) y Condorcero (río Santa). De acuerdo a la Figura 54, los máximos caudales se presentaron para el trimestre febrero-abril con valores de  $0.50 \text{ m}^3/\text{s}$ .

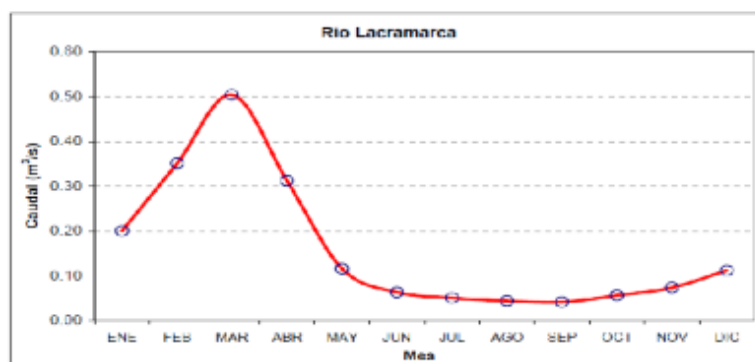


Figura 54: Caudales medios mensuales para el río Lacramarca, año 2010.

**- Eventos extremos en río Lacramarca:** Los principales eventos extremos asociados a inundaciones en el río Lacramarca fueron debidos a la presencia del fenómeno El Niño (Agro Acción Alemana, 2010) y ellos presentaron las siguientes características:

**En Marzo de 1972**, fenómeno El Niño considerado como moderado, pero causó estragos graves en la zona costera del departamento de Ancash, que recién se recuperaba de la destrucción sufrida por el terremoto de mayo de 1970. El desborde del río Lacramarca inundó el casco urbano de la ciudad, incluida la plaza de armas y avenidas principales. Los sistemas de saneamiento fueron seriamente dañados, además de la colmatación y oclusión de las redes de agua y desagüe. Asimismo, doscientas hectáreas de cultivos fueron inundadas con la pérdida de los sembríos. Los daños registrados durante la inundación consideran a tres mil familias y viviendas afectadas. Se estimó una pérdida de aproximadamente *s/*. 200 millones en daños materiales.

**Año 1983**, fenómeno El Niño afectó intensamente a Chimbote al producirse una intensa e inusual lluvia que desbordo nuevamente el río Lacramarca. Resultaron afectados los asentamientos humanos de San Juan, Villa María, 3 de Octubre y 1 de Mayo, todos ubicados en zonas pantanosas entre el cerro Tres Cabezas, Av. Pardo y Panamericana Norte al altura del estadio La Pensacola. También causaron serios daños en las instalaciones de la empresa siderúrgica SIDERPERÚ, que se vio

obligada a paralizar temporalmente sus actividades. Se produjo la destrucción de un canal que irrumpió el riego de 6000 mil hectáreas de cultivo. Finalmente, se produjo el corte del servicio de agua potable a la población del cono sur de la ciudad de Chimbote.

**En Febrero y Marzo de 1998**, fenómeno El Niño que produjo intensas lluvias en Chimbote llegando a generar el desborde del río Lacramarca para inundar el AAHH Villa María (extremo Norte del distrito de Nuevo Chimbote), dejando medio centenar de viviendas afectadas.

#### **- Modelamiento para evaluar el peligro de inundación**

Para determinar las zonas susceptibles a inundación a lo largo del cauce del río Lacramarca, se han realizado diez (10) secciones topográficas equidistantes en un kilómetro en promedio, llegando a cubrir una longitud de 8.20 km del cauce. Las coordenadas UTM, de las secciones topográficas construidas sobre el caudal del río Lacramarca son (Tabla 3 y Figura 55). Asimismo, para conocer la velocidad del agua en el cauce del río, se realizaron medidas in situ del caudal de agua con un correntómetro manual marca Global Water FP211-GW, siendo los resultados caudales mínimos de 5.35 m<sup>3</sup>/s.

Tabla 3: Coordenadas UTM para la ubicación de las secciones topográficas. Las correspondientes a las secciones 04 y 08 no fueron tomadas en cuenta.

PUNTOS	NORTE (m)	ESTE(m)	ELEVACION (m)
Sección "01"	8990506	768906	7
Sección "02"	8991146	768895	11
Sección "03"	8991686	769125	16
Sección "05"	8992326	769578	18
Sección "06"	8993113	769664	19
Sección "07"	8993623	769376	18
Sección "09"	8995456	768715	24
Sección "10"	8996306	768843	25
Sección "11"	8997136	769063	27
Sección "12"	8997272	769063	27



Figura 55: Distribución espacial de las diez secciones topográficas elaboradas sobre el río Lacramarca.

Para realizar la simulación numérica para las 10 secciones sobre el río Lacramarca, se utilizó el software HEC-RAS y datos como el levantamiento topográfico, los caudales máximos y mínimos, el espesor de agua, entre otros. Los resultados se obtuvieron para caudales de 5.35 y 20 m<sup>3</sup>/s (Figuras 56 y 57).



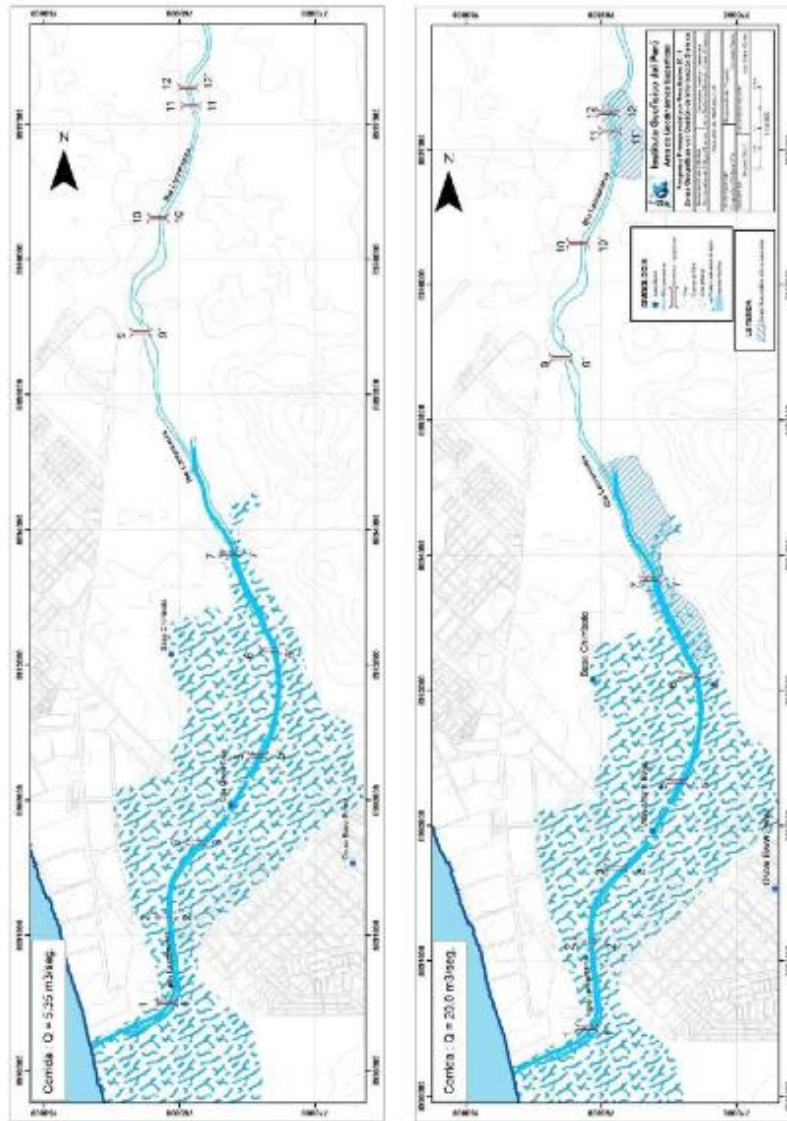
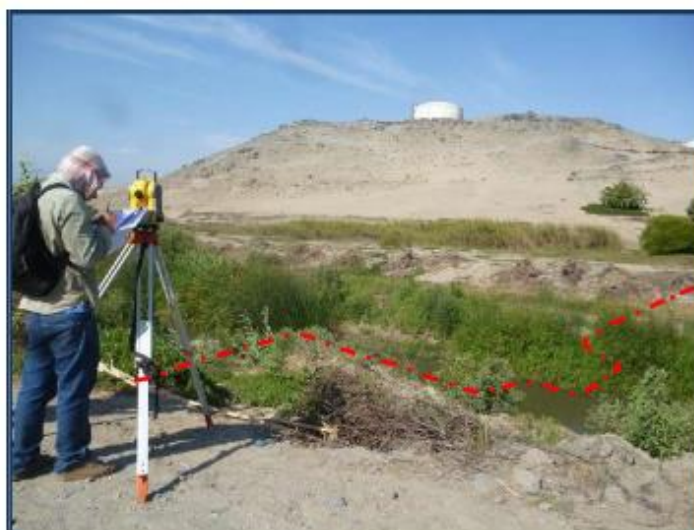


Figura 56: Simulación numérica de inundación para el río Lacramarca.

Los resultados obtenidos muestran que sólo con un caudal máximo de 20 m<sup>3</sup>/s, se presentan escenarios críticos de inundación en las áreas correspondientes a las secciones 07, 11 y 12, en todos los casos es debido al desnivel que existe entre ambas márgenes del río (ver Anexo 2).

.- **Sección\_07:** Se encuentra ubicada, en dirección SO, a 200 metros del reservorio de Chimbote. Según datos de campo, presenta un ancho promedio 28 m y profundidad de agua de 0.64 m. Los datos topográficos evidencian que la margen izquierda del río presenta un desnivel mayor al margen derecho; por lo tanto, es susceptible a inundaciones (Figura 57). Esta zona se caracteriza por presentar terrenos agrícolas (Figura 58).



*Figura 57: La margen izquierda del río Lacramarca se encuentra a desnivel con respecto al margen derecho, por lo tanto, propicio para escenarios de inundación.*

.- **Sección\_11:** Se encuentra ubicada, en dirección NE, a 600 m del cerro Tres Cabezas. Según datos de campo presenta un ancho promedio de 15 m y una profundidad de agua de 1.5 m. Se evidencia que la margen izquierda del río presenta un desnivel mayor al margen derecho; por lo tanto, es susceptible a inundaciones (Figura 57).



Figura 58: Extremo SO de Chimbote. Los terrenos agrícolas se encuentran a pocos metros del río Lacramarca.

- **Sección\_12:** Se encuentra ubicada, en dirección NE, a 750 m del cerro Tres Cabezas. Según datos de campo presenta un ancho promedio 13 m y una profundidad de agua de 0.98 m. Se evidencia que la margen izquierda del río presenta un desnivel mayor con respecto al margen derecho; por lo tanto, es susceptible a inundación.



## 10.- GEOTECNIA

Los estudios geotécnicos tienen por finalidad analizar y cuantificar las características físicas de los suelos, siendo su comportamiento relevante al momento de utilizarlo como elemento de medida para el soporte de una estructura determinada (cimentaciones). Para el estudio de los suelos en la ciudad de Nuevo Chimbote se construyeron 10 calicatas (Tabla 4 y Figura 59), siendo la profundidad máxima de observación de 3 metros y la mínima de 1.3 metros. A fin de completar la información geotécnica, se procedió a realizar 8 muestreos adicionales de suelo utilizando una posteadora manual (Figura 59), siendo en este caso, la máxima profundidad de observación de 2.5 metros y la mínima de 1.3 metros. Para ambos casos, el análisis en laboratorio permitió clasificar a los suelos utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). El total de la información geotécnica se presenta en el Anexo 3.

Tabla 4: Coordenadas UTM para la identificación de las calicatas

CALICATA	PROF. ( m )	COORDENA DA ESTE (m)	COORDENA DA NORTE (m)	NIVEL FREATICO (m)
NCH_01	1.6	769514	8990832	1.50 m
NCH_02	2.6	770656	8991626	NO PRESENTA
NCH_03	2.2	771034	8992951	NO PRESENTA
NCH_04	2.5	770880	8989770	NO PRESENTA
NCH_05	2.8	771350	8990958	NO PRESENTA
NCH_06	2.5	772193	8989949	NO PRESENTA
NCH_07	2.5	773512	8991537	NO PRESENTA
NCH_08	2.5	772968	8989612	NO PRESENTA
NCH_09	2	773472	8988673	NO PRESENTA
NCH_10	2.6	775201	8989923	NO PRESENTA

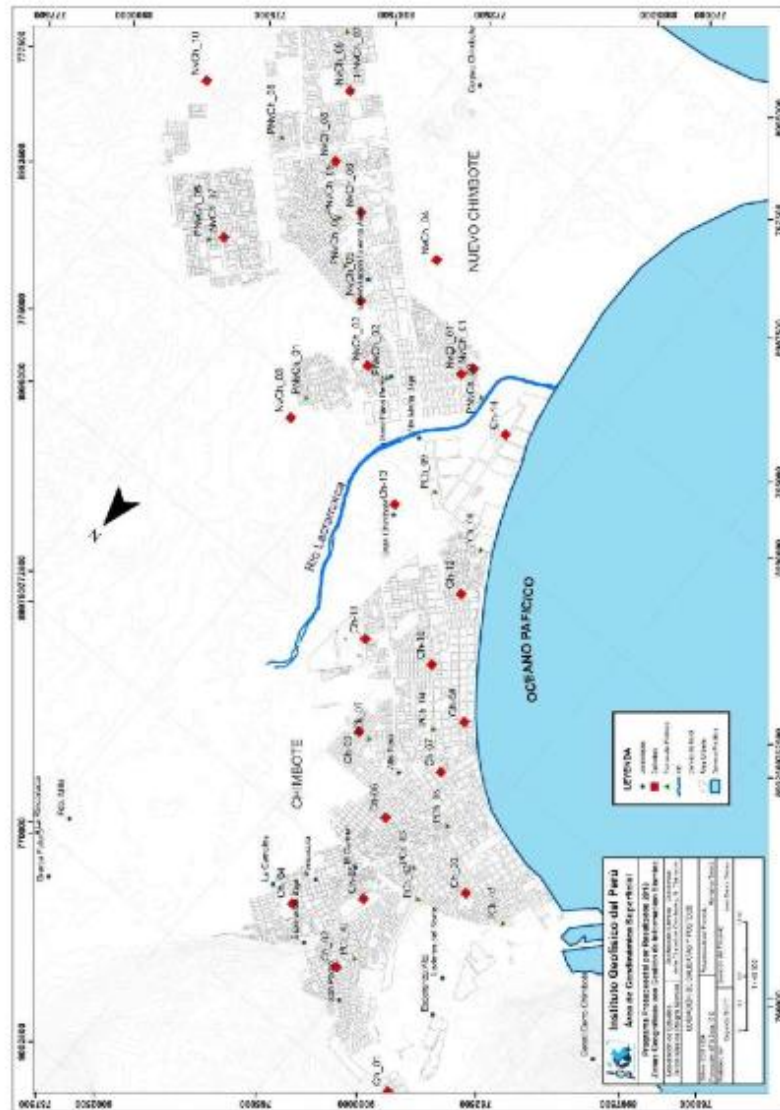


Figura 59: Mapa de ubicación de calicatas y puntos de posteo de suelos en las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote

### 10.1.- Clasificación de Suelos SUCS

En base a la información geotécnica recopilada de las calicatas, posteos y la publicada por INADUR (2000), se realiza la clasificación de suelos SUCS para la ciudad de Chimbote. Se ha identificado la existencia de 3 tipos de suelos cuyas características se describen a continuación (Tabla 5, Figura 60):

***- Suelos tipo SP:** Las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote se encuentran asentadas sobre arenas pobremente gradadas, arenas y gravas con pocos finos, y de color que va de beige a marrón. El contenido de humedad varía desde 0.39% en el extremo norte de Chimbote a 22.91% en el extremo sur cerca a los pantanos, por ello el alto porcentaje de humedad. No presenta plasticidad, ni límite líquido.*

*En la ciudad de Nuevo Chimbote el porcentaje de humedad se encuentra en el rango de 0.33 a 3.63 %, y en este caso, las arenas secas no presentan plasticidad ni límite líquido.*

***- Suelos tipo SM:** Lo conforman arenas limosas, mezcla de arenas y limos mal gradados de color marrón. En el extremo Noreste de Chimbote se encuentra en el AAHH. La Campiña y Esperanza Baja, con contenido de humedad de 9.94%. En la zona centro se encuentra, en los AAHH Pueblo Libre y Mirador Alto, con contenido de humedad de 20.37% (calicata 07) debido a que la napa freática es superficial. En el extremo sur, en el área denominada la base Chimbote, los suelos presentan un contenido de humedad de 19.72%, esto es alto por encontrarse a pocos metros de la zona pantanosa. No presenta límite plástico ni límite líquido.*

***- Suelos tipo SP-SM:** Lo conforman arenas pobremente gradadas con arenas limosas. Se encuentran en el extremo Este de la ciudad de Chimbote, abarca Av. Precursores, AH Alto Perú y parte del AH 10 de Setiembre. El contenido de humedad es de 19.20% y no presenta plasticidad ni límite líquido.*

Tabla 5: Clasificación SUCS de suelos en la ciudad de Nuevo Chimbote

Calicata	Profundidad (m)	Uniformidad	Curvatura	Límite Plástico (%)	Límite Líquido (%)	Contenido de Humedad (%)	Grafito > 4.76 mm	Arena (>0.75mm<4.76mm)	Finos (<0.075)	SUCS	DEMINACIÓN
Nch_15	1.60	4.47	0.55	NT	NP	0.40	5	94	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_16	2.60	2.02	0.78	NT	NP	3.63	0	99	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_17	2.20	1.9	0.82	NT	NP	3.07	0	99	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_18	2.50	4.09	0.44	NT	NP	0.40	6	94	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_19	2.80	1.82	0.87	NT	NP	2.81	0	98	2	SP	Arena pobre, gradada
Nch_20	2.50	1.5	0.96	NT	NP	0.35	0	99	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_21	2.50	1.35	0.96	NT	NP	0.50	2	96	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_22	2.50	2.84	0.63	NT	NP	2.06	0	99	1	SP	Arena pobre, gradada
Nch_23	2.00	2.05	0.82	NT	NP	0.33	0	97	3	SP	Arena pobre, gradada
Nch_24	2.60	4.02	0.48	NT	NP	0.40	6	98	1	SP	Arena pobre, gradada

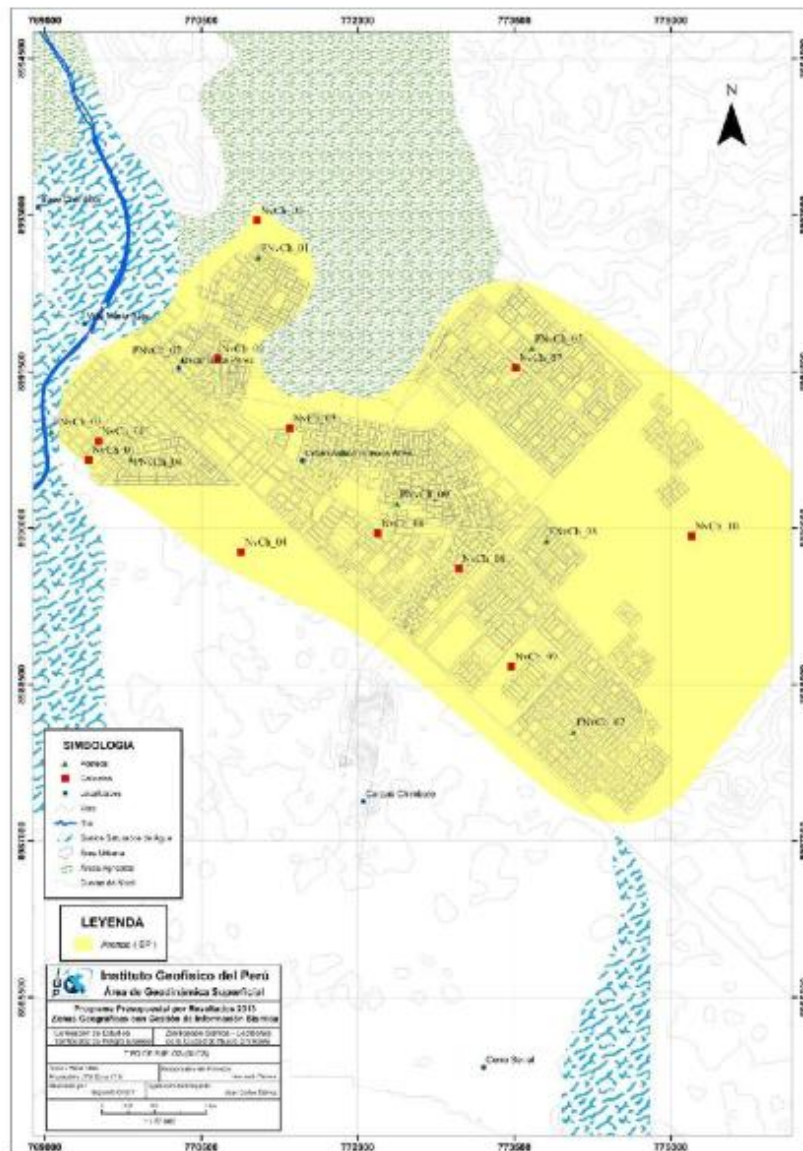


Figura 60: Mapa de clasificación SUCS de suelos en la ciudad de Nuevo Chimbote



## 10.2.- Capacidad Portante

La capacidad del terreno para soportar cargas aplicadas sobre él es denominada como capacidad portante. Este parámetro ha sido determinado para los suelos de Chimbote a partir de ensayos de corte directo al material muestreado en 14 calicatas elaboradas en la ciudad. Los valores obtenidos en laboratorio corresponden a una profundidad y ancho mínimo de cimentación de 1.20 y 1.0 metros (Tabla 6). Los resultados obtenidos para Chimbote han permitido clasificar a los suelos en tres rangos que definen su capacidad portante en baja, media y alta, con las siguientes características (Figura 61):

Tabla 6: Valores de capacidad portante en calicatas elaboradas en la ciudad de Nuevo Chimbote

CALICATA S	Angulo de Fricción interna del Suelo (°)	Cohesión Aparente del Suelo (Tn/m <sup>2</sup> )	Densidad seca Promedio (gr/cm <sup>3</sup> ) (< N° 4)	Humedad Natural (%)	Capacidad Carga Admisible (Kg/cm <sup>2</sup> )
Nch 15	29	0.3	1.65	0.4	1.67
Nch 16	27.5	0	1.6	3.63	1.35
Nch 17	30.96	0.1	1.6	3.07	2.09
Nch 18	33.6	0.1	1.7	0.4	3.17
Nch 19	29.05	0.2	1.65	2.81	1.69
Nch 20	28.17	0	1.55	0.35	1.42
Nch 21	30.1	0.2	1.55	0.5	1.81
Nch 22	29.7	0.1	1.7	2.06	1.56
Nch 23	29.05	0.2	1.7	0.33	1.74
Nch 24	29.05	0.3	1.6	0.4	1.63

*.- Capacidad portante baja (1-2 kg/cm<sup>2</sup>): Considera a suelos medianamente compactos y recomendables para la cimentación de viviendas de hasta dos pisos. Estos suelos están presentes en toda la zona urbana de Chimbote. En el extremo norte considera a los AAHH San Pedro, Esperanza Baja, Esperanza Alta, La Unión, Cesar Vallejo, casco urbano y La campiña. Asimismo, los AHH Miramar, Miramar bajo, Ciudad de Dios, Florida baja, Tres Estrellas, La Florida y P.J. Pueblo Libre, En el extremo sur, abarca a los AAHH Señor de los Milagros, La Libertad, San Juan y Villa España.*

*En la ciudad de Nuevo Chimbote, los suelos presentan este rango de capacidad portante en un 80% de su superficie.*





.- *Capacidad portante media (2-3 kg/cm<sup>2</sup>): Considera a suelos moderadamente compactos y recomendables para la cimentación de viviendas de hasta tres pisos con condiciones técnicas específicas. Estos suelos están presentes en los AAHH 16 de Diciembre, San Isidro, 10 de Setiembre y Alto Perú, además de la Urb. El Carmen y el P.J. Dos de Mayo.*

*En Nuevo Chimbote, suelos con esta capacidad portante se encuentran en los AAHH Laderas de PPAO y 14 de Febrero.*

.- *Capacidad portante alta (>3 kg/cm<sup>2</sup>): Corresponde a suelos compactos y recomendables para la cimentación de viviendas con más de tres pisos. Estos suelos están presentes en Paseo del Mar a espaldas de la Urb. Los Domos.*

### 10.3.- Nivel Freático Superficial

Otro objetivo del estudio geotécnico, es determinar el nivel freático superficial presente en Chimbote. Para su determinación se ha tomado información de las calicatas y posteos elaborados en la ciudad los resultados se presentan en la Figura 62 y Tabla 7. En Chimbote, la profundidad promedio del nivel freático es de 1.67 m. El nivel freático más profundo se encuentra a 2.35 m en el parque y AAHH Dos de Mayo; mientras que, el más superficial se encuentra a 1.10 m en el parque La Balanza, Urb. Enrique Palacios. En Nuevo Chimbote no existe nivel frático.

Tabla 7: Registro del nivel freático superficial para las ciudades de Chimbote (Ch\_\*, PostCh\_\*) y Nuevo Chimbote (Nch\_\*, PostNch\_\*)

Punto	Norte	Este	Cota	SUCS	Nivel Freático (m)
Ch_03	8996688	764511	15	SP	1.1
CH_06	8996591	766142	14	SP	2.35
Ch_08	8994757	766158	20	SP	2
Ch_09	8995870	767263	30	SP-SM	1.45
Ch_10	8994414	767075	26	SP	1.4
Ch_12	8993334	767418	15	SP	2
Ch_13	8992946	769026	22	SP	1.5
Ch_14	8991098	768434	17	SP	1.35
Nch_15	8990832	769514	17	SP	1.65
PostCh_04	8995154	766443	29	SP	2
PostCh_06	8996121	765356	15	SP	1.9
PostCh_07	8995871	767075	26	SP	1.6
PostCh_08	8992655	767609	28	SP	1.45
PostCh_09	8992440	768685	21	SP	1.65
PostNch_02	8991611	770318	22	SP	1.6

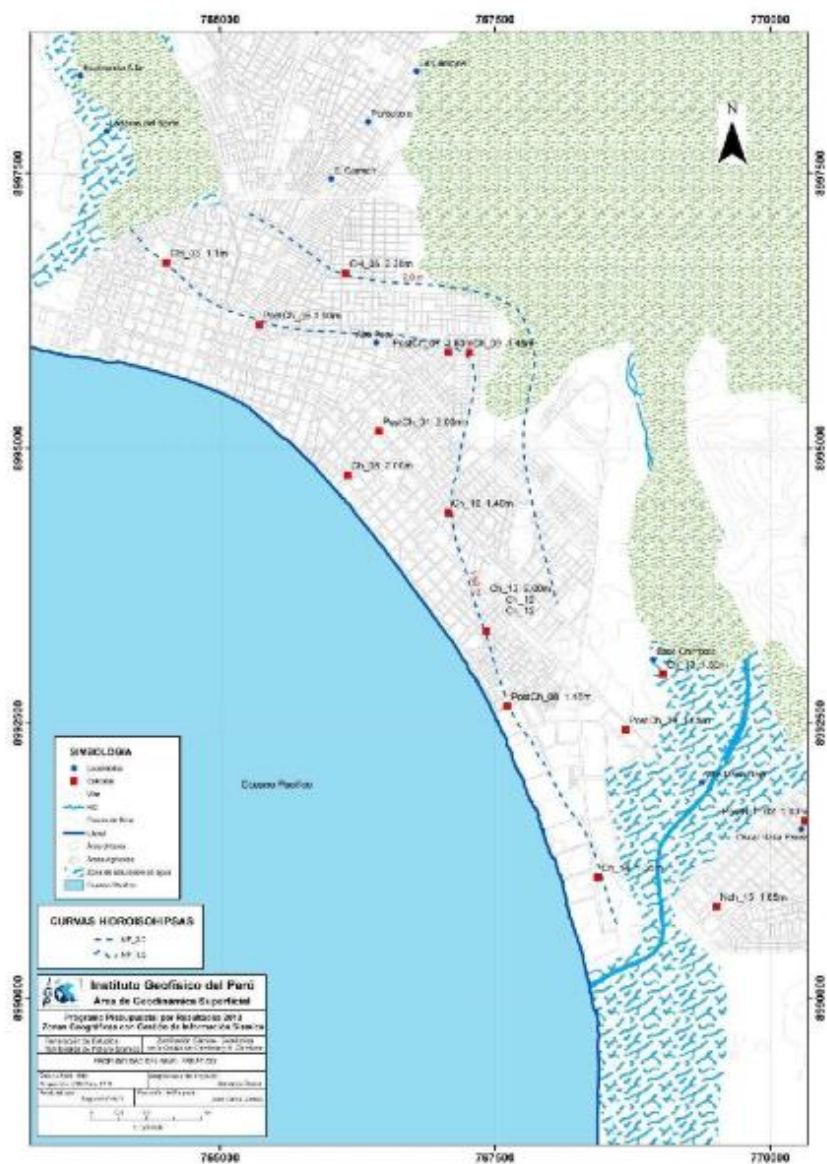


Figura 62: Mapa de niveles freáticos superficiales para Chimbote

## 11.- SÍSMICA Y GEOFÍSICA

En este estudio se ha realizado la aplicación de los siguientes métodos sísmicos y geofísicos: razones espectrales (H/V), arreglos lineales (MASW) y tomografía eléctrica. Todos tienen como principal objetivo conocer las propiedades físicas del subsuelo (periodos dominantes, velocidades sísmicas, resistividades del subsuelo, niveles freáticos, etc.) a efectos de lograr su caracterización geofísica. A continuación, se describe el desarrollo de estos métodos y los principales resultados obtenidos para la ciudad de Nuevo Chimbote.

### 11.1.- Estudio Sísmico con la Técnica H/V

Para la aplicación de esta técnica se procedió, sobre el mapa catastral de la ciudad de Nuevo Chimbote, a definir la distribución y el número de puntos para el registro de vibraciones ambientales teniendo en cuenta la información geológica y geomorfológica de la zona de estudio. En la Figura 63 se muestra la distribución espacial de los 320 puntos de registro de vibración ambiental obtenidos en campo, cada uno con una duración de 20 minutos, lo cual permite disponer de buena cantidad de información para su posterior análisis.

Esta información permite obtener espectros de Fourier para las tres componentes de registro y a partir de la razón de estos (componentes horizontales / componente vertical), conocer las frecuencias predominantes y/o periodos dominantes de vibración natural del suelo y en algunos casos, la amplificación sísmica relativa. En la Figura 64 se muestra, como ejemplo el procedimiento seguido para el punto NCH-53. En el extremo superior de la figura, se muestra el registro de vibración ambiental para 15 minutos analizado con ventanas de 20 segundos; en el extremo inferior izquierdo, la curva promedio de H/V con su respectiva desviación estándar, resaltando en este caso, las frecuencias predominantes de 1.4 Hz y 5.0 Hz con amplificaciones relativas de 3.5 veces. Hacia el extremo inferior derecho de la figura se muestra la variación azimutal de la amplitud de las vibraciones generadas por la cantidad de energía inducida al medio (espectrograma). En ella se observa que a la frecuencia de 1.2 Hz la energía se irradia en dirección predominante EO, y a 5.0 Hz en todas las direcciones. Este procedimiento de análisis se aplica al total de la información obtenida en campo.



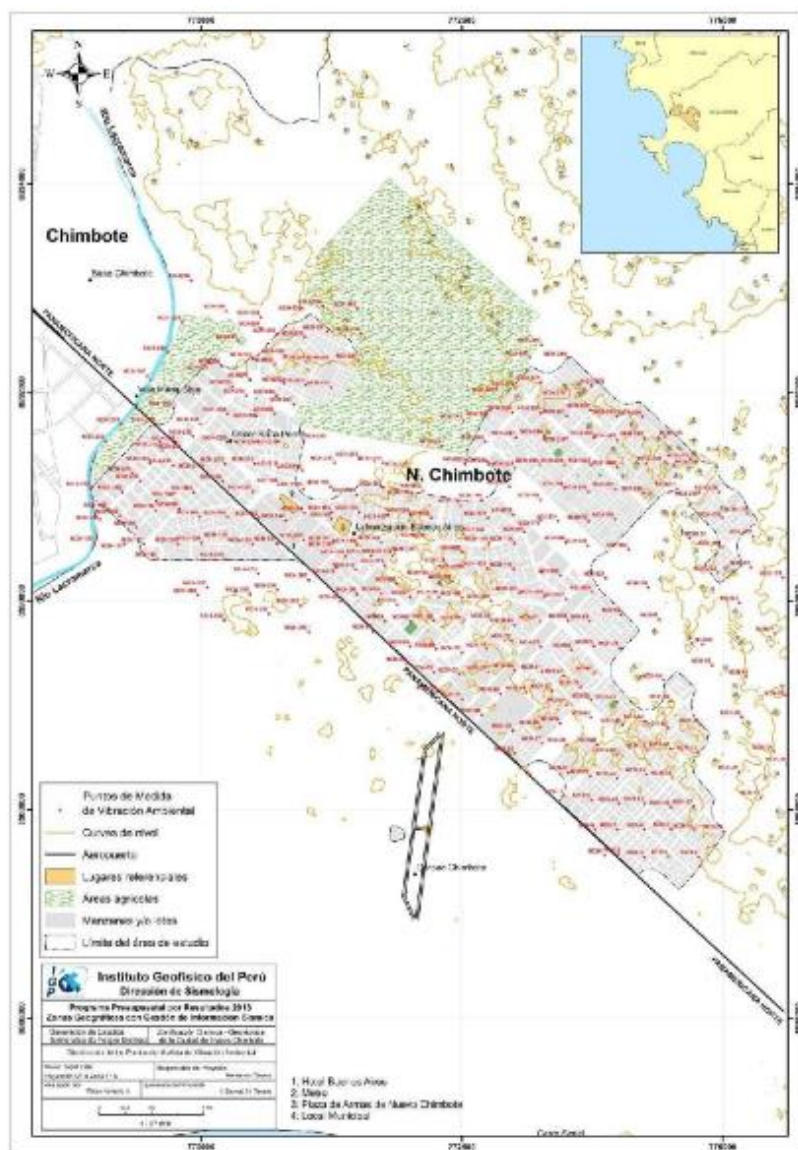


Figura 63: Mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote y distribución de puntos de registro de vibración ambiental

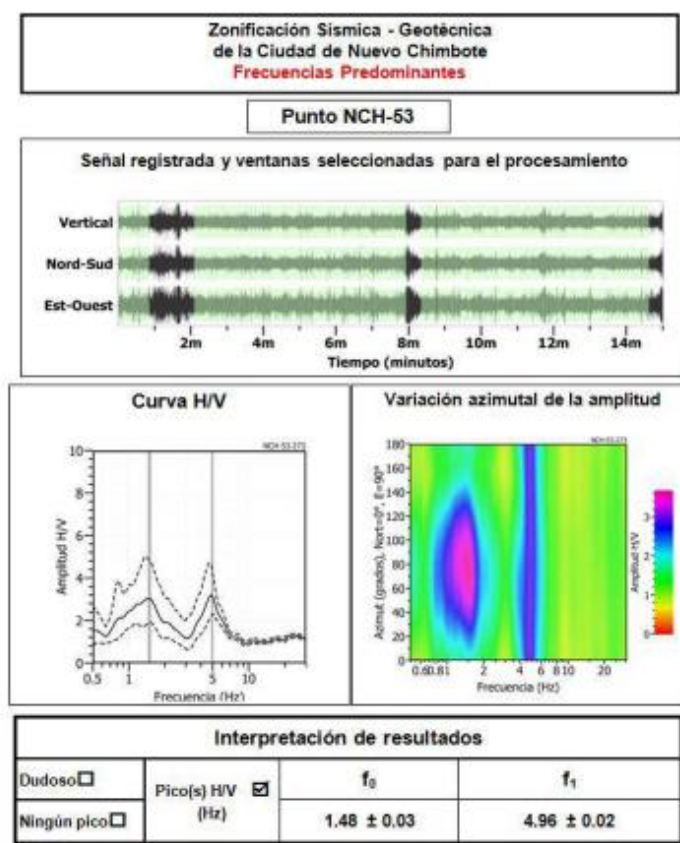


Figura 64: Ejemplo de la ficha H/V para el punto NCH-53 en la cual se recopila la información registrada y analizada. Arriba, señal registrada; Medio; razón espectral (H/V) en línea gruesa y su desviación estándar en línea discontinua. Espectrograma y Abajo: resultados.

**- Distribución de frecuencias predominantes:** A partir de los valores extraídos de las razones espectrales H/V, se obtiene mapas con la distribución espacial de los valores de frecuencias predominantes. Los resultados muestran que valores similares para las frecuencias predominantes se concentran en diversas áreas de la ciudad, lo cual sugiere que el subsuelo es heterogéneo y por ello, requiere del análisis detallado para comprender su comportamiento dinámico.

En general, para el análisis de la información se debe considerar los siguientes aspectos: 1) Las frecuencias predominantes menores a 1 Hz corresponden a

vibraciones generadas por el oleaje del mar, y/o cambios meteorológicos (periodos muy largos), 2) Las bajas frecuencias o periodos largos son debidas a la presencia de depósitos profundos y 3) Las frecuencias altas o periodos cortos son debidos a depósitos superficiales blandos y de poco espesor (Bernal, 2006).

Para el mejor análisis de la información obtenida de las razones espectrales H/V, se procedió a construir mapas de frecuencias predominantes considerando dos rangos: **F<sub>0</sub>** ( $F < 3.0\text{Hz}$ ) y **F<sub>1</sub>** ( $F > 3.0\text{Hz}$ ). Esta clasificación se realiza en razón que en varios puntos de medición sobresalen dos y hasta tres picos de frecuencias con amplificaciones similares, lo cual sugiere que el suelo es complejo. A continuación, se describe y analiza la distribución espacial de las frecuencias predominantes identificadas en la ciudad de Nuevo Chimbote.

***.- Frecuencias predominantes F<sub>0</sub>:** En la Figura 65, se muestra la distribución espacial de las frecuencias predominantes **F<sub>0</sub>** ( $F < 3.0\text{Hz}$ ), todas de manera casi uniforme sobre toda el área de estudio. Únicamente, en el extremo NO de la ciudad sobresalen frecuencias de 2.0-3.0 Hz (valores en rojo) y en el resto de la ciudad, valores menores a 2.0 Hz (en azul).*

*En la misma figura se resalta los puntos para los cuales se presenta ejemplos de H/V (Figura 66) y en las cuales, se observa la migración de frecuencias entre 1.0 a 3.0 Hz. Estas frecuencias muestran amplificaciones máximas relativas de hasta 9 veces en algunos casos. Las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-133, NCH-182 y NCH-234, muestran claramente el predominio de frecuencias en el rango 2.0 - 3.0 Hz, con amplificaciones máximas relativas de hasta 9 veces, lo cual evidencia la gran flexibilidad de los suelos.*

*Las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-155, NCH-208 y NCH-268 ubicados en las cercanías del río Lacramarca muestran frecuencias de 2.0 a 3.0 Hz. Para NCH-155 ubicado en el extremo SO de la ciudad, la frecuencia predominante está en 2.2 Hz con amplificaciones de hasta 6.5 veces; mientras que, para NCH-208 y NCH-268 ubicados en el extremo NE la frecuencia predominante está en 2.5 a 3.0 Hz con amplificaciones de 9 veces. Esta particularidad sugiere que conforme se tiende en dirección SO a NE, las frecuencias se incrementan en valor y amplificación.*

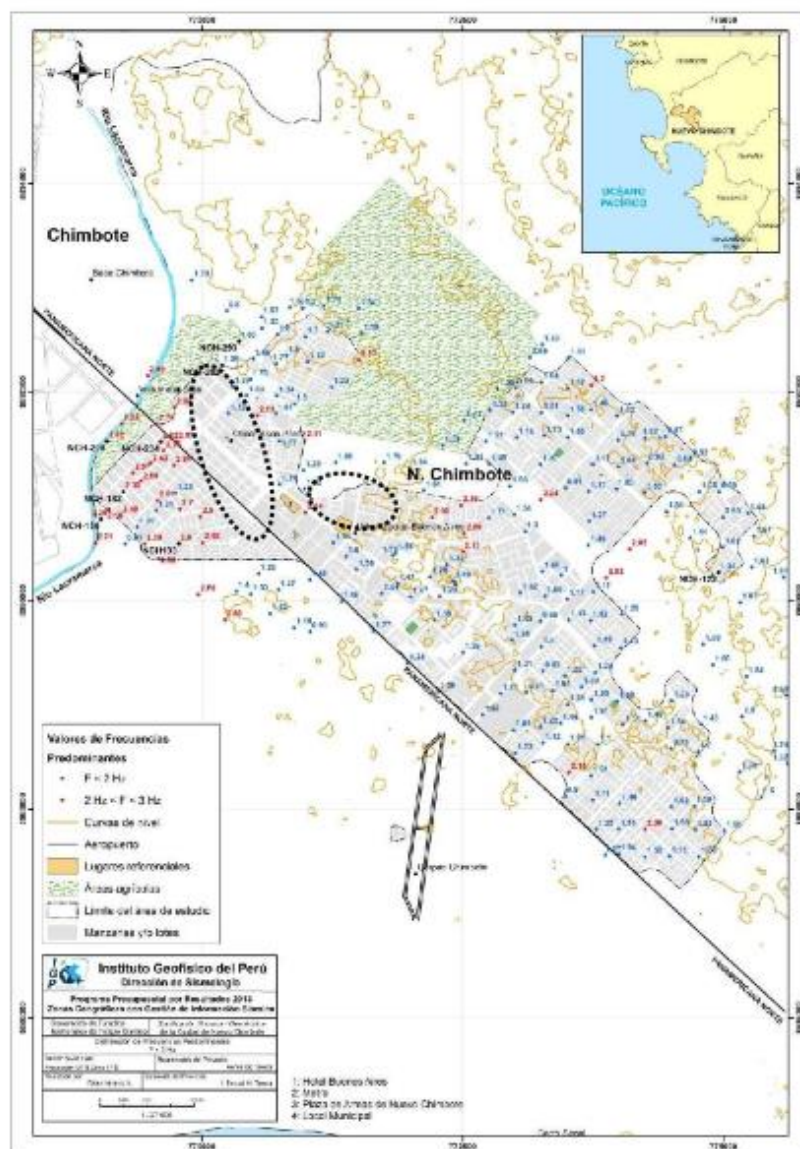
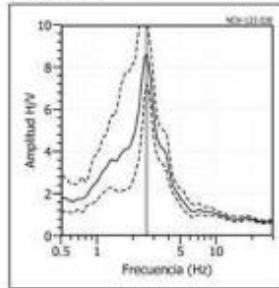


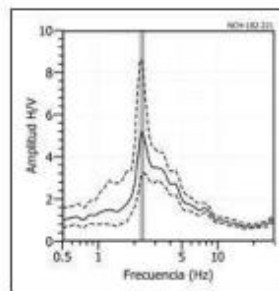
Figura 65: Mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote y distribución espacial de las frecuencias predominantes  $F_0$  ( $F < 3.0 \text{ Hz}$ ). Los puntos en negro corresponden a ejemplos de H/V de la Figura 66. Las áreas elipsoidales indican la ubicación de las áreas sin valores para  $F_0$ .



NCH-133



NCH-182



NCH-234

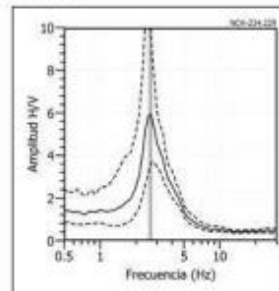
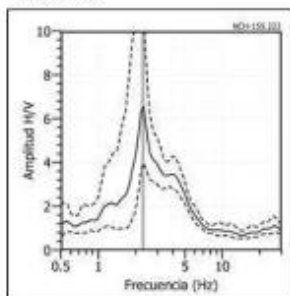
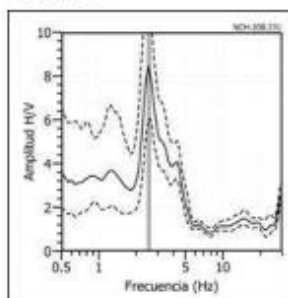


Figura 66: Ejemplos de razones espectrales (H/V) en el rango de frecuencias predominantes  $F_0$  ( $F < 3.0$  Hz), todos tomados próximos al río Lacramarca. Las líneas continuas representan la razón espectral y las discontinuas su desviación estándar. Las barras grises, definen la frecuencia predominante.

NCH-155



NCH-208



NCH-268

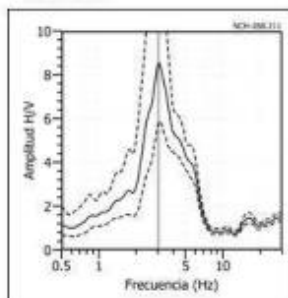
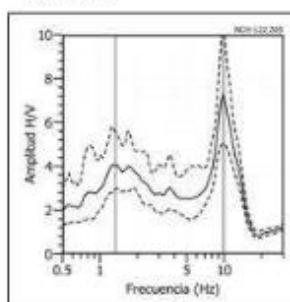
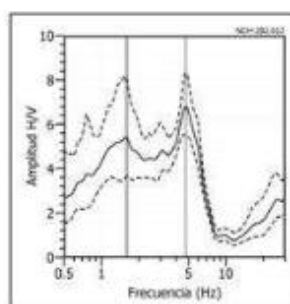


Figura 66: Continuación.../ Ejemplos de razones espectrales (H/V) obtenidos para puntos ubicados próximo al río Lacramarca. Frecuencias predominantes  $F_0$  ( $F < 3.0$  Hz).

NCH-122



NCH-282



NCH-293

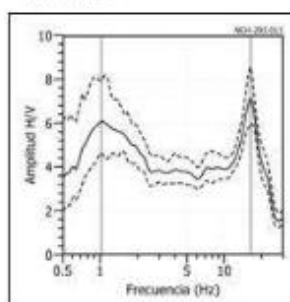


Figura 66: Continuación.../ Ejemplos de razones espectrales (H/V) obtenidos para puntos ubicados próximo al río Lacramarca. Frecuencias predominantes  $F_0$  ( $F < 3.0$  Hz).

Las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-122, NCH-282 y NCH-293 son representativos del área céntrica de la ciudad y del área SE de la zona de estudio. En ellas sobresalen dos picos de frecuencias, entre 1.0 a 2.0 Hz y entre 5.0 a 20.0 Hz con amplificaciones máximas relativas de 6 y 8 veces respectivamente. Asimismo, se observa que el intervalo entre cada pico de frecuencia es de 4 a 10 unidades, lo cual está asociado directamente a las velocidades de las ondas sísmicas y a los espesores de los estratos, esto evidencia las irregularidades y la complejidad del suelo.

En la Figura 65, las elipses de líneas discontinuas delimitan áreas pequeñas en donde no se ha identificado frecuencias predominantes en el rango de **F<sub>0</sub>**.

**- Frecuencias predominantes F1:** En la Figura 67 se muestra la distribución espacial de los valores de H/V correspondientes a frecuencias predominantes **F1** ( $F > 3.0\text{Hz}$ ), las mismas que se distribuyen hacia el centro y SE de la zona de estudio. Los valores entre 3.0 y 4.0 Hz (valores en azul), se encuentran en dirección NO siguiendo una orientación SO-NE; mientras que, los valores mayores a 4.0 Hz (valores en rojo), se concentran en el extremo SE de la zona de estudio. En la Figura 67 se resalta, con puntos en negro, aquellas razones H/V para las cuales se ha tomado ejemplos a presentarse en la Figura 68, siendo sus características las siguientes:

En las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-109, NCH-212 y NCH-253, ubicados en el extremo NNO de la ciudad, sobresalen las frecuencias entre 3.0 y 4.0 Hz con amplificaciones máximas relativas de 6 veces.

En las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-122, NCH-274 y NCH-293, ubicados en el área céntrica y SE de la ciudad, sobresalen las frecuencias entre 10.0 y 20.0 Hz con amplificaciones máximas relativas de 8 veces y que en algunos puntos enmascaran a las frecuencias entre 1.0 y 2.0 Hz. En las razones H/V obtenidas para los puntos NCH-58, NCH-139 y NCH-187, ubicados en el extremo SE de la ciudad, sobresalen las frecuencias entre 5.0 y 10.0 Hz con amplificaciones máximas relativas de 8 veces.

Estos resultados muestran la heterogeneidad y flexibilidad de los suelos presentes en la ciudad de Nuevo Chimbote.



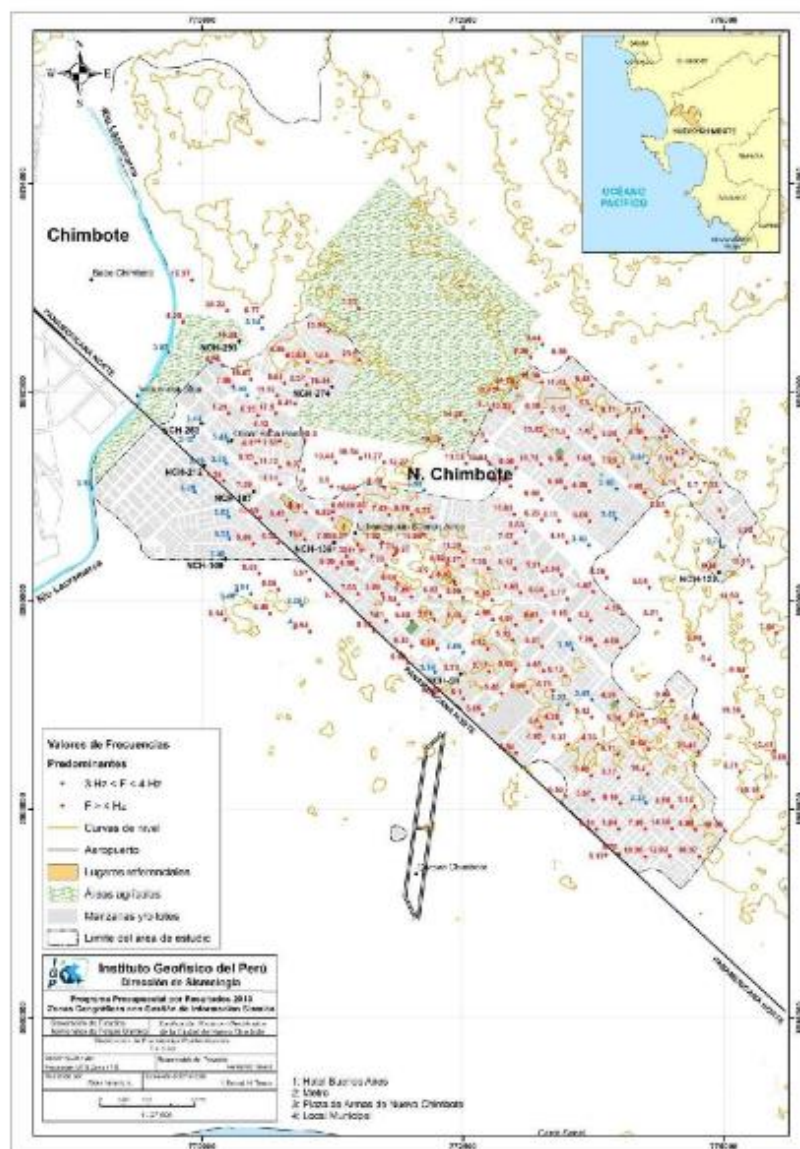
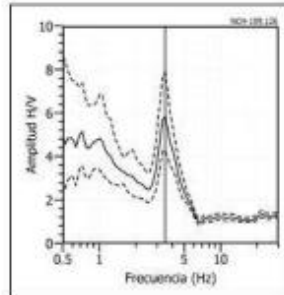
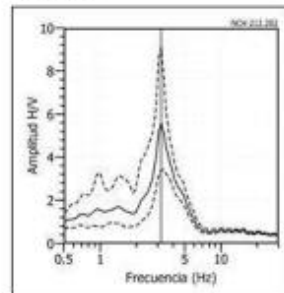


Figura 67: Mapa de Nuevo Chimbote y distribución espacial de las frecuencias predominantes  $F_1$  ( $F > 3.0 \text{ Hz}$ ). Los puntos en negro corresponden a ejemplos de  $H/V$  de la Figura 68.

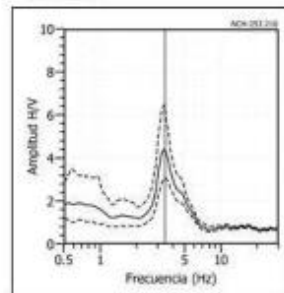
NCH-109



NCH-212

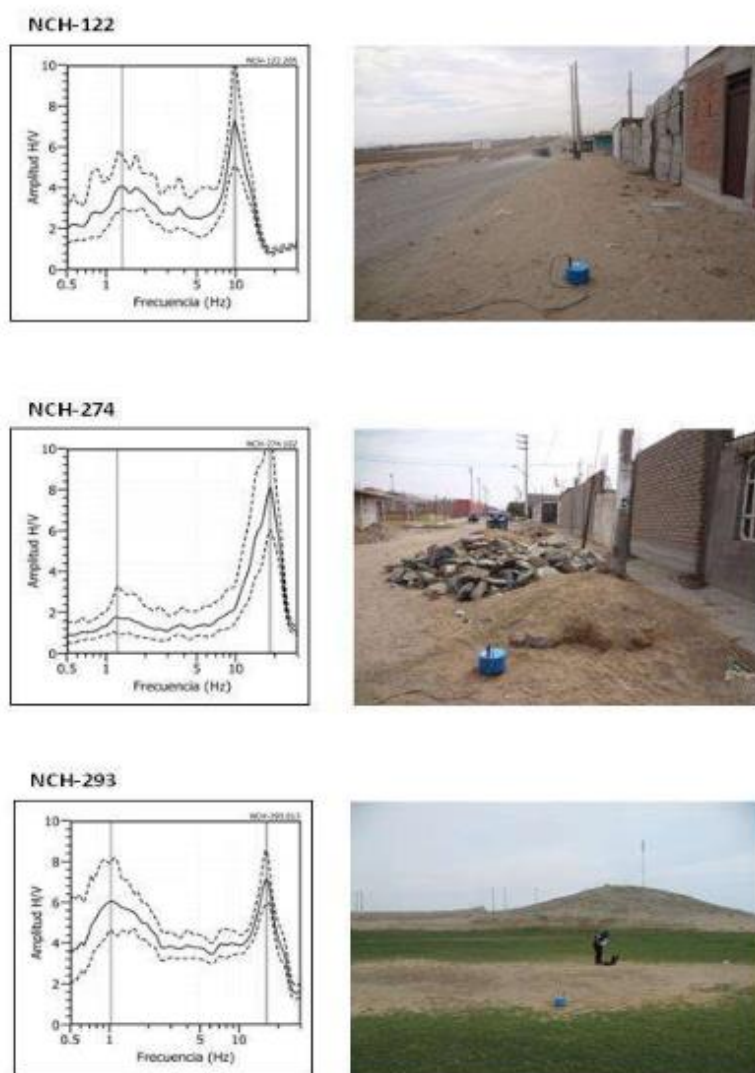


NCH-253



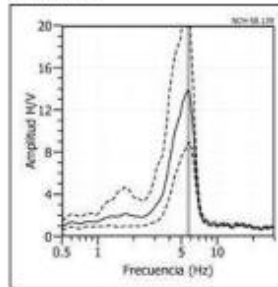
**Figura 68:** Ejemplos de razones espectrales (H/V) en el rango F1 ( $F > 3.0$  Hz) obtenidos para puntos ubicados próximos al río Lacramarca. Las líneas continuas representan la razón espectral y las discontinuas su desviación estándar. Las barras grises, definen la frecuencia que sobresale en este rango.



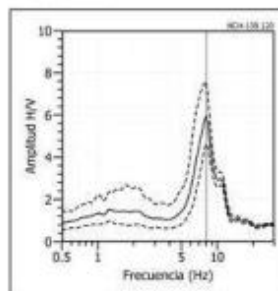


**Figura 68:** ...Continuación/ Ejemplos de razones espectrales (H/V) en el rango de las frecuencias predominantes **F1** ( $F > 3.0\text{Hz}$ ) en las cuales sobresalen dos rangos de frecuencias predominantes.

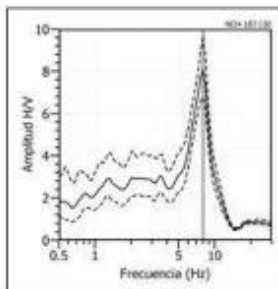
**NCH-58**



**NCH-139**



**NCH-187**



**Figura 68:** ...Continuación/ Ejemplos de razones espectrales (H/V) en el rango de las frecuencias predominantes F1 ( $F > 3.0$ Hz).

Los resultados indican que las frecuencias predominantes **F1** sobresalen sobre **F0** debido a su mayor amplitud, pero **F0** está presente en toda la zona de estudio. Considerando que **F0** define a estratos profundos y **F1** a estratos superficiales, esta última es dinámicamente más compleja que la capa asociada a **F0**.

#### 11.2.- Periodos Dominantes

Para presentar los resultados finales obtenidos con la técnica H/V, los valores de frecuencias fueron transformados a periodos dominantes y para construir el mapa de periodos, se asignó a cada punto de medición un radio de confiabilidad de 10 metros, lo cual facilita los procedimientos seguidos para la zonificación de los suelos. La distribución espacial de los periodos dominantes permite identificar las áreas con similares respuestas dinámicas y a la vez, permite la caracterización de los patrones con que cambia el medio de un lugar a otro, evidenciado por el cambio y migración de estos periodos dominantes.

En la Figura 69 se muestra la distribución espacial de los valores de periodos dominantes en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los resultados obtenidos permiten definir dos rangos de periodos dominantes, el primero considera los periodos mayores a 0.3 segundos (números en negro), ellos se distribuyen de manera uniforme en toda la zona de estudio, excepto en el área demarcada con líneas discontinuas. Hacia el extremo SO de esta área los periodos dominantes son de 0.4 segundos y hacia el NE tienden a ser mayores a 0.6 segundos. En esta última zona existiría una capa superficial de menor potencia.

Los periodos menores o iguales a 0.3 segundos (números en azul), también están presentes en toda la zona de estudio, menos en el extremo SO en donde no se identificó valores de frecuencias predominantes. Entre la línea discontinua predominan periodos de 0.3 segundos y hacia el extremo SE, los periodos fluctúan entre 1.0 y 2.0 segundos. Estos valores sugieren la presencia de una capa de mayor espesor que influye en la respuesta dinámica de la capa más superficial.

Los periodos dominantes que caracterizan a los suelos de la ciudad de Nuevo Chimbote están relacionados por sus condiciones físico-dinámicas a través de la relación  $T_0=4H/V_s$  ( $T_0$ , periodo dominante; H, espesor del estrato y  $V_s$ , velocidad de onda de corte). Entonces, conocidos los periodos y la velocidad de las ondas de corte

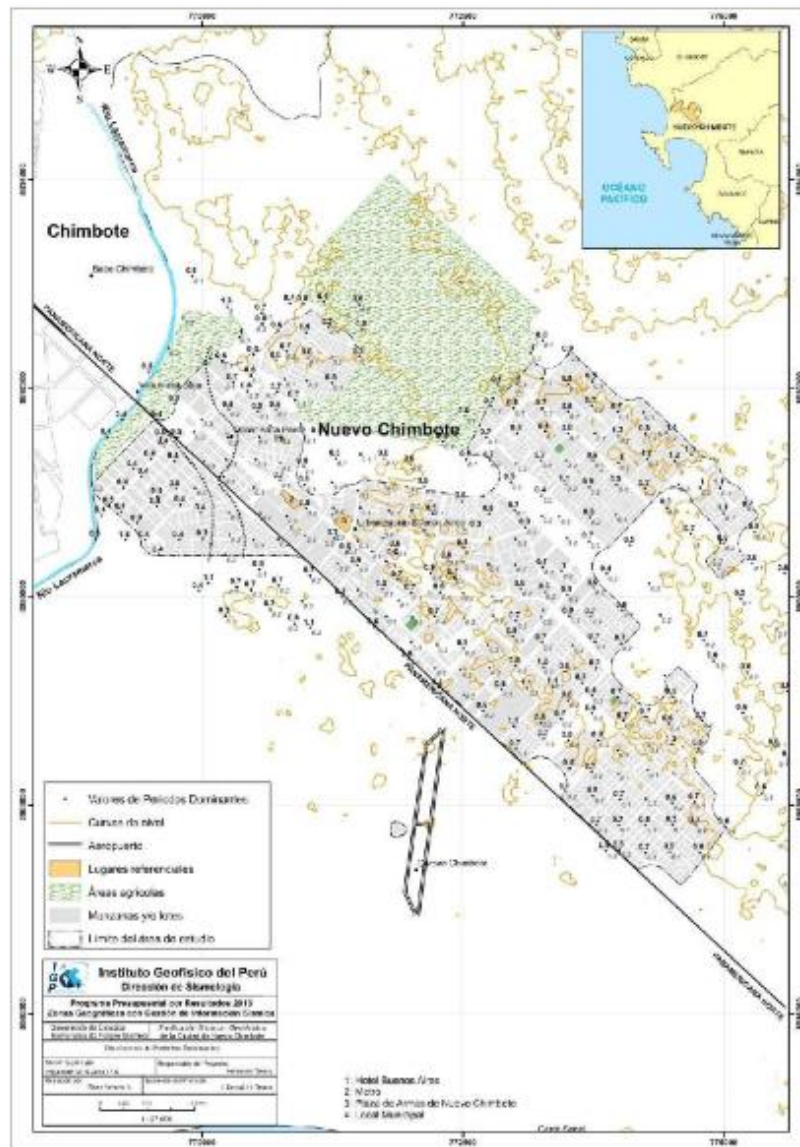


Figura 69: Mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote y distribución espacial de los valores de periodos dominantes



(Vs), se puede proceder a calcular los espesores de las capas del suelo. Asumiendo, una velocidad de 250 m/s para las ondas de corte (Vs) y periodos de 0.3 segundos, se estima para la capa superficial espesores entre 15 y 18 metros, los mismos que son reconfirmados con los perfiles obtenidos por los arreglos sísmicos. Por otro lado, al considerar las mismas velocidades y periodos de 0.6 segundos se estima espesores de hasta 38 metros.

*El mapa de distribución de periodos dominantes, muestra la presencia de dos áreas con suelos de características dinámicas similares. La primera área definida por periodos menores e iguales a 0.3 segundos, ella abarca un 90% de la zona de estudio. Estos periodos sugieren la presencia de una capa superficial de menor espesor pero dinámicamente activa, que sobreyace a una capa de mayor potencia con característica dinámicas especiales. Los periodos mayores a 0.3 segundos se encuentran dentro de un área ubicada en el extremo NO de la ciudad, próximo al río Lacramarca. Esta área considera una capa superficial de mayor espesor y evidenciando un comportamiento dinámico complejo por lo que requiere un estudio específico.*

### **11.3.- Estudios Sísmicos con la Técnica de Arreglos Sísmicos**

La técnica MASW (Multichannel Análisis of Surface Waves) permite conocer la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el subsuelo a partir del análisis de la dispersión de ondas superficiales registradas por arreglos lineales de estaciones sísmicas. Como resultado de la inversión de la curva de dispersión, se obtiene el perfil de velocidades para las ondas de corte (Vs) en el punto central de cada arreglo.

Para el registro de información se ha utilizado un equipo de refracción sísmica que consta de un registrador multipropósito, modelo GEODE (24-canales), geófonos de 4.5 Hz y registros a una resolución de 24 bits con un rango dinámico mayor a 110dB. Como fuente de impacto y/o energía para generar las ondas sísmicas, se utilizó un martillo de 20 lbs. Los parámetros de registro, tales como la geometría del tendido, espaciamiento entre geófonos (entre 3 y 6 metros) y el punto de impacto del martillo, fue variable ya que dependió de la geomorfología de la zona de estudio. La frecuencia de muestreo fue de 4000 Hz con un pre-trigger de -0.1s y una longitud de registro de 2 segundos. Para eliminar el registro de ruido de fondo se realizaron entre 6 y 12 golpes en cada punto de disparo, permitiendo el estaqueo temporal de los datos y así, aumentar la coherencia en los resultados.

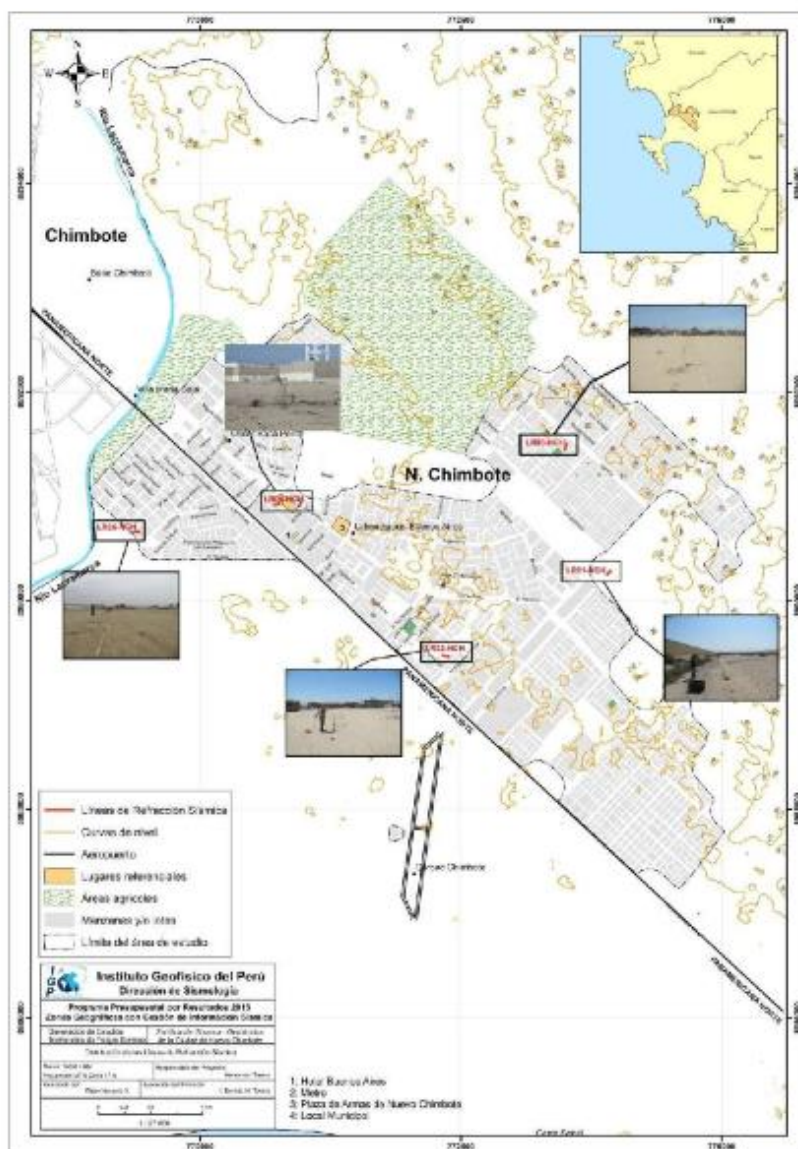


Figura 70: Mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote y distribución espacial de las líneas de refracción sísmica codificadas como: LR01-NCH, ..., LR05-NCH.



En la Figura 70, se presenta el mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote con la distribución espacial de 5 líneas de refracción sísmica codificadas como: LR01-NCH,... , LR05-NCH. En la Figura 71, se presenta imágenes de la toma de datos en campo y un ejemplo de los registros obtenidos. Las curvas de dispersión de ondas obtenidas para cada tendido y número de impactos, fueron promediadas y luego invertidas usando el algoritmo DINVER a fin de obtener perfiles de velocidad para puntos específicos del tendido. Para el análisis de los resultados se considera la clasificación, que la Norma E.030 establece, para cada tipo de suelo en base a los siguientes rangos de velocidades para las ondas de corte ( $V_s$ ):

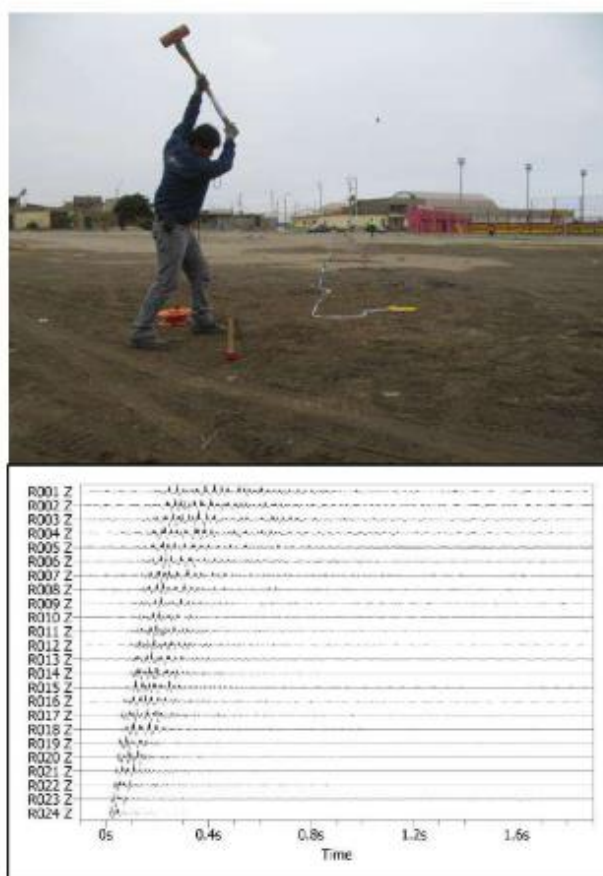


Figura 71: Disposición del equipo de refracción sísmica y registros obtenidos en la ciudad de Nuevo Chimbote

- .- Rocas duras, velocidades  $V_s > 1,500$  m/s
- .- Rocas moderadamente duras, velocidades  $V_s$  de 800 a 1500 m/s
- .- Suelo muy duro o roca blanda, velocidades  $V_s$  de 500 a 800 m/s
- .- Suelo duro, velocidades  $V_s$  de 180 a 500 m/s
- .- Suelo blando, velocidades  $V_s < 180$  m/s

A continuación, se describe las características de cada uno de los perfiles sísmicos construidos para conocer la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) en la ciudad de Nuevo Chimbote.

**Arreglos Lineales LR01-NCH y LR02-NCH:** Estos arreglos presentan características similares aunque fueron realizados en diferentes áreas del extremo SE de la ciudad. LR01-NCH entre las avenidas Las Palmas y Sagrada Familia, y LR02-NCH al sur de la avenida Universitaria y extremo NE del Local Municipal. En ambos perfiles se ha identificado la presencia de dos capas, la primera con un espesor de 4 metros y velocidades  $V_s$  de 200 m/s. La segunda capa presenta un espesor de 10 a 15 metros y velocidades  $V_s$  de 290 a 330 m/s. Ambas velocidades sugieren la presencia de suelos duros, aunque la capa superficial está compuesta por arena que se encuentra en estado relativamente suelta (Figura 72a, b).

**Arreglos Lineales LR03-NCH y LR04-NCH:** Estos arreglos presentan similares características a pesar de estar ubicados en diferentes áreas. LR03-NCH en la Urb. Bellamar y LR04-NCH en el área céntrica de la ciudad. En ambos perfiles se ha identificado la presencia de dos capas, la primera con un espesor de 3 metros y velocidades  $V_s$  de 200 m/s. La segunda capa presenta un espesor de 10 metros y velocidades  $V_s$  de 270 a 290 m/s. Ambas velocidades sugieren la presencia de suelos duros, aunque la capa superficial está compuesta por arena que se encuentra en estado relativamente suelta. La superficie de contacto con la siguiente capa, en ambos casos, alcanza velocidades  $V_s$  mayores a 500 m/s y corresponden a suelos muy duros o rocas blandas (Figura 72c,d).

**Arreglo Lineal LR05-NCH:** Este arreglo se realizó en el extremo NO de la zona de estudio, entre la línea de costa y el río Lacramarca. Los resultados muestran la presencia de suelos conformados por dos capas, la primera con un espesor de 4 metros y velocidades  $V_s$  de 170 m/s. La segunda capa presenta un espesor de

8 metros y velocidades Vs de 270 m/s. Debido al alto nivel freático observado, ambas capas corresponden a suelos blandos. Según la Figura 72f, no existiría correspondencia entre la función de transferencia teórica y H/V, probablemente debido a la complejidad del suelo por la presencia de altos niveles freáticos.

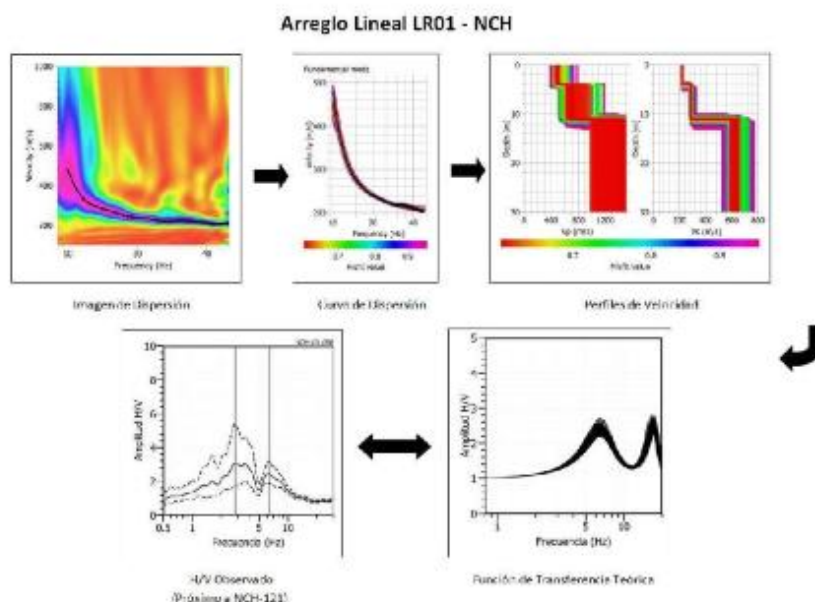
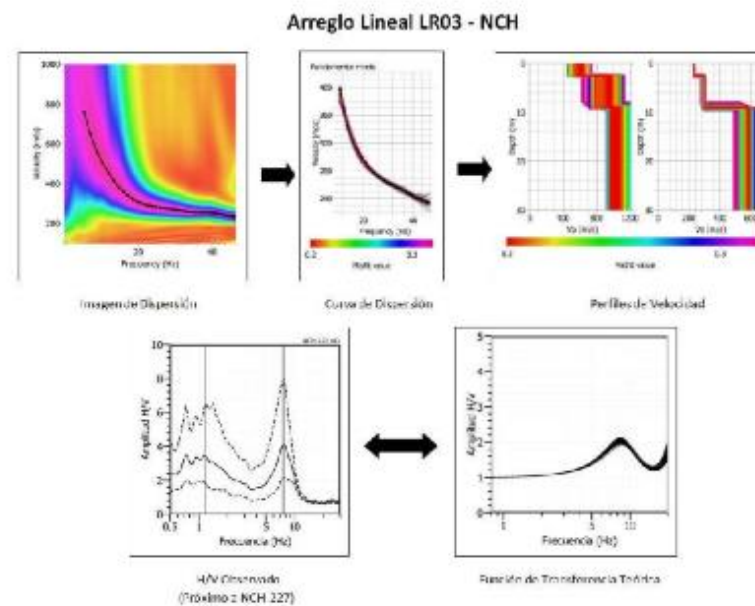
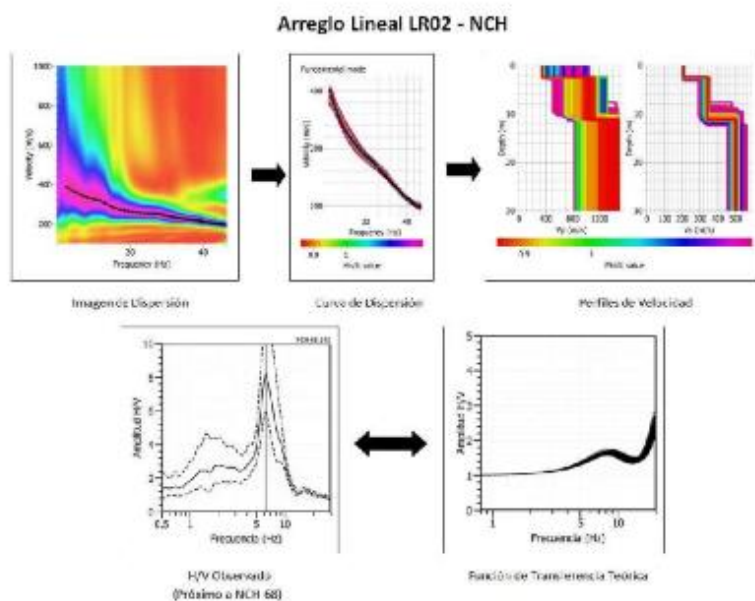


Figura 72a: Análisis e interpretación geofísica obtenida con el método MASW para el arreglo LR01-NCH.

Los resultados obtenidos con los arreglos sísmicos lineales permitió identificar, la presencia de dos capas de suelos, la más superficial corresponde a suelos duros con velocidades que fluctúan entre 180 y 200 m/s y espesores de hasta 4 metros. La segunda capa con velocidades de que fluctúa entre 270 y 300 m/s y espesores de 10 a 12 metros. La superficie de contacto con el semi-espacio alcanza velocidades mayores a los 520 m/s que corresponde a suelos muy duro o roca blanda.

El arreglo ubicado próximo al río Lacramarca, presenta capa superficial corresponde a suelos con velocidades muy bajas de hasta 170 m/s con espesores de hasta 4 metros y una segunda capa con velocidades moderadas que fluctúan alrededor de 270 m/s y espesores de 10 metros.



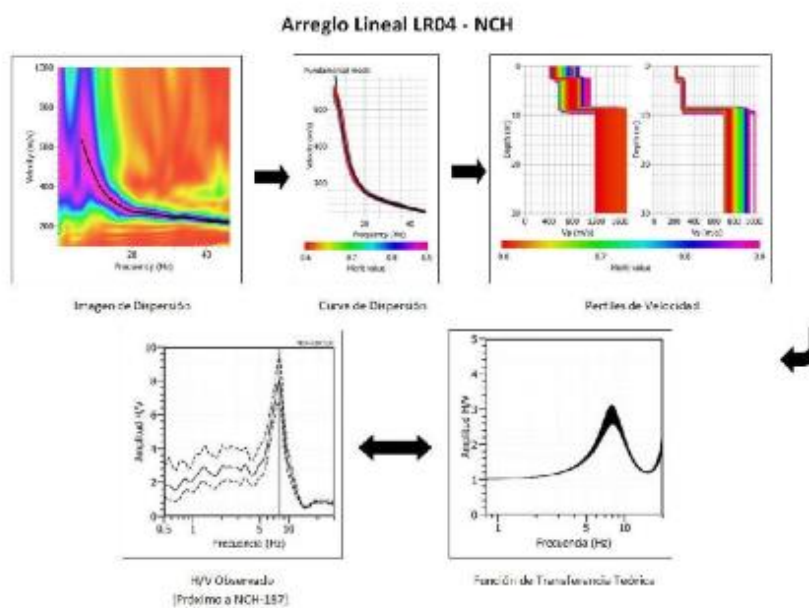


Figura 72d: Análisis e interpretación geofísica obtenida con el método MASW para el arreglo LR04-NCH.

Figura 72e: Análisis e interpretación geofísica obtenida con el método MASW para el arreglo LR05-NCH.



#### 11.4.- Estudios de Tomografía Eléctrica

La tomografía eléctrica permite obtener información sobre las propiedades físicas del subsuelo mediante la evaluación del parámetro de resistividad al paso de la corriente eléctrica. Esta propiedad permite conocer la resistividad del subsuelo asociado a la presencia de capas y superficies con mayor o menor contenido de agua. En la ciudad de Nuevo Chimbote se han realizado 4 líneas de tomografía eléctrica con el dispositivo polo-dipolo y su distribución se muestra en la Figura 73. Para las líneas se consideró un espaciamiento de 3 metros entre electrodos sobre un tendido longitudinal de 72 metros, lo cual permitió tener alcances en profundidad del orden de 13 metros.

Para el procesamiento de la información recolectada se ha hecho uso de los algoritmos de inversión DCIP2D y OASIS MONTAJ. Las principales características de cada línea de tomografía eléctrica son (Figura 74):

**.- Línea de Tomografía Eléctrica LE01-NCH:** Línea tomada en el extremo SO de la zona de estudio, entre las avenidas Las Palmeras y Sagrada Familia, y se caracteriza por presentar valores de resistividad muy altos cerca de la superficie hasta muy bajos a mayor profundidad. Estos valores varían entre 7.01 a 4686 ohm.m. En el extremo superior de la sección hasta una profundidad de 7 metros se concentran valores mayores a 500 ohm.m, siendo estos valores a mayor profundidad del orden de 10 ohm.m. (Figura 74a).

*Los valores de resistividad en superficie se presentan como muy altos y evidencian la presencia de un estrato de 6 metros de espesor compuesto por suelos arenosos no consolidados y con escasa composición orgánica y agua. Entre los 5 y 10 metros de profundidad la resistividad aumenta rápidamente, debido probablemente a la variación en el grado de compactación de los materiales, mayor composición orgánica y saturación de agua. A más de 10 metros de profundidad, la disminución de valores de resistividad sugiere la presencia de grados de saturación a mayor nivel hasta alcanzar el nivel freático de la zona.*



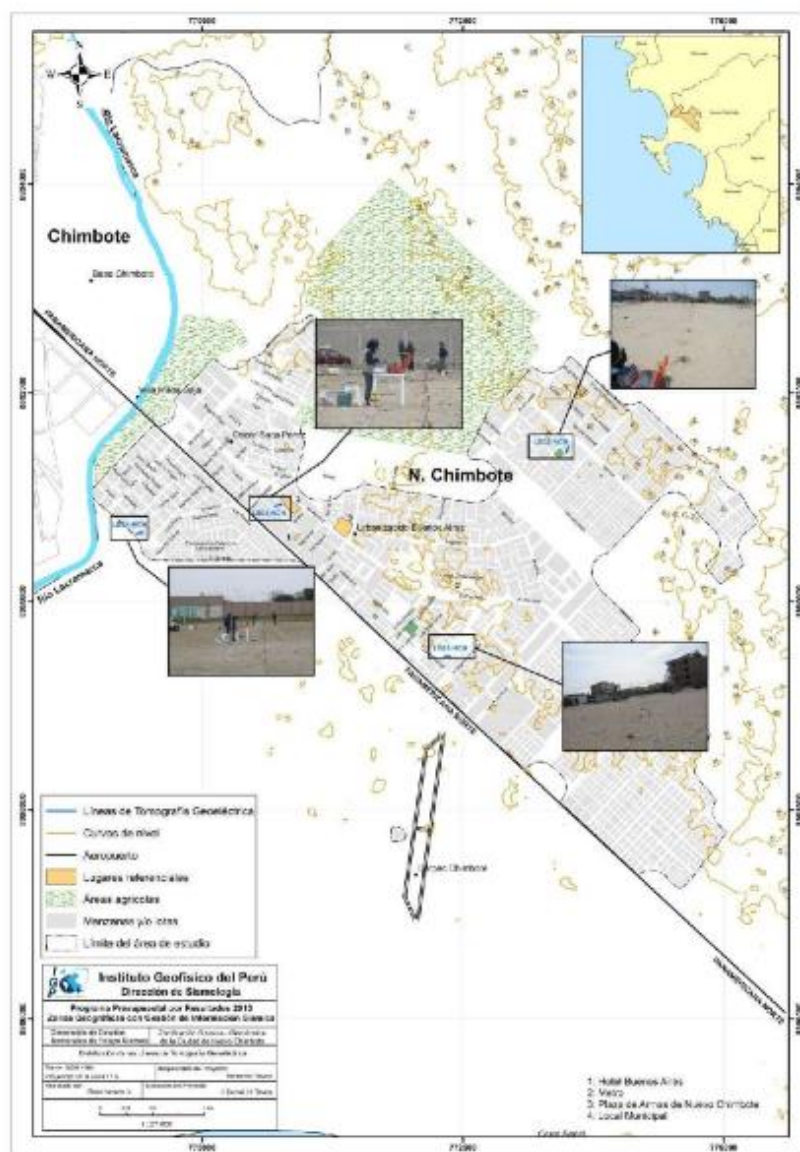


Figura 73: Mapa de la ciudad de Nuevo Chimbote y ubicación de las 4 líneas de tomografía eléctrica: LE01-NCH, LE02-NCH, LE03-NCH y LE04-NCH.

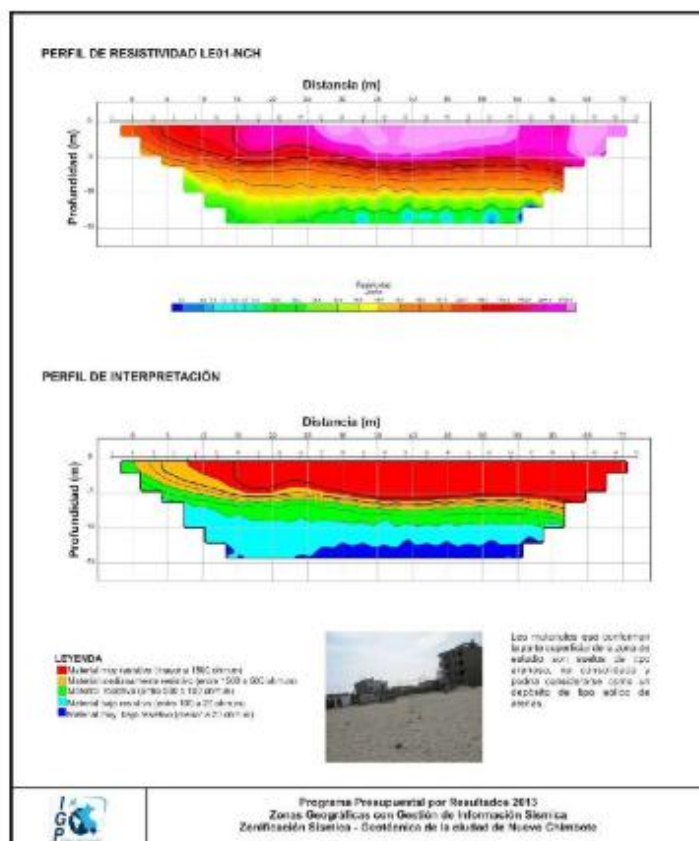


Figura 74a: Línea de Tomografía Eléctrica LE01-NCH tomada entre las avenidas Las Palmeras y Sagrada Familia, ciudad de Nuevo Chimbote.

- **Línea de Tomografía Eléctrica LE02-NCH:** Línea tomada en el extremo NE de la zona de estudio y se caracteriza por presentar valores altos de resistividad. Los valores varían entre 0.46 y 4627.6 ohm.m. En el extremo superior de la sección predominan valores muy resistivos (mayores a 15000 ohm.m.), hasta los 6 metros de profundidad. Por debajo de este límite, sobresalen dos áreas con muy baja resistividad, separadas ambas por 38 metros aproximadamente, una de ellas se prolonga hasta el nivel más profundo (Figura 74b).

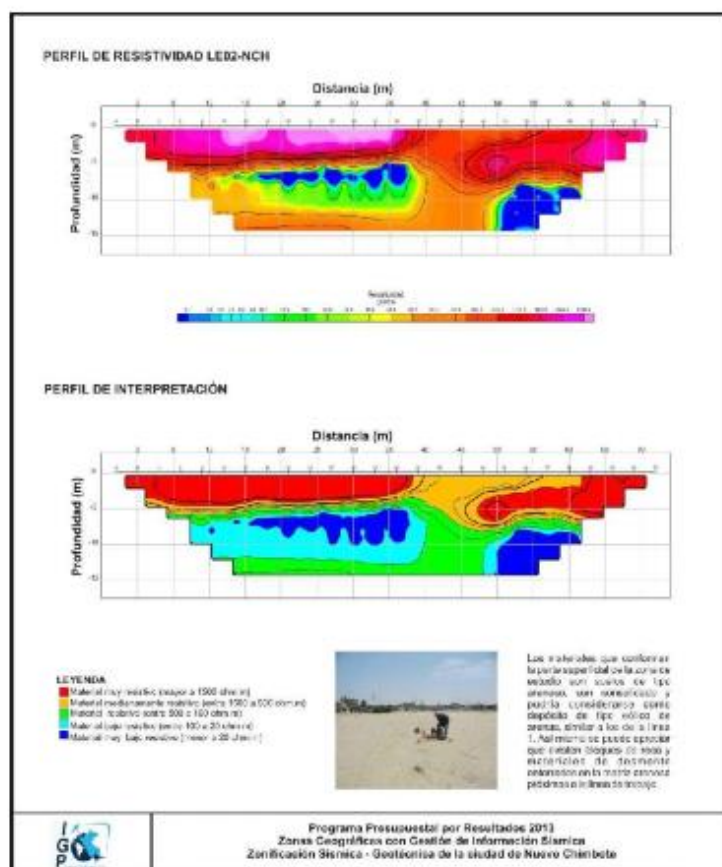


Figura 74b: Continuación.../ Línea de Tomografía Eléctrica LE02-NCH tomada en el extremo NE de la ciudad de Nuevo Chimbote.

Para esta zona, los valores de resistividad se presentan como muy altos y se asocian a la presencia de material arenoso seco visto en superficie. Las dos áreas de baja resistividad corresponderían a suelos saturados que se encuentran aislados por un material poco permeable que se prolonga hasta alcanzar niveles profundos.

**-Líneas de Tomografía Eléctrica LE03-NCH:** Línea tomada en el extremo NO de la ciudad, entre las avenidas mariano Melgar y Jimbe, y se caracteriza por presentar valores de resistividad bajos. Estos valores varían entre 7.11 y 416.29 ohm.m.. En el extremo superior de la sección se concentran valores de resistividad bajos hasta una

profundidad de 12 metros. Del mismo modo, a una profundidad de 4 metros aparecen algunos valores de resistividad moderada y que algunos sectores se extienden a mayor profundidad (Figura 74c).

*En esta área los suelos están compuestos por arena poco consolidada, similar a las áreas en donde se realizaron los perfiles LE01-CNH y LE02-NCH; por lo tanto les corresponde resistividades bajas, pero en este caso, los suelos saturados estarían a mayor profundidad.*

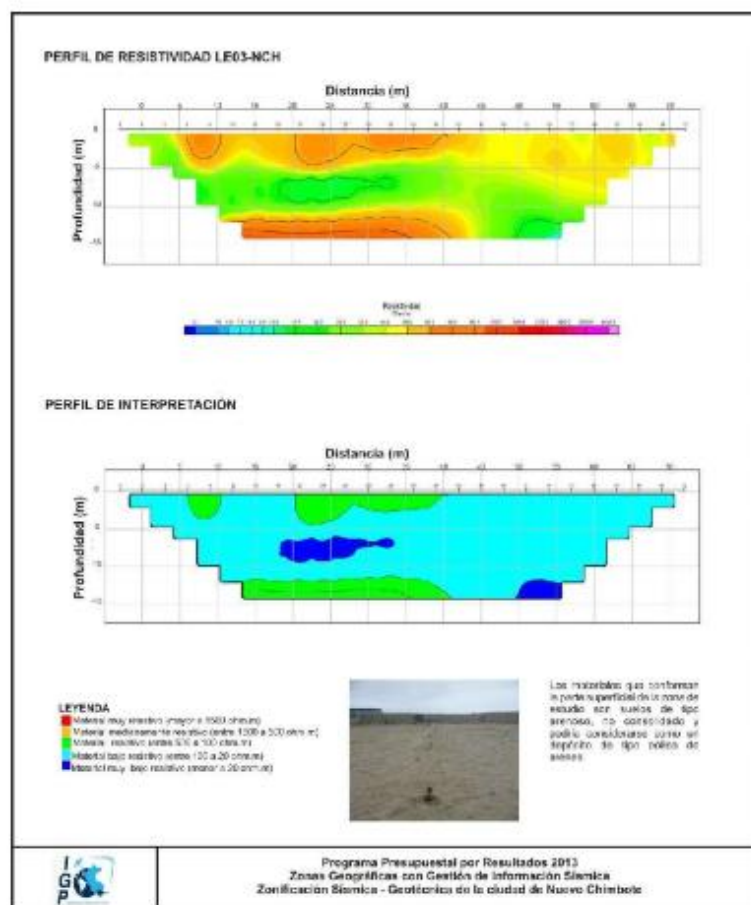


Figura 74c: Continuación.../ Línea de Tomografía Eléctrica LE03-NCH tomada en el extremo NO de la ciudad de Nuevo Chimbote.

- **Línea de Tomografía Eléctrica LE04-NCH:** Línea tomada en el extremo NO de la zona de estudio, entre las avenidas Piura y 28 de Julio, y se caracteriza por presentar valores de resistividad muy bajos. Los valores varían entre 0.08 y 18.02 ohm.m.. En la sección, esto valores se distribuyen de manera casi horizontal y con el predominio de valores mayores en superficie y que conforme se tiende a mayor profundidad, decrecen (Figura 74d).

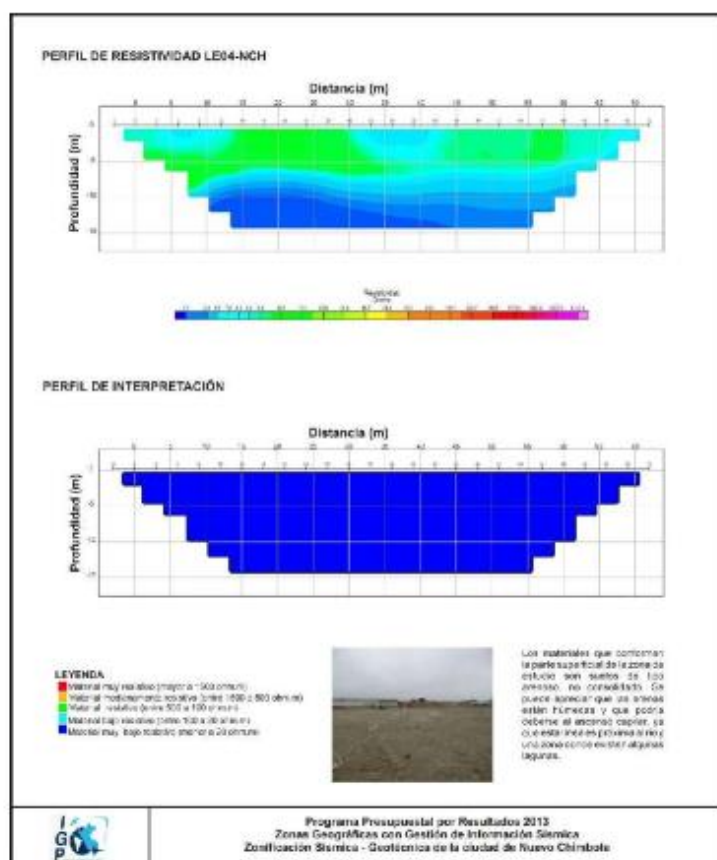


Figura 74d: Continuación.../ Línea de Tomografía Eléctrica LE04-NCH tomada en el extremo NO de la ciudad de Nuevo Chimbote.



*En superficie, los suelos están compuestos por arena no consolidada, en estado húmedo y con posible ascenso capilar por estar en las cercanías del río Lacramarca y en zonas con la presencia de lagunas. Del mismo modo, los valores de baja resistividad pueden corresponder a suelos con la presencia de agua de mar por estar cerca de la línea de costa.*

De acuerdo a los resultados obtenidos, en la ciudad de Nuevo Chimbote sobresalen dos áreas con distintas características geoelectricas, la primera ubicada en el extremo SE de la ciudad (LE01-NCH y LE02-NCH) caracterizada por presentar resistividades muy altas (más de 500ohm.m) hasta una profundidad de 6 metros, para luego disminuir mostrando la irregularidad del suelo. La segunda área se encuentra en el extremo NO del área de estudio (LE03-NCH y LE04-NCH) y se caracterizan por presentar resistividades bajas a muy bajas permitiendo identificar un horizonte superficial de regular espesor (alrededor de 12 metros) y de muy baja resistividad. La capa estaría compuesta por suelos de tipo arenoso y arcilloso, poco compactado y con alto nivel freático, y grado de salinidad. Se evidencia la presencia de suelos muy flexibles.



## 12.- ZONIFICACIÓN SÍSMICA - GEOTÉCNICA

El Mapa de Zonificación Sísmica-Geotécnica para la ciudad de Nuevo Chimbote considera el análisis e interpretación de la información geológica, geomorfológica, geodinámica, geotécnica, sísmica y geofísica. Para la ciudad de Nuevo Chimbote, las características dinámicas del suelo han permitido identificar, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente (Norma E.030), la existencia de dos tipos de suelos: Tipo S2 y S4, este último asociado a condiciones excepcionales.

### 12.1.- Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica

Para la ciudad de Nuevo Chimbote se propone la siguiente zonificación Sísmica – Geotécnica (Figura 75):

**ZONA I:** *Esta zona corresponde a suelos Tipo S1, los mismos que no han sido identificados en este estudio.*

**ZONA II:** *Conformada por estratos superficiales de suelos granulares finos no consolidados con espesores que varían entre 4.0 y 12.0 m., subyaciendo a estos estratos se tiene arenas densas cimentadas. Los periodos predominantes del terreno varían entre 0.25 y 0.7 segundos, velocidades de orden de corte (Vs30) de entre 200 y 300 m/s, correspondiendo a suelos tipo S2 de la norma sismorresistente peruana. Desde el punto de vista sísmico, los suelos presentan un amplio rango de periodos de respuesta, condicionando su heterogeneidad y baja compactación, por ello requiere de estudios complementarios. Según los estudios de geotecnia, los suelos de la ciudad de Nuevo Chimbote presentan baja capacidad portante.*

**ZONA III:** *Esta zona corresponde a suelos Tipo S3, los mismos que no han sido identificados en este estudio.*

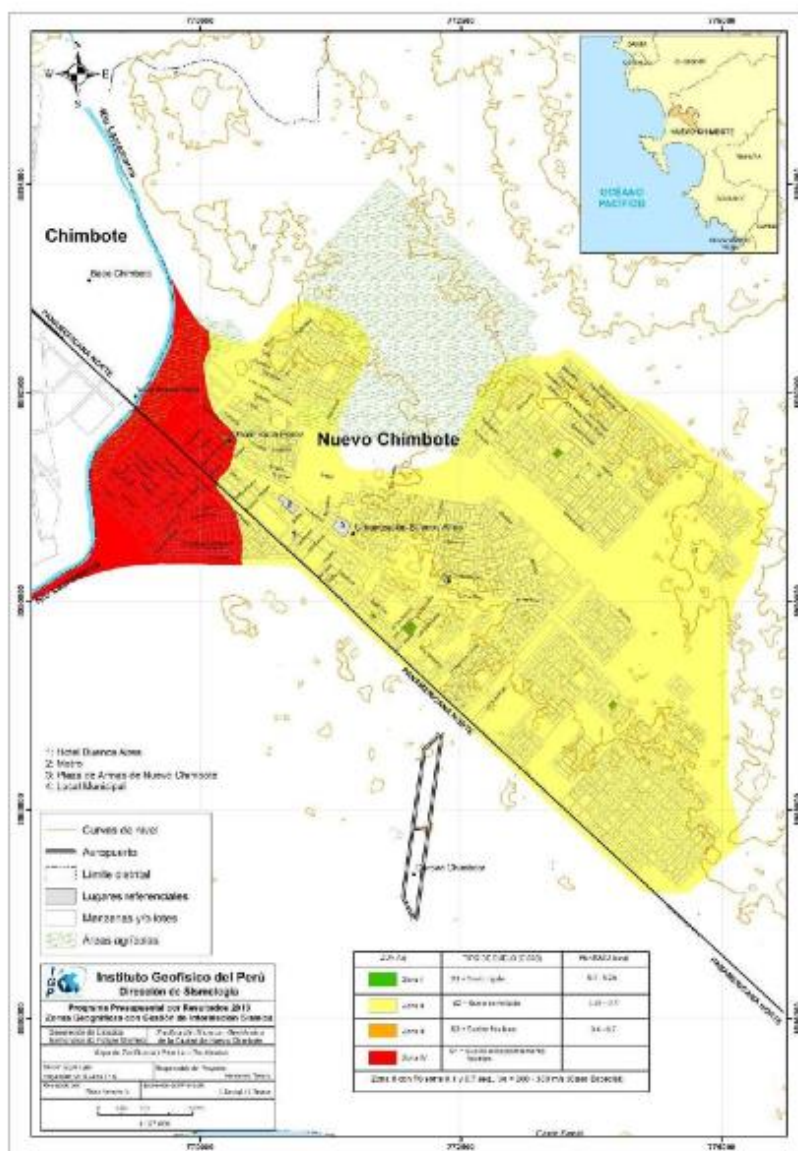


Figura 75: Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica para la ciudad de Nuevo Chimbote

**ZONA IV:** Esta zona está conformada por depósitos fluviales y/o suelos pantanosos, por ello su comportamiento dinámico ha sido tipificado como un suelo Tipo S4 de la norma sismorresistente peruana (Según la Norma E.030, es un caso especial y/o condiciones excepcionales). Asimismo, en esta zonificación se incluye a los rellenos sanitarios que en el pasado se encontraban fuera del área urbana y que, en la actualidad, han sido urbanizados. El comportamiento dinámico de estos rellenos es incierto por lo que requieren un estudio específico.

En la ciudad de Nuevo Chimbote, los suelos pertenecientes a esta zonificación se encuentra ubicada en el extremo NO de la ciudad, en el margen izquierdo del río Lacramarca. Los suelos presentan un nivel freático muy alto, observándose en algunas zonas afloramiento de agua y zonas de pantanos. En el subsuelo predominan arenas saturadas cubiertas por capas delgadas de limo orgánico.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio de Zonificación Sísmica-Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo) para la ciudad de Nuevo Chimbote, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### CONCLUSIONES

#### **Aspectos Geomorfológicos**

Chimbote se asienta sobre una superficie que tiene varios rasgos geomorfológicos como llanuras aluviales entorno al río Lacramarca, colinas cubiertas por arenas eólicas hasta alturas de 80 m.s.n.m., pantanos y dunas. En la zona costera, la mar ha formado líneas de playas recientes y fácilmente diferenciables de las antiguas. La ciudad está rodeada de estribaciones en cuyo basamento se encuentran rocas volcánicas intrusivas que tienen alturas de hasta 500 m.s.n.m.

#### **Aspectos Geológicos:**

Chimbote se encuentra sobre derrames andesíticos de la Formación La Zorra y por rocas intrusivas (gabrodioritas y tonalitas), ambas pertenecientes al Cretáceo Inferior y que afloran en los extremos Norte y Sur de la ciudad. Sobre esta unidad se tiene depósitos aluviales, coluviales y eluviales. En el borde costero se reconocen depósitos marinos y eólicos que cubren algunos afloramientos rocosos. En la zona también se encuentran depósitos antrópicos provenientes de rellenos sanitarios y desmontes.

#### **Aspectos Geodinámicos:**

En Chimbote se ha identificado los siguientes eventos geodinámicos: caída de rocas, arenamiento eólico, erosión marina y suelos saturados con probabilidad de licuación.

La construcción de escenarios extremos por inundación del río Lacramarca considera un caudal mínimo de inundación de 20 m<sup>3</sup>/s que afectaría a la margen izquierda del río, pudiendo afectar básicamente terrenos agrícolas.

**Aspectos Geotécnicos:**

El análisis de suelos ha permitido identificar en Chimbote, la existencia de tres tipos de suelo: SP, arenas mal graduadas; SM, arenas limosas, mezcla de arenas y limos; SM, arenas pobremente graduadas. En la ciudad de Nuevo Chimbote los suelos son 100% del tipo SP (arenas pobremente graduadas).

En Chimbote los suelos que la conforman presentan de baja a alta capacidad portante. Los suelos con alta capacidad portante están presentes en Paseo del Mar a espaldas de la Urb. Los Domos, pudiendo construirse viviendas con más de tres pisos.

Los suelos con capacidad portante media están presentes en los AAHH 16 de Diciembre, Urb. El Carmen, San Isidro, 10 de Setiembre, Alto Peru y PPJJ Dos de Mayo. En estos suelos es posible considerar viviendas hasta de tres pisos.

Los suelos con baja capacidad portante se encuentran en toda la zona urbana de Chimbote, por ejemplo en donde se encuentran los AAHH San Pedro, Esperanza Baja, Esperanza Alta, La Unión, Cesar Vallejo, Miramar, Miamar Bajo, Ciudad de Dios, Florida baja, Tres Estrellas, La Florida, Señor de los Milagros, La Libertad, San Juan y Villa España. Del mismo modo, PPJJ Pueblo Libre. El suelo es recomendable para la cimentación de viviendas hasta de dos pisos.

En la ciudad de Nuevo Chimbote, los suelos presentan capacidad portante baja en un 80% de su área. Capacidad portante media en el AAHH Laderas de PPAO y capacidad portante alta, a espaldas de la Urb. Los Domos.

**Aspectos Sísmológicos y Tsunamis:**

El borde occidental de la región central del Perú, se constituye como la de mayor índice de sismicidad, habiendo dado origen en el pasado a sismos históricos



como los de 1582 y 1746 que afectaron toda la zona costera. Posteriormente, los sismos ocurridos en los años 1940, 1966, 1970 y 1974; aunque de magnitud moderada ( $M_w \sim 7.5$ ), causaron daños en varias ciudades costeras, en el caso de la ciudad de Chimbote en viviendas de adobe y quincha. Estos sismos generaron tsunamis con diferentes características que afectaron a la zona costera. De estos sismos, el que causó mayores daños estructurales, efectos secundarios y mortandad fue el de mayo de 1970.

Para la construcción del escenario de tsunami se considera la ocurrencia de un sismo de  $M_w=8.5$ . El tsunami generaría olas que llegarían a la zona costera de la ciudad de Nuevo Chimbote en 23-25 minutos con alturas del orden de 6 metros en las Bahías de Chimbote y Samanco.

Los niveles de inundación horizontal indican distancias de hasta 2 km a lo largo de las Bahías de Chimbote y Samanco. De acuerdo al escenario propuesto, a la altura de la Playa Anconcillo, la inundación pondría en comunicación a ambas bahías. En la ciudad de Nuevo Chimbote el tsunami podría inundar su extremo NO, por el cauce del río Lacramarca.

#### **Aspectos Sísmicos y Geofísicos:**

El análisis de razones espectrales H/V ha permitido observar gran variedad de frecuencias predominantes que van desde 1.0 a 20 Hz, sugiriendo que el suelo sobre el cual se asienta la ciudad de Chimbote es relativamente heterogéneo. El hecho de identificar la presencia de dos a tres picos de frecuencias, se corrobora lo indicado, es decir, se tiene un suelo cuya respuesta dinámica es muy compleja. Para el análisis de la información se ha definido dos rangos de frecuencia, **F<sub>0</sub>** ( $F < 3.0$  Hz) y **F<sub>1</sub>** ( $F > 3.0$  Hz).

Los resultados indican que las frecuencias predominantes **F<sub>1</sub>** sobresalen sobre **F<sub>0</sub>** debido a su mayor amplitud, pero **F<sub>0</sub>** está presente en toda la zona de estudio. Considerando que **F<sub>0</sub>** define a estratos profundos y **F<sub>1</sub>** a estratos superficiales, esta última es dinámicamente más compleja que la capa asociada a **F<sub>0</sub>**.



El **mapa de distribución de periodos**, muestra la presencia de dos áreas con suelos de características dinámicas similares. La primera área definida por periodos menores e iguales a 0.3 segundos, ella abarca un 90% de la zona de estudio. Estos periodos sugieren la presencia de una capa superficial de menor espesor pero dinámicamente activa, que sobreyace a una capa de mayor potencia con característica dinámicas especiales. Los periodos mayores a 0.3 segundos se encuentran dentro de un área ubicada en el extremo NO de la ciudad, próximo al río Lacramarca. Esta área considera una capa superficial de mayor espesor y evidenciando un comportamiento dinámico complejo por lo que requiere un estudio específico.

**Los estudios con arreglos sísmicos lineales** permitieron identificar, la presencia de dos capas de suelos, la más superficial corresponde a suelos duros con velocidades que fluctúan entre 180 y 200 m/s y espesores de hasta 4 metros. La segunda capa con velocidades de que fluctúa entre 270 y 300 m/s y espesores de 10 a 12 metros. La superficie de contacto con el semi-espacio alcanza velocidades mayores a los 520 m/s que corresponde a suelos muy duro o roca blanda.

El arreglo ubicado próximo al río Lacramarca, presenta capa superficial corresponde a suelos con velocidades muy bajas de hasta 170 m/s con espesores de hasta 4 metros y una segunda capa con velocidades moderadas que fluctúan alrededor de 270 m/s y espesores de 10 metros.

**Los estudios de Tomografía Eléctrica** han permitido identificar la presencia de dos áreas con distintas características geoelectricas, la primera ubicada en el extremo SE de la ciudad (LE01-NCH y LE02-NCH) caracterizada por presentar resistividades muy altas (más de 500ohm.m) hasta una profundidad de 6 metros, para luego disminuir mostrando la irregularidad del suelo. La segunda área se encuentra en el extremo NO del área de estudio (LE03-NCH y LE04-NCH) y se caracterizan por presentar resistividades bajas a muy bajas permitiendo identificar un horizonte superficial de regular espesor (alrededor de 12 metros) y de muy baja resistividad. La capa estaría compuesta por suelos de tipo arenoso y arcilloso, poco compactado y con alto nivel freático, y grado de salinidad. Se evidencia la presencia de suelos muy flexibles.

### **Zonificación Sísmica-Geotécnica (Comportamiento Dinámico del Suelo)**

La correlación entre los resultados obtenidos con cada metodología utilizada en este estudio, han permitido identificar en la ciudad de Nuevo Chimbote, según la Norma de Construcción Sismorresistente (Norma E.030), la existencia de dos zonas sísmicas - geotécnicas, las mismas que corresponden a suelos de Tipo S2 y S4. Esta clasificación permite proponer, en este estudio, el Mapa de Zonificación Sísmica – Geotécnica (Comportamiento Dinámico del suelo) para la ciudad de Nuevo Chimbote.

### **RECOMENDACIONES**

Este documento técnico debe ser utilizado por las autoridades locales regionales de la ciudad de Chimbote para una mejor Gestión del Riesgo ante la ocurrencia de sismos, tsunamis y efectos secundarios. Del mismo modo, para aportar con las normativas necesarias para el desarrollo y expansión urbana de la ciudad de Nuevo Chimbote.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, A., Egozcue y A. Ugalde (1999): Determinación de características dinámicas del suelo a partir de microtemores. Memorias del Primer Congreso de Ingeniería Sísmica, España.
- Agro Acción Alemana (2010): Gestion de riesgos en Ancash. Experiencias y propuestas. Ministerio Aleman.
- APESEG (2005): Estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico en 42 distritos de Lima y Callao, CISMID, 10 pag.
- Aki, K., (1957): Space and time spectra of stationary stochastic waves, with special reference to microtemors. Bulletin of the Earthquake Research Institute, University of Tokyo 35, 415–457.
- Bard, P-Y. (1995) Effects of surface geology on ground motion: Recent results and remaining issues, In Proc. 10 European Conf. Earth. Eng., ed. Duma, Balkema, Rotterdam, 305-323
- Bard, P-Y y SESAME (2001) The SESAME project: an overview and main results. 13 World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Canada August 1-6, 2004 Paper No. 2207
- Beresnev, I.A., K.L. Wen, and Y.T. Yeh 1995a, "Nonlinear Soil Amplification: It's Corroboration in Taiwan. Bull, Seism. Soc. Am., Vol. 85, pp. 496-515
- Bernal, I. (2002) Microzonificación sísmica de la ciudad de Tlaxcala, Mexico. Tesis de Maestría en Ciencias, UNAM, pag. 130.
- Bernal, I. (2006): Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Tlaxcala – Mexico. Tesis de Maestría, II-UNAM, Mexico.
- Bernal, I. y H. Tavera (2007): Pruebas de vibración ambiental realizadas en la localidad de Condormarca, provincia de Bolívar. Dpto. de la Libertad. Informe Técnico, 23p.
- Bernal, I. y H. Tavera (2007): Estimación de frecuencias predominantes y amplificaciones relativas en los terrenos del BCP-Ciudad de Trujillo. Informe presentado al BCP, 22p.
- Braja, M. (2001). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Thomson y Learning, 580 pag.
- Capon, J.,(1973): Signal processing and frequency-wavenumber spectrum analysis for a large aperture seismic array, in *Methods in Computational Physics*, Vol. 13, ed. Bolt, B.A., Academic Press Inc, New York
- Cruden, D. (1991). A simple definition of a landslide. IAEG. Bull. 43, 27-29.
- Casagrande. A. (1948): Classification and identification of soils, American Society of Civil Engineers, Transactions, Vol. 113, 901-991.

- Cobbing, J. (1970). Geología de los cuadrángulos de Huacho (23h). Boletín N°26 , INGEMMET.
- Dorbath, L., Cisternas, A., Dorabath, C. (1990): Assessment in the size of large and great historical earthquake in Peru. B.S.S.A., 80,551-576
- Fäh D., Kind F. and Giardini D. (2002). Inversion of local S-wave velocity structures from average H/V ratios, and their use for the estimation of site effects. *Journal of Seismology*, 7, 449-467
- Goto, C. y Ogawa, Y. (1992): Numerical Method of Tsunami Simulation with the Leap-frog Scheme. Translated for the TIME project by N Shuto.
- Guillier, B., J.-L. Chatelain . H. Tavera . H. Perfettini . A. Ochoa . B. Herrera (2014): Establishing empirical period formula for RC buildings in Lima (Peru): evidence for the impact of both the 1974 Lima earthquake and the application of the Peruvian seismic code on high-rise buildings (in preparation).
- Gutierrez, C. y S.K. Singh (1992): A site effect study in Acapulco, Guerrero, Mexico: Comparison of results from strong motion and microtremor data, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 82, 642-659, 1992.
- HartzeU, S. H. (1992). Site response estimation from earthquake data. *Bull. Seism. Soc. Am.* 82, 2308-2327
- INADUR (2000): Mapa de peligros y plan de uso del suelo de la ciudad de Chimbote. Instituto Nacional de Desarrollo Urbano.
- INGEMMET (1970): Cuadrángulo Geológicos de Barranca. Boletín N°26 – hoja 22h. Sector Energía y Minas.
- Lachet, C. y P. Y. Bard (1994): Numerical and theoretical investigations on the possibilities and limitations of Nakamura's technique, *J. Phys. Earth.*, 42, 377-397 pp.
- Lermo, J. y F.J. Chávez-García (1994a): Are microtremors useful in site response evaluation?, *Bull. Seism. Soc. Am.* 84, 1350-1364 pp.
- Lermo, J. y F.J. Chávez-García (1994b): Site effect evaluation at Mexico City. Dominant period and relative amplification from strong motion and microtremors records, *Soil. Dyn. & Earthq. Eng.* 13, 413-423 pp.
- Loke MH (2001). Tutorial: 2 D and 3 D electrical imaging survey, Geotomo Software, Malaysia
- Nakamura, Y., (1989): A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface, *QR of RTRI*, 30, No.1, 25-33 pp.
- Norma E.030 (2003): Diseño sismorresistente en el Perú, SENCICO.
- Nuria, D. y A. González (1993): Propiedades dinámicas de edificios de la ciudad de México. 6tas. Jornadas Chilenas de Sismología e ingeniería antisísmica. Santiago, Chile, 1, pp. 585-594.

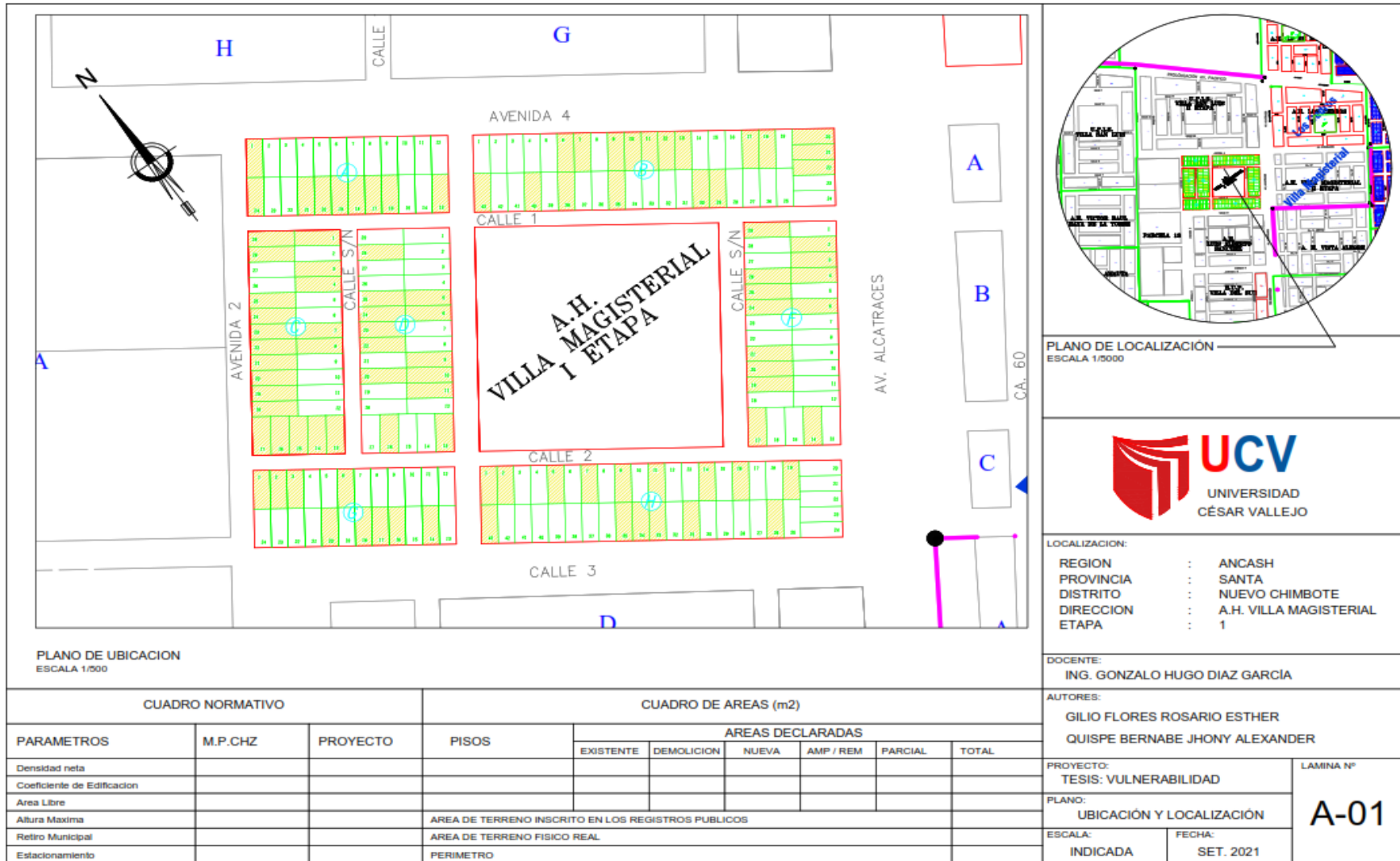


- Ordaz, M., A. Aguilar, J. Arboleda (2007): Program for computing seismic hazard: CRISIS-2007 V1.1., Institute of Engineering, UNAM, México.
- Okada, H. (2003): The Microtremor Survey Method, Geophysical monograph series, No 12, Society of exploration geophysicists, 135 pp.
- Pagador, C. (2010). Evaluación de recursos hídricos superficiales en la Cuenca del río Huaura. Autoridad nacional del agua.
- PNUD (2010).: Riesgo sísmico y medidas de reducción del riesgo en Lima. PNUD, INDECI, Proyecto N° 00058530
- Sadigh, K., C. Chang, J. Egan, F. Makdisi, R. Young (1997): Attenuation relationship for shallow crustal earthquakes based on California Strong Motion Data, Seis. Res. Lett., V-68, N-1, January/February.
- Santacana, N. (2001): Análisis de susceptibilidad del terreno a la formación de deslizamientos superficiales y grandes deslizamientos mediante el uso de sistemas de información geográfico. Aplicación a la cuenca alta del río Llobregat. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Cataluña
- Silgado, E. (1978): Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú entre 1513 y 1974. Instituto Geológico Minero del Perú, Lima, Perú, 120 pag.
- Tavera, H., Buforn, E. (2001): Source mechanism of earthquakes in Peru. Journal of Seismology 5: 519–539, 2001.
- Tavera, H., Bernal, I., Gomez, J-C. (2010): Zonificación Sísmico-Geotécnico para el Distrito del Callao (Comportamiento Dinámico del Suelo). Informe Técnico COOPI-IRD.
- Tavera, H., Bernal, I., Gomez, J-C. (2010): Zonificación Sísmico-Geotécnico para el Distrito del Lima (Comportamiento Dinámico del Suelo). Informe Técnico COOPI-IRD.
- Tavera, H., Bernal, I., Condori, C. (2012): Propuesta del mapa de Peligro Sísmico para el Perú. Sismología, IGP.
- Young, R., S. Chiou, W. Silva, J. Humphrey (1997): Strong Ground Motion Attenuation Relationship for subduction zone earthquakes. Seism. Res. Lett., V-68, N-1, January/February.

## MAPAS

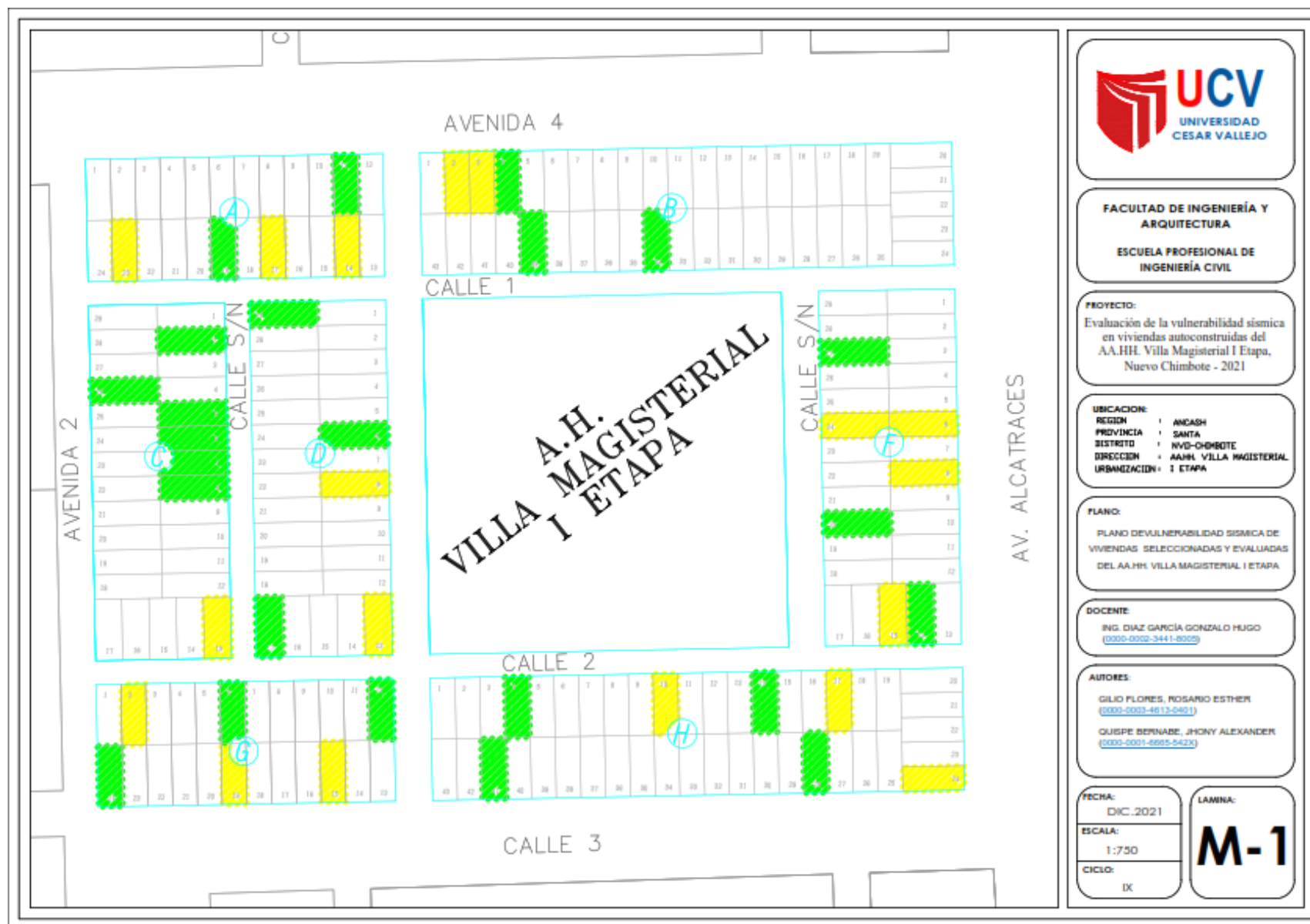


**Anexo 21: Plano de ubicación**





**Anexo 23:** Plano de vulnerabilidad sísmica de viviendas evaluadas



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:  
 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021

UBICACION:  
 REGION : ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : NVD-CHIMBOTE  
 DIRECCION : AA.HH. VILLA MAGISTERIAL  
 URBANIZACION : 1 ETAPA

PLANO:  
 PLANO DE VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS SELECCIONADAS Y EVALUADAS DEL AA.HH. VILLA MAGISTERIAL I ETAPA

DOCENTE:  
 ING. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO  
 (0050-0302-3441-8000)

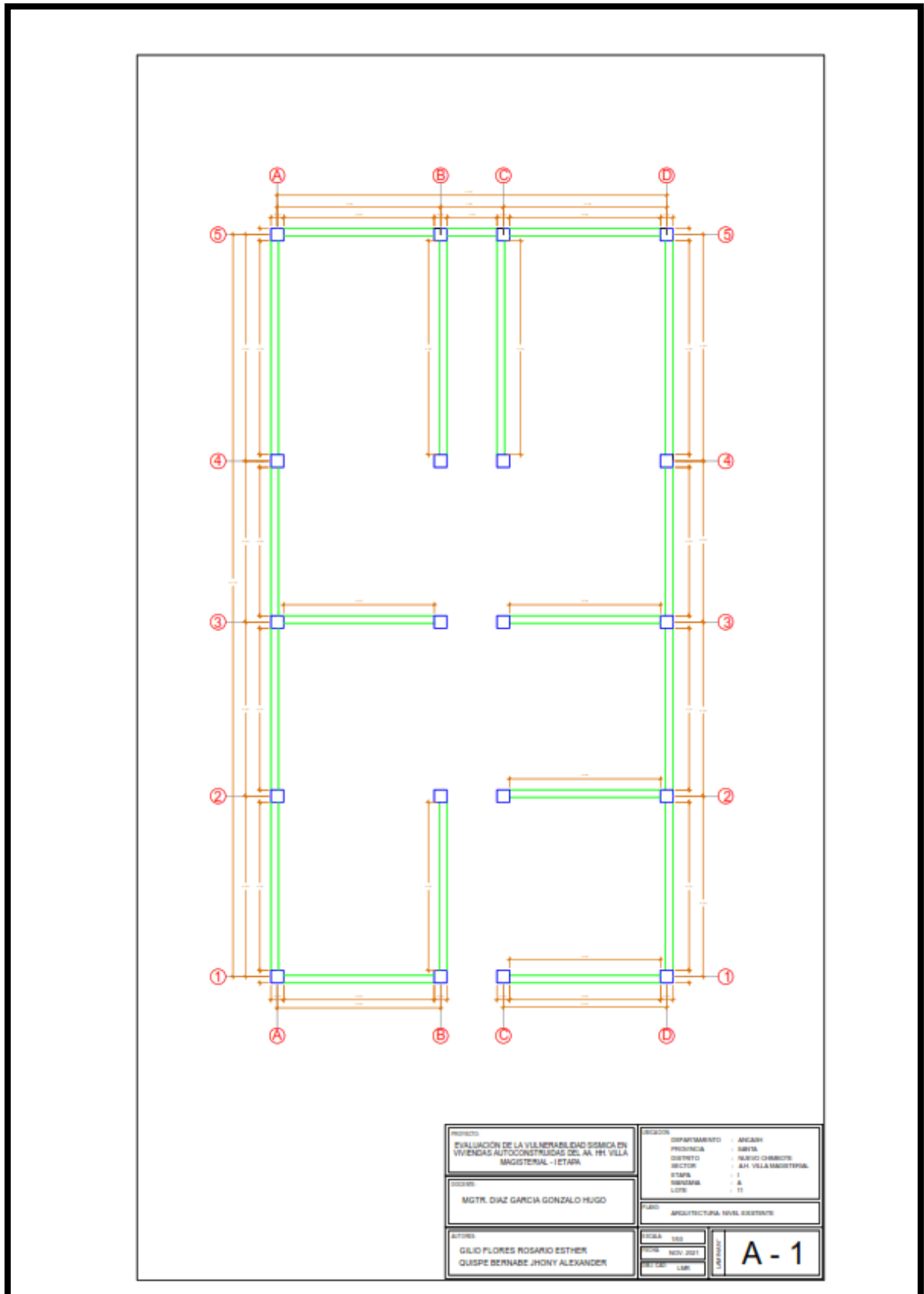
AUTORES:  
 GILIO FLORES, ROSARIO ESTHER  
 (0050-0003-4613-0401)  
 QUISPE BERNABE, JHONY ALEXANDER  
 (0050-0001-6995-5423)

FECHA:  
 DIC. 2021  
 ESCALA:  
 1:750  
 CICLO:  
 IX

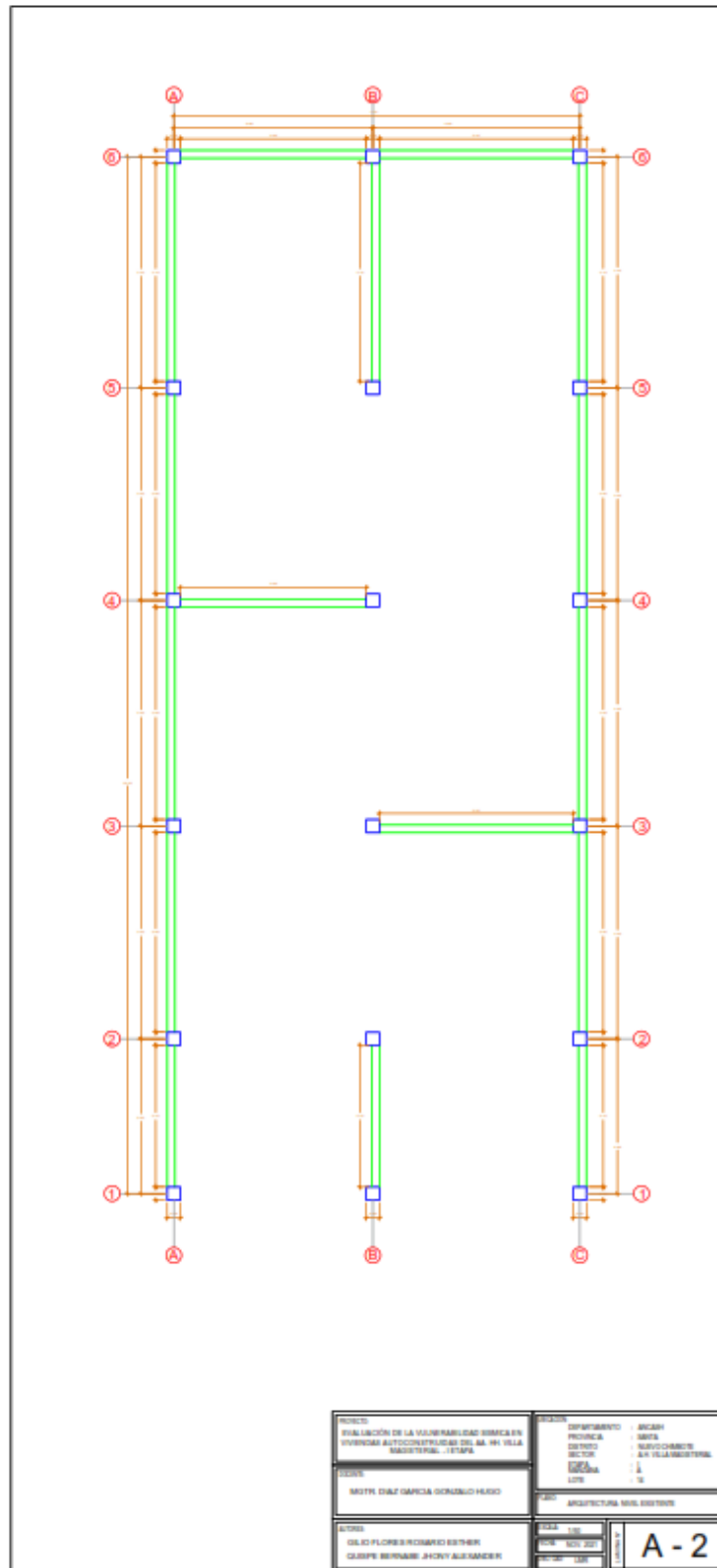
LAMINA:  
**M-1**

## ANEXO 24: Planos de viviendas evaluadas

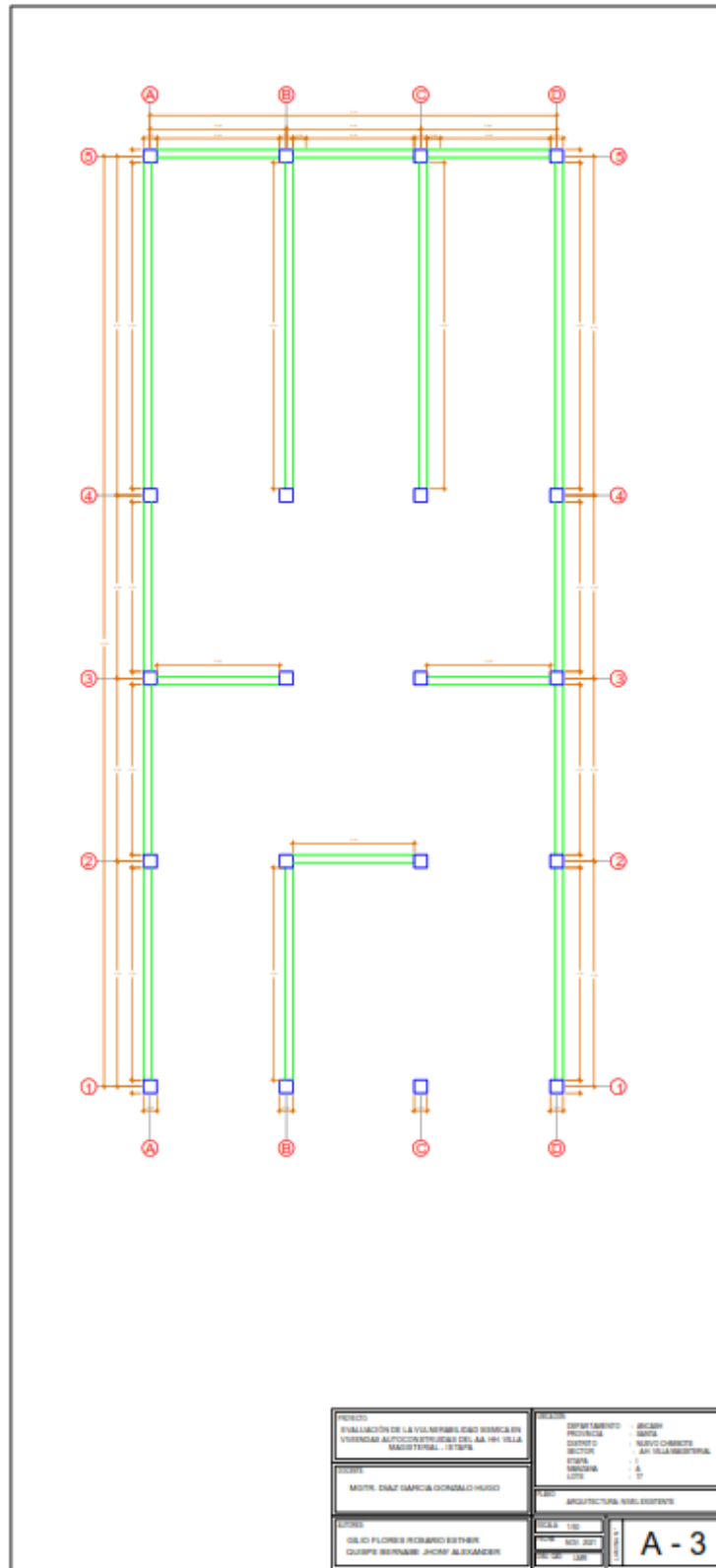
Vivienda 1: Mz. A – Lt. 11



Vivienda 2: Mz. A – Lt. 14

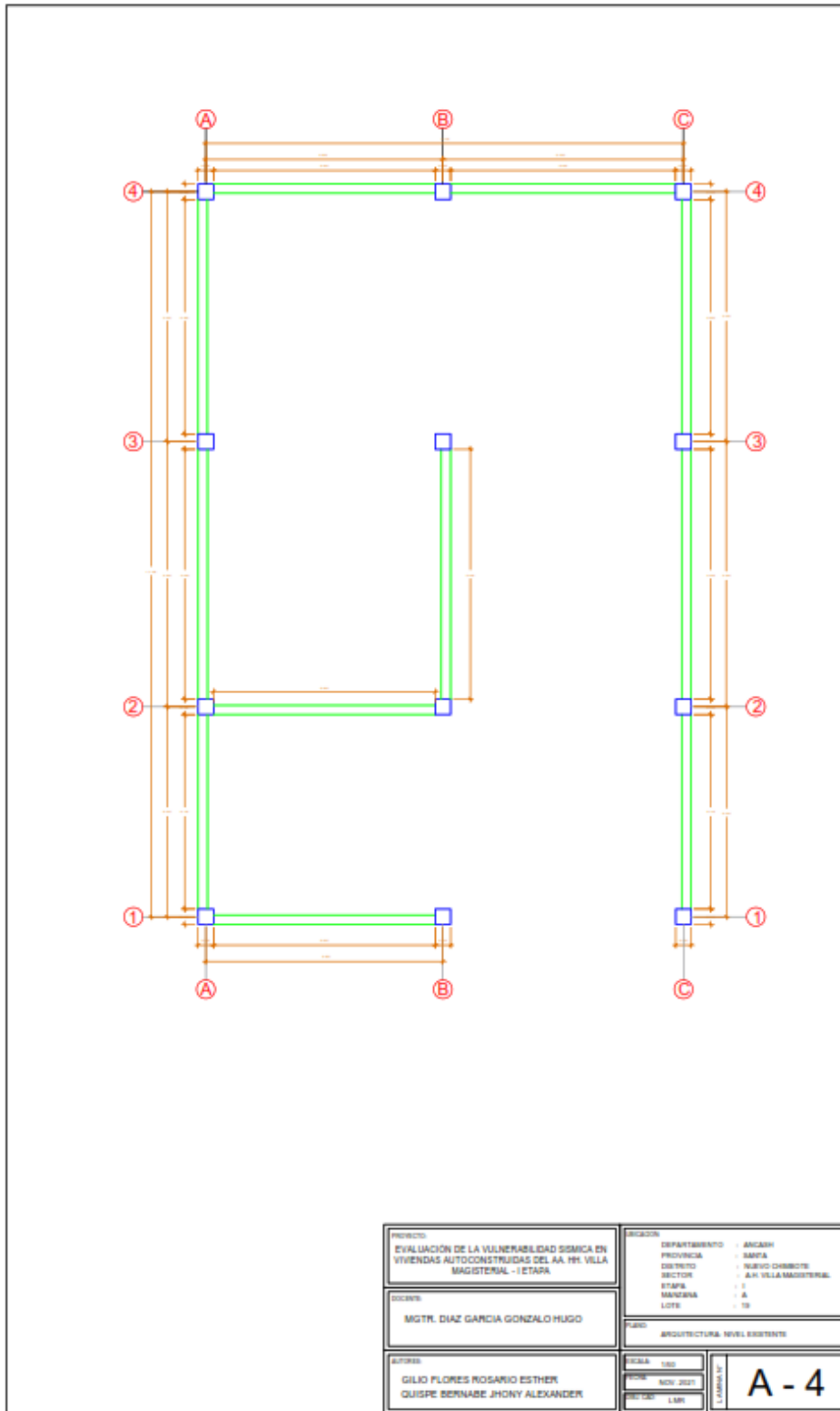


Vivienda 3: Mz. A – Lt. 17

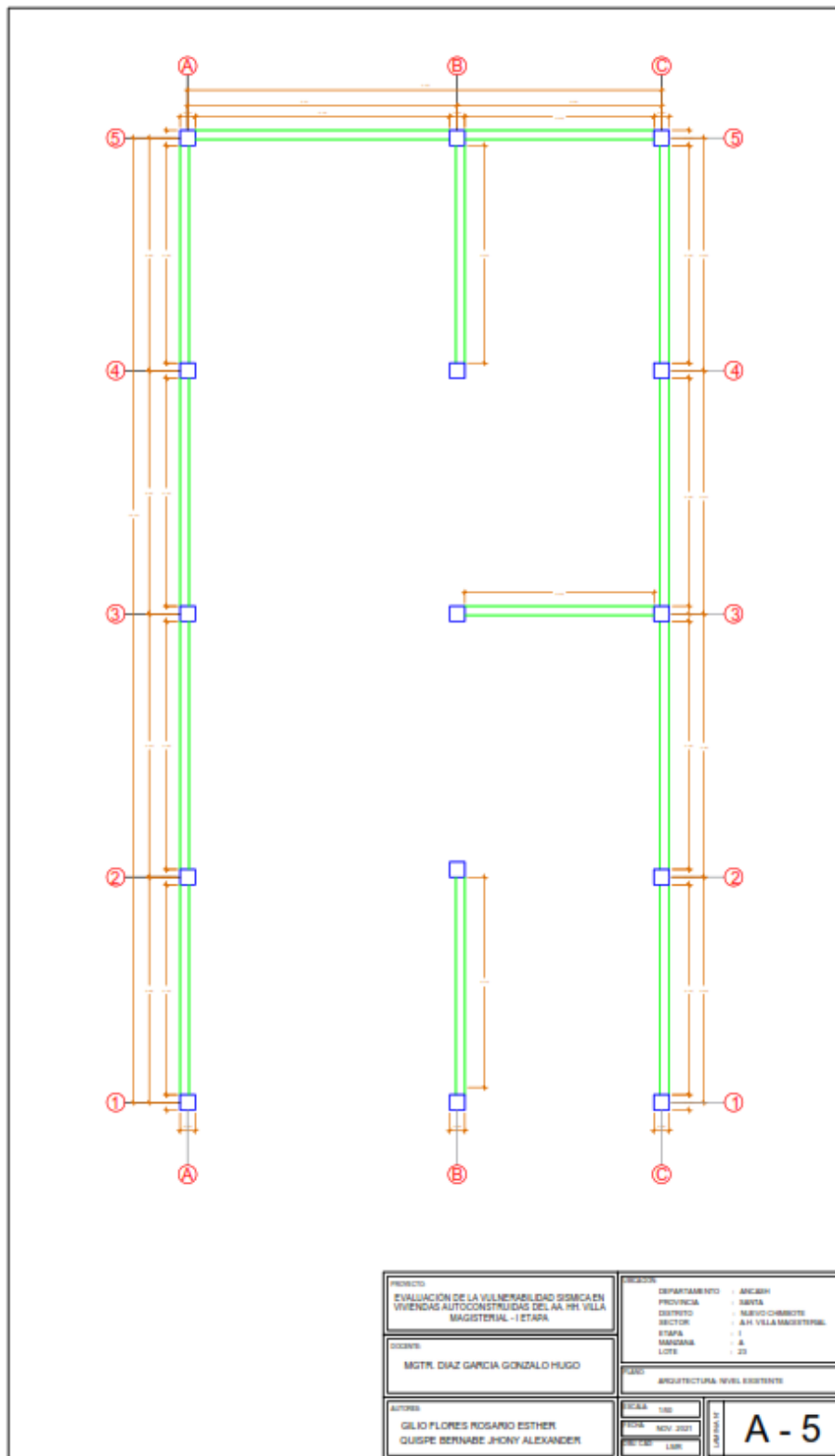




Vivienda 4: Mz. A – Lt. 19

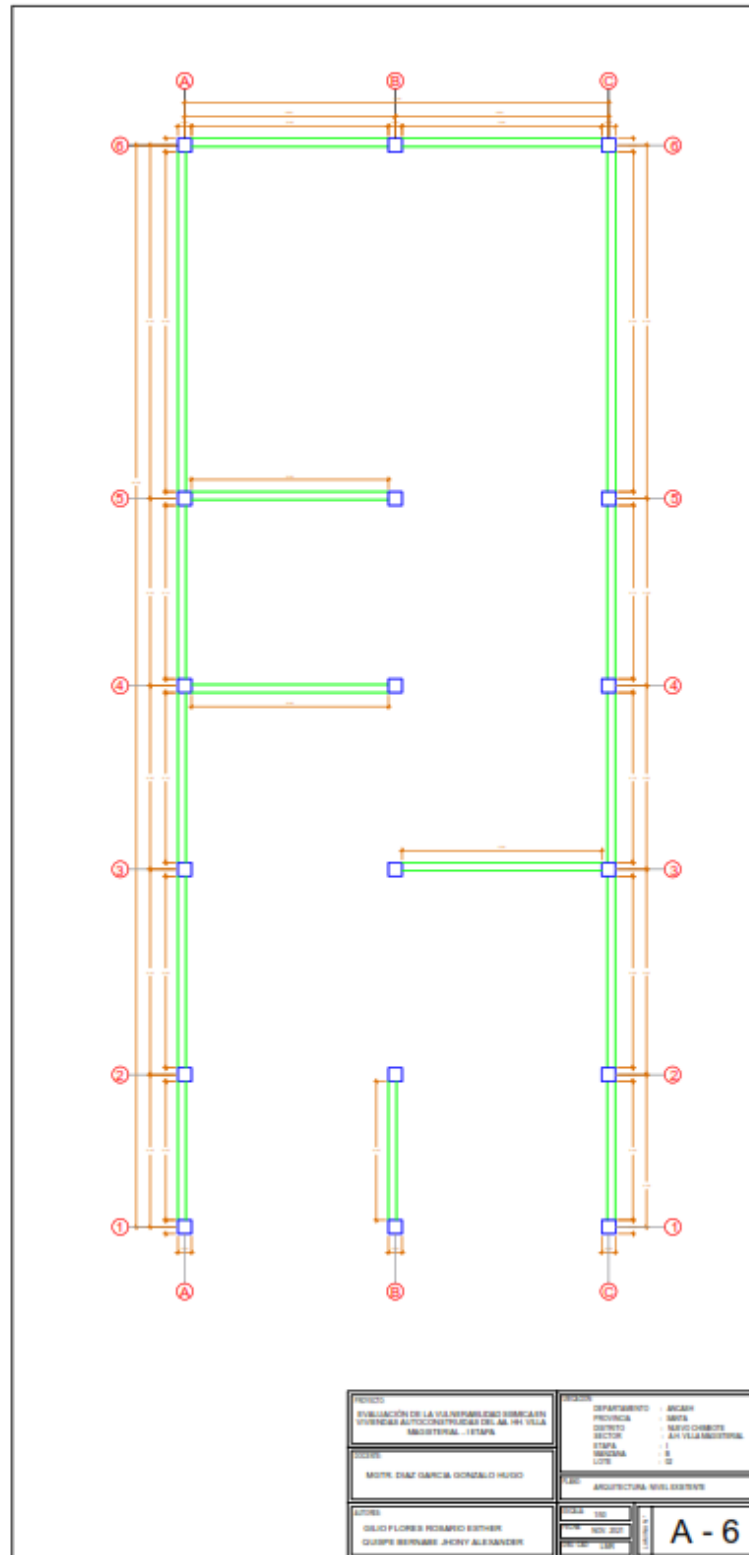


Vivienda 5: Mz. A – Lt. 23

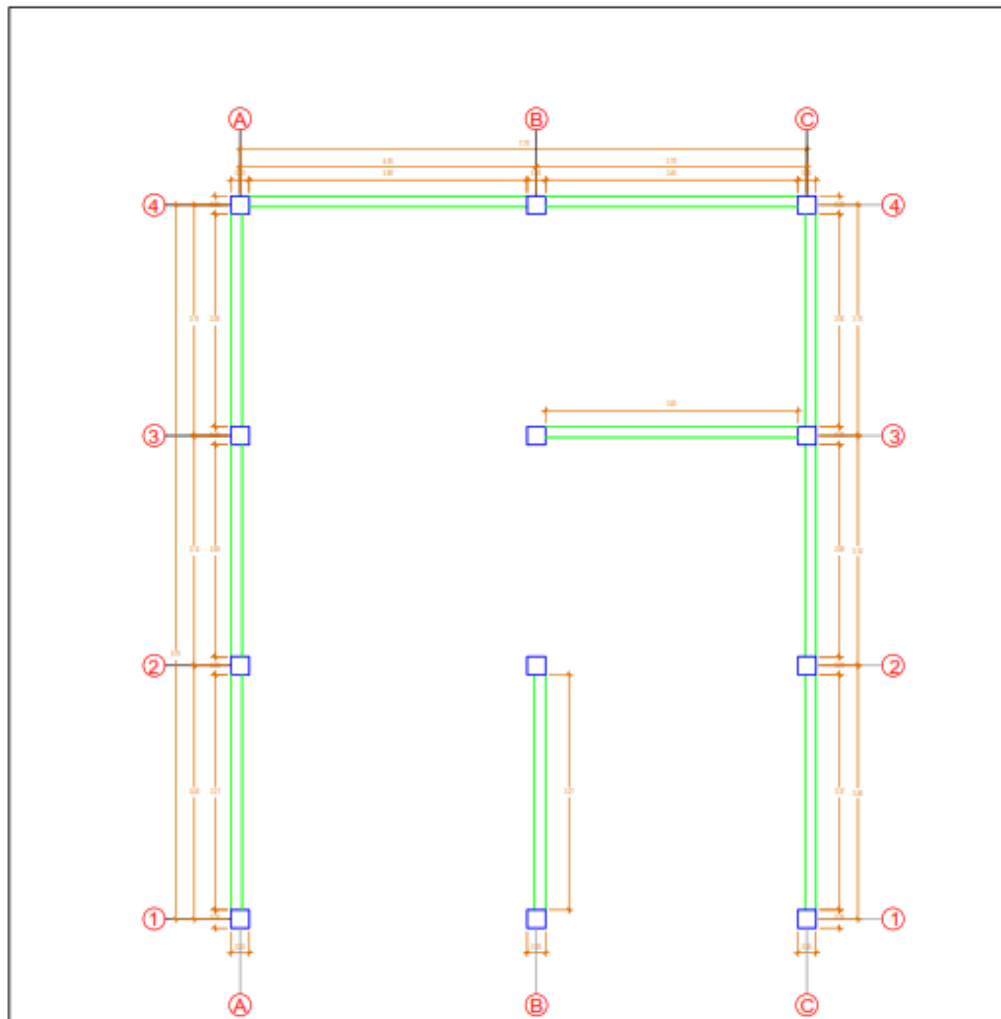


A - 5

Vivienda 6: Mz. B – Lt. 2

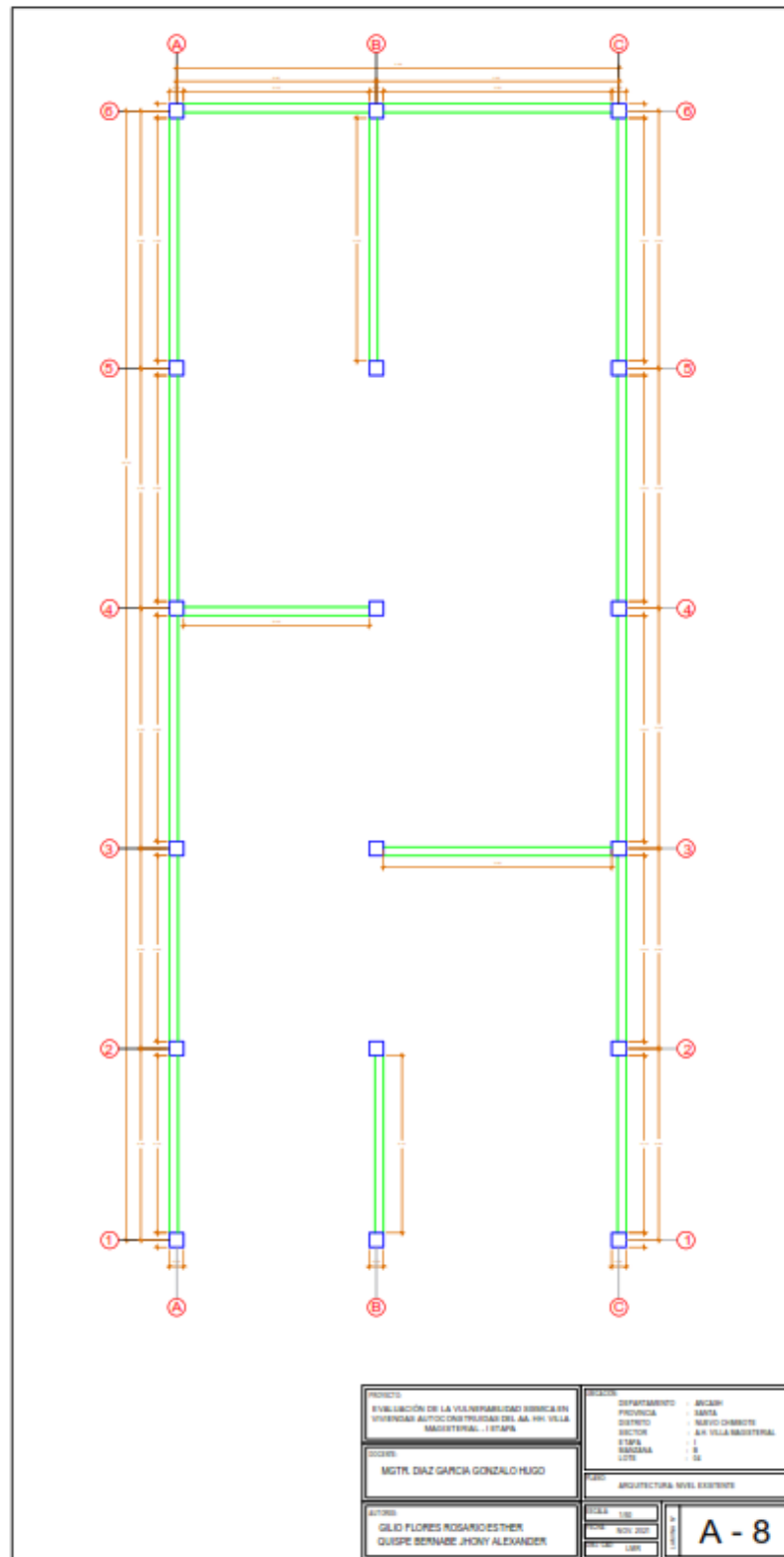


Vivienda 7: Mz. B – Lt. 3



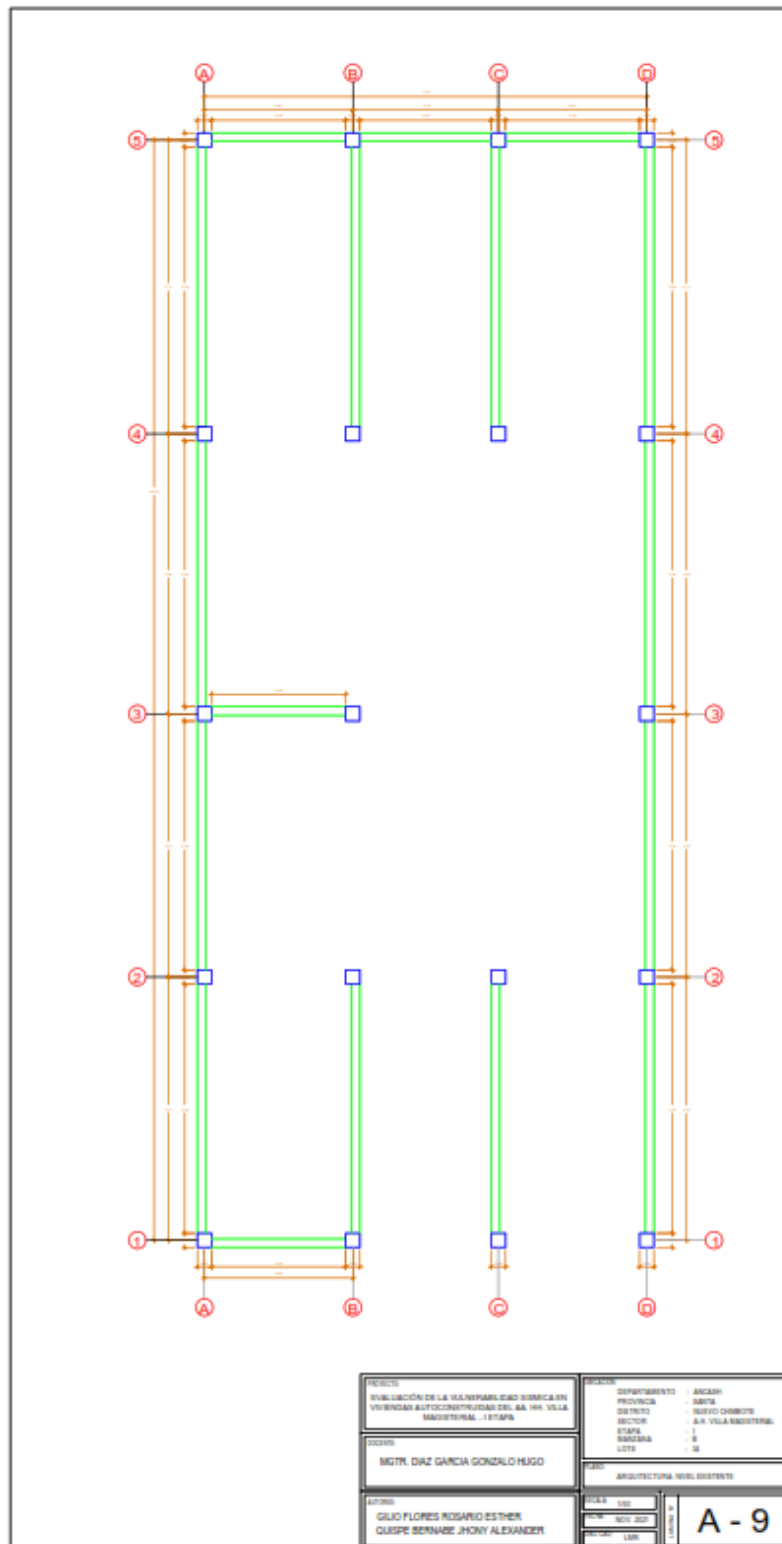
<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA. VILLA MAGISTERIAL - I ETAPA	<b>REGION:</b> DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE SECTOR : AA. VILLA MAGISTERIAL ETAPA : I MANZANA : B LOTE : 03
<b>CLIENTE:</b> MGR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>PLANO:</b> ARQUITECTURA, NIVEL EXISTENTE
<b>AUTORES:</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER	ESCALA : 1:50 FECHA : NOV 2021 DISEÑADOR : LMM
	<b>A - 7</b>

Vivienda 8: Mz. B – Lt. 4



<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICIOS AUTOCOMPLEJOS DEL AA. VILLA INDUSTRIAL - I ETAPA	<b>DEPARTAMENTO:</b> - AREQUIPA <b>PROVINCIA:</b> - SANTA <b>DISTRITO:</b> - NUEVO CHIBOTO <b>DIRECCIÓN:</b> - AA. VILLA INDUSTRIAL <b>ESTRATA:</b> - I <b>BLOQUE:</b> - B <b>LOTE:</b> - 04
<b>DISEÑO:</b> MGR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>ESCALA:</b> ARQUITECTURA: 1/50
<b>OPORTO:</b> GLIO FLORES ROSARIO ESTHER, QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER	<b>FECHA:</b> 19/01/2023 <b>HOJA:</b> 001/001 <b>DE:</b> 1/8 <b>DE:</b> A-8

Vivienda 9: Mz. B – Lt. 34

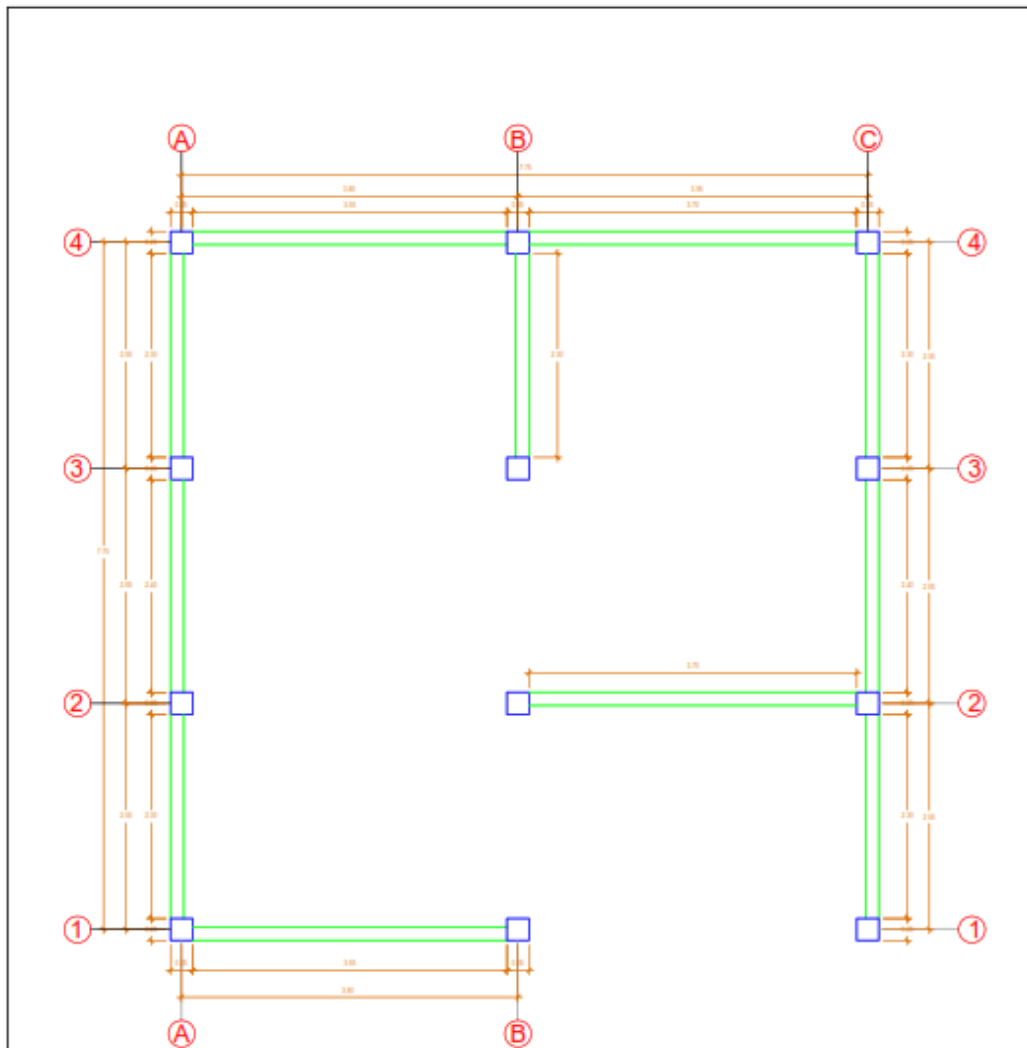


<b>TÍTULO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD SIMBICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL BA. HLA VILLA MAGISTERIAL - I ETAPA.	<b>DISEÑO</b> DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : BAYBAY DISTRITO : NUNO CHIBOTE SECTOR : A LA VILLA MAGISTERIAL ESTADA : 8 MANZANA : B LOTE : 34
<b>DISEÑO</b> MSTR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	ARQUITECTURA NOVEDADISTE
<b>AUTORES</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSPÉ SERRAVALDI JHONY ALEXANDER	ESCALA : 1:50 FECHA : 2023 HOJA : 1 TOTAL : 1

A - 9

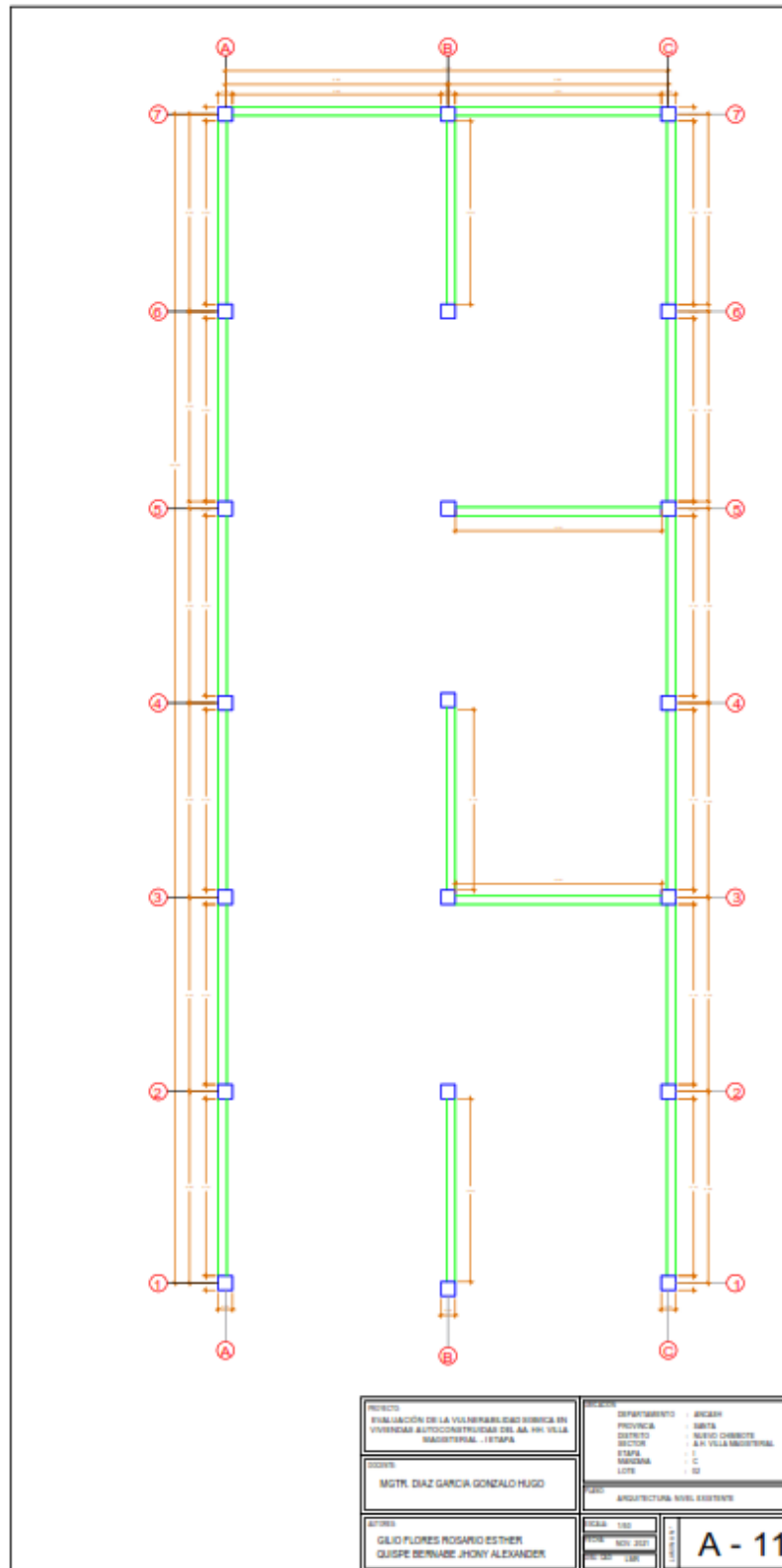


Vivienda 10: Mz. B – Lt. 39



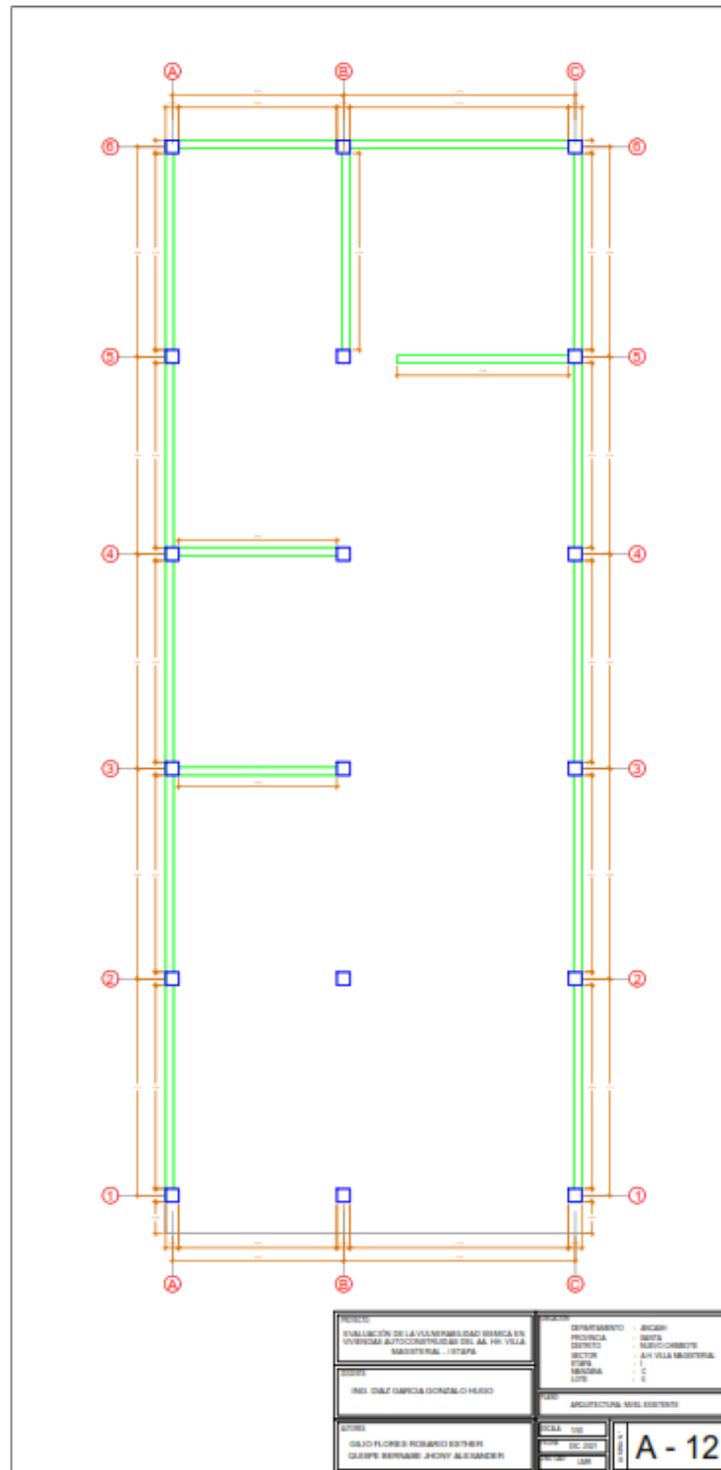
<b>PROYECTO:</b> EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA. H.V. VILLA MAGISTERIAL - I ETAPA	<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE SECTOR : A.H. VILLA MAGISTERIAL ETAPA : I MANZANA : B LOTE : 39
<b>DOCENTE:</b> MGTR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>PLANO:</b> ARQUITECTURA: NIVEL EXISTENTE
<b>AUTORES:</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER	ESCALA : 1/50 FECHA : NOV. 2021 DRG. CAD : LMM
LIBRERIA N° <b>A - 10</b>	

Vivienda 11: Mz. C – Lt. 2

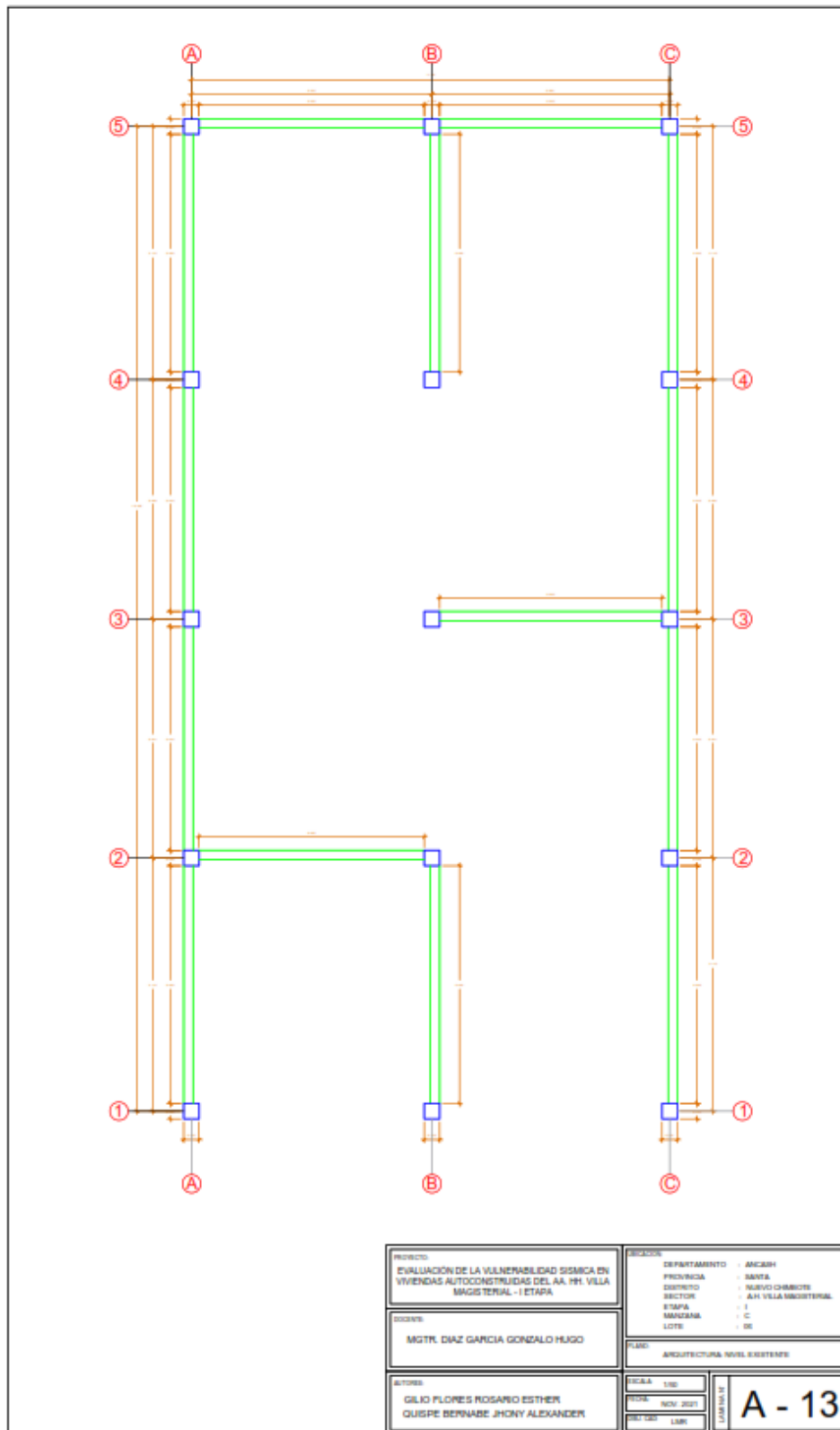


<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA. HH. VILLA INDUSTRIAL - IETAPA.	<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : SACSAY <b>DISTRICTO</b> : NUESTRO SEÑOR DE LA VILLA VICENTINA <b>SECTOR</b> : <b>ESTRATA</b> : <b>MANZANA</b> : C <b>LOTES</b> : 02
<b>PROYECTISTA</b> MGR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>TÍTULO</b> ARQUITECTURA SÍSMICA EXISTENTE
<b>CLIENTES</b> GLIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSPE BEYRADE JHONY ALEXANDER	<b>ESCALA</b> : 1:50 <b>FECHA</b> : 02/01/2021 <b>REVISIÓN</b> : 001 <b>HOJA N.º</b> : A - 11

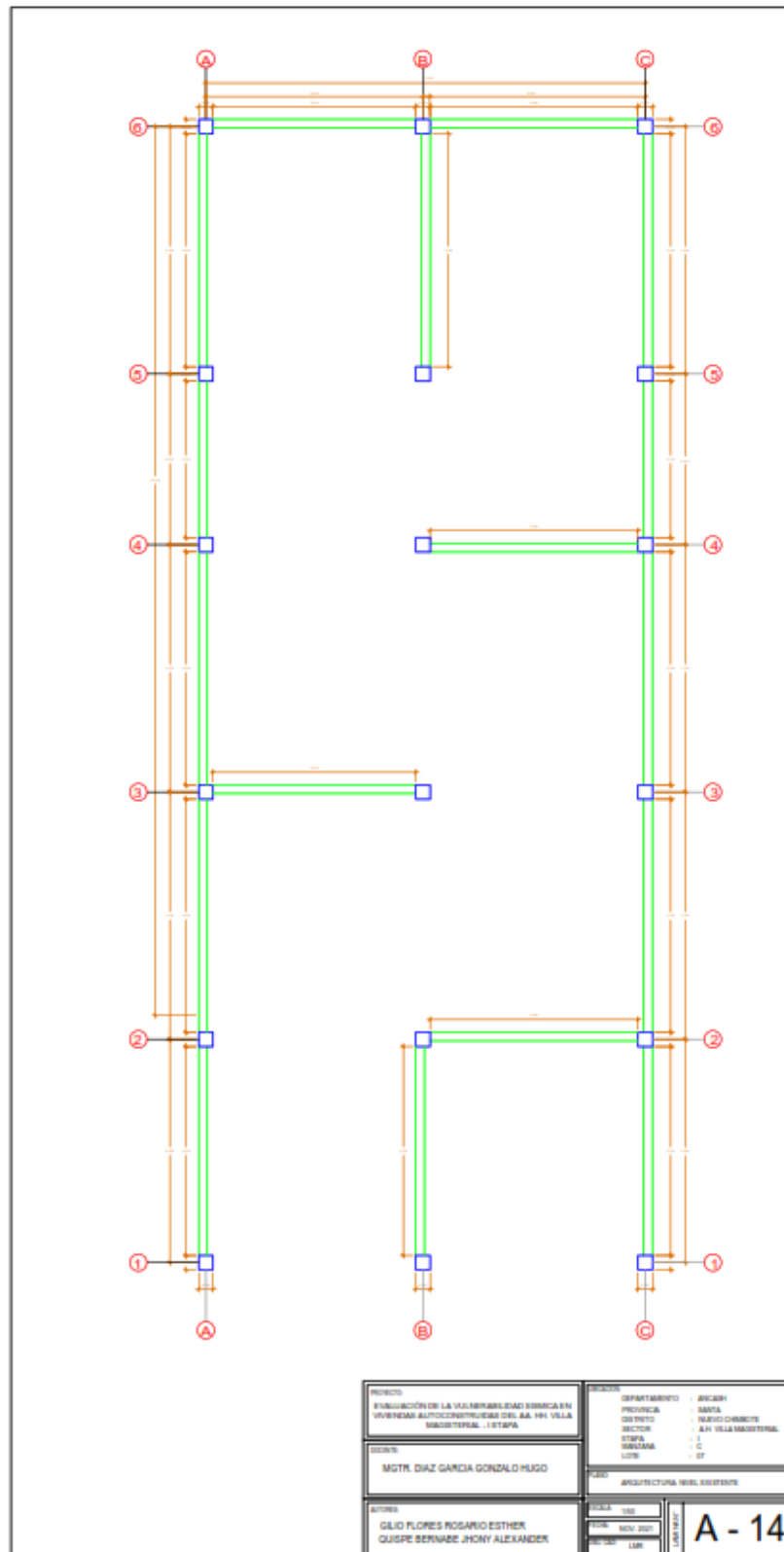
Vivienda 12: Mz. C – Lt. 5



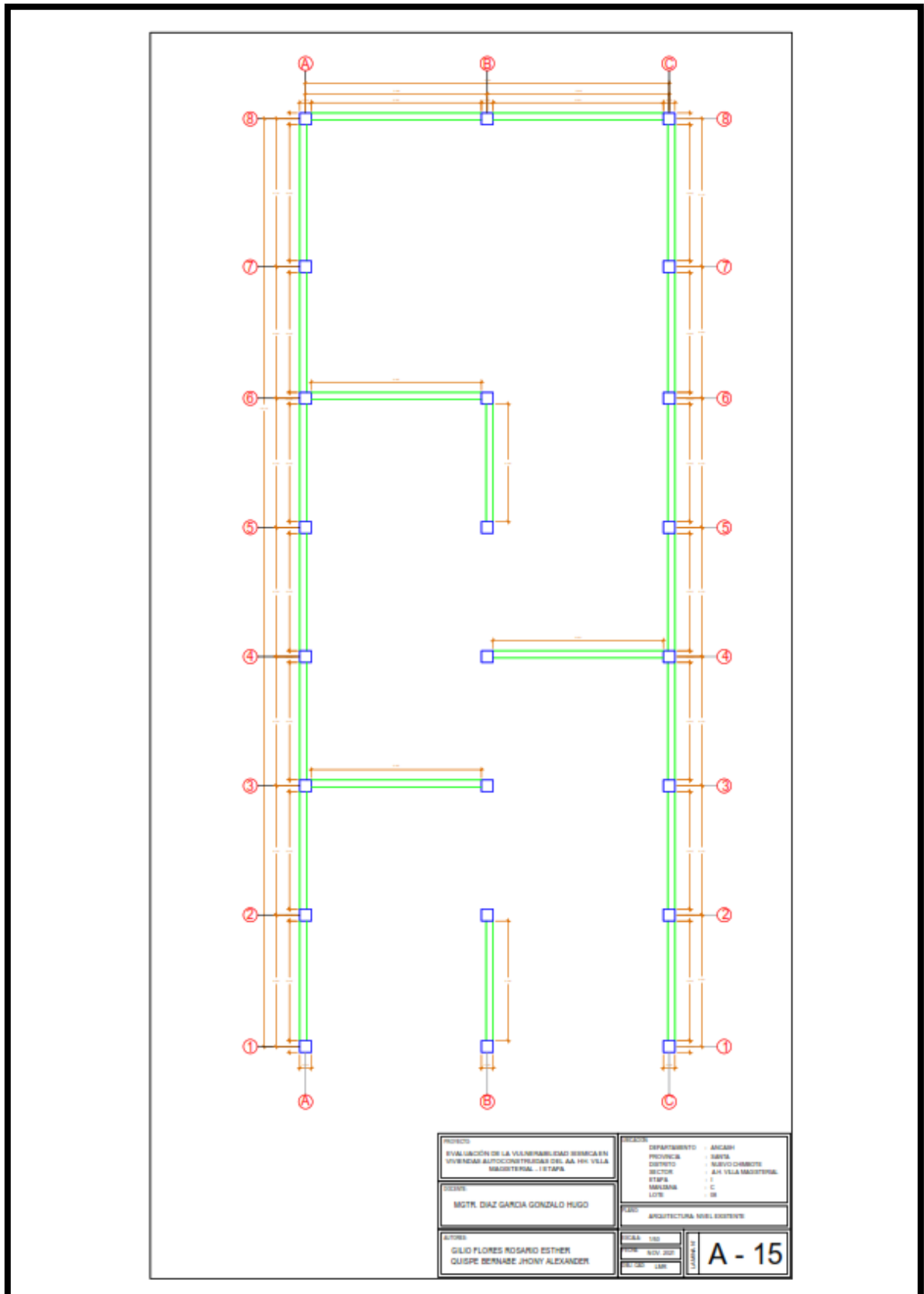
Vivienda 13: Mz. C – Lt. 6



Vivienda 14: Mz. C – Lt. 7

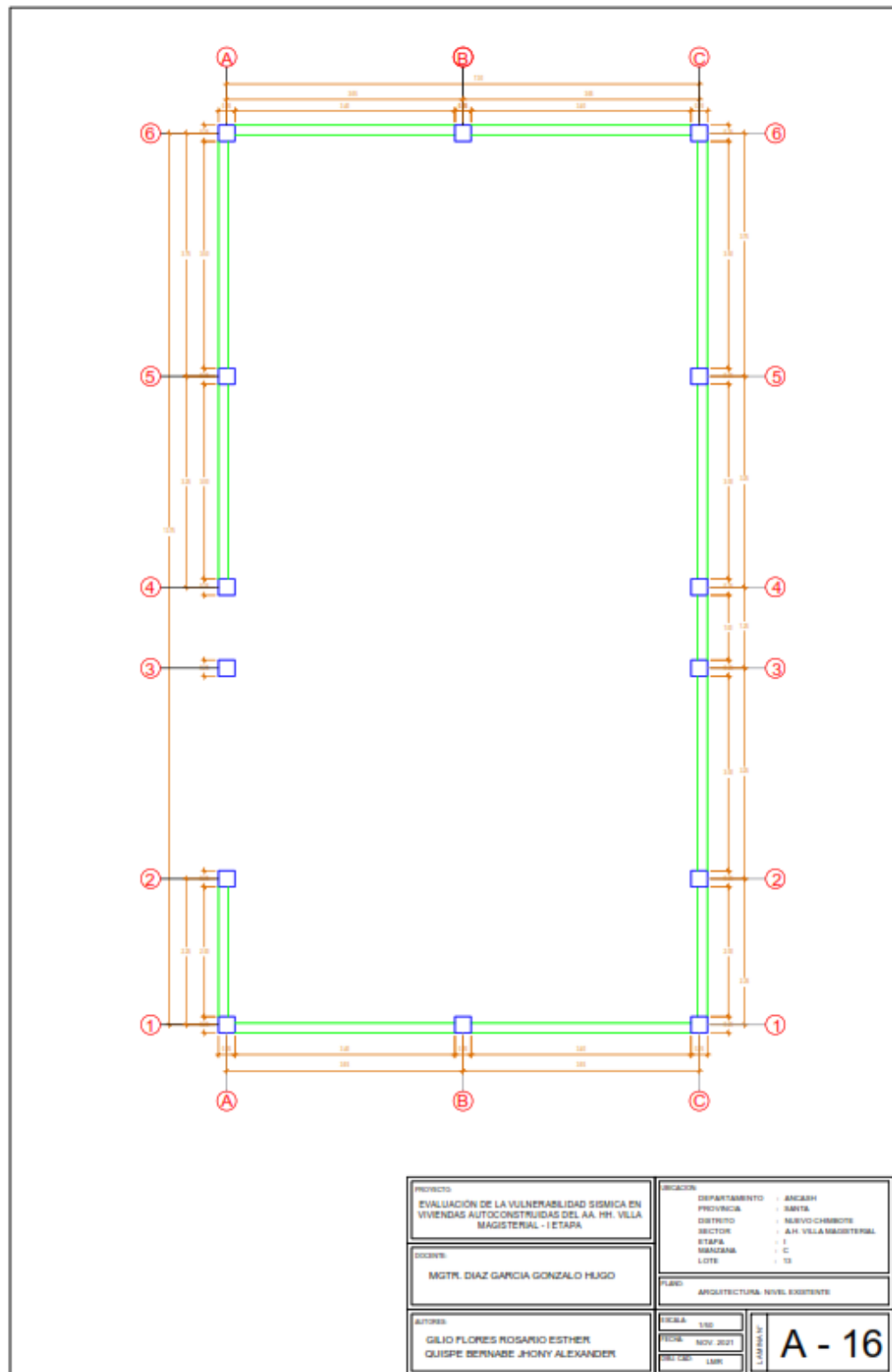


Vivienda 15: Mz. C – Lt. 8

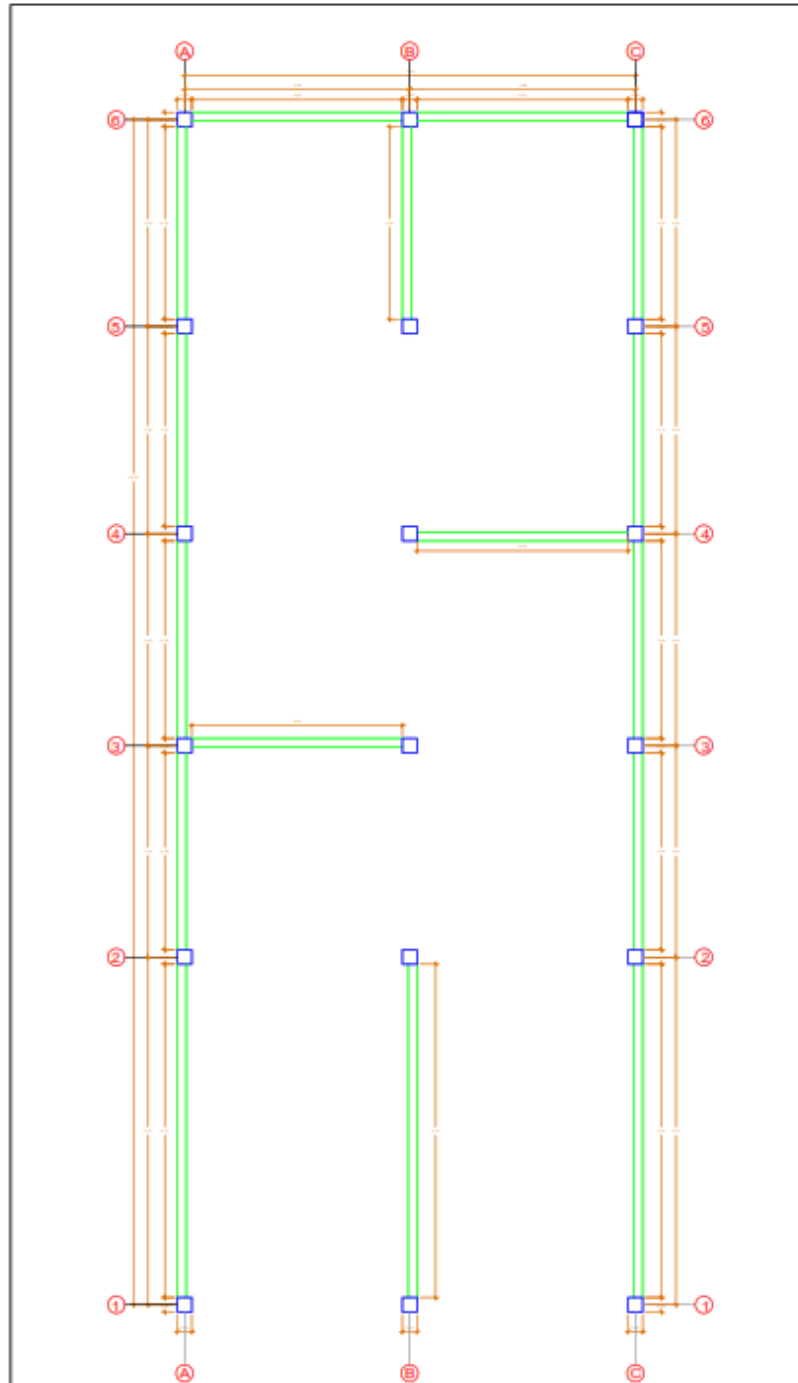




Vivienda 16: Mz. C – Lt. 13

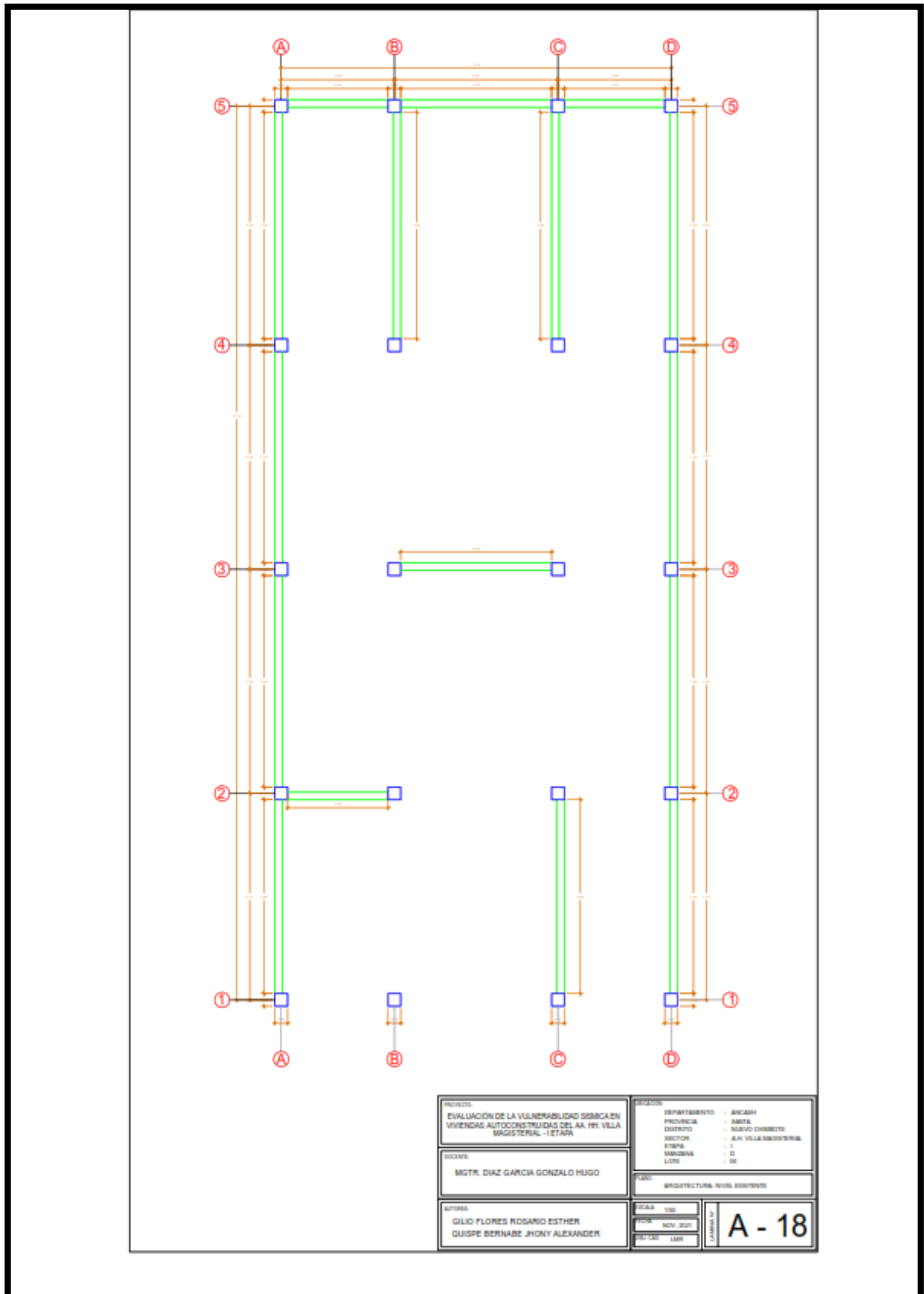


Vivienda 17: Mz. C – Lt. 26

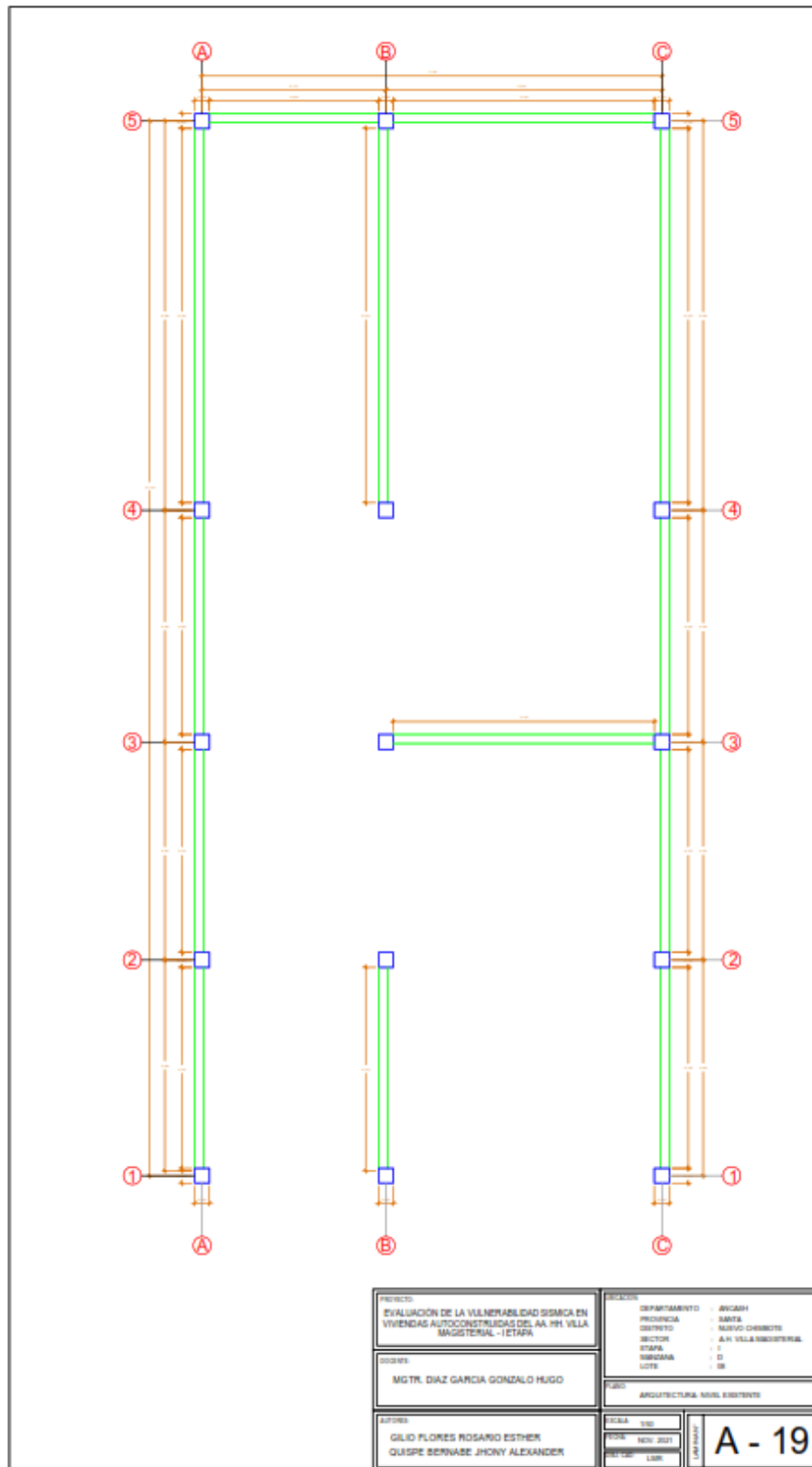


<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA. 161. 161A MAGISTERIAL - ETAPA	<b>DEPARTAMENTO:</b> - AREQUIPA <b>PROVINCIA:</b> - AREQUIPA <b>DISTRITO:</b> - NUESTRO SEÑOR DE LOS RIOS <b>SECTOR:</b> - A.M. VILANUEVA <b>ETAPA:</b> - I <b>MANIFILO:</b> - C <b>LOTES:</b> - 26
<b>CLIENTE:</b> MGR. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>PROYECTISTA:</b> ARQUITECTURA NIVEL 80000
<b>ELABORADO POR:</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER OLIVERA BERNABE JHONY ALEXANDER	<b>FECHA:</b> 2023 <b>PROYECTO:</b> 0001-2023 <b>REVISADO POR:</b>
<b>A - 17</b>	

Vivienda 18: Mz. D – Lt. 6

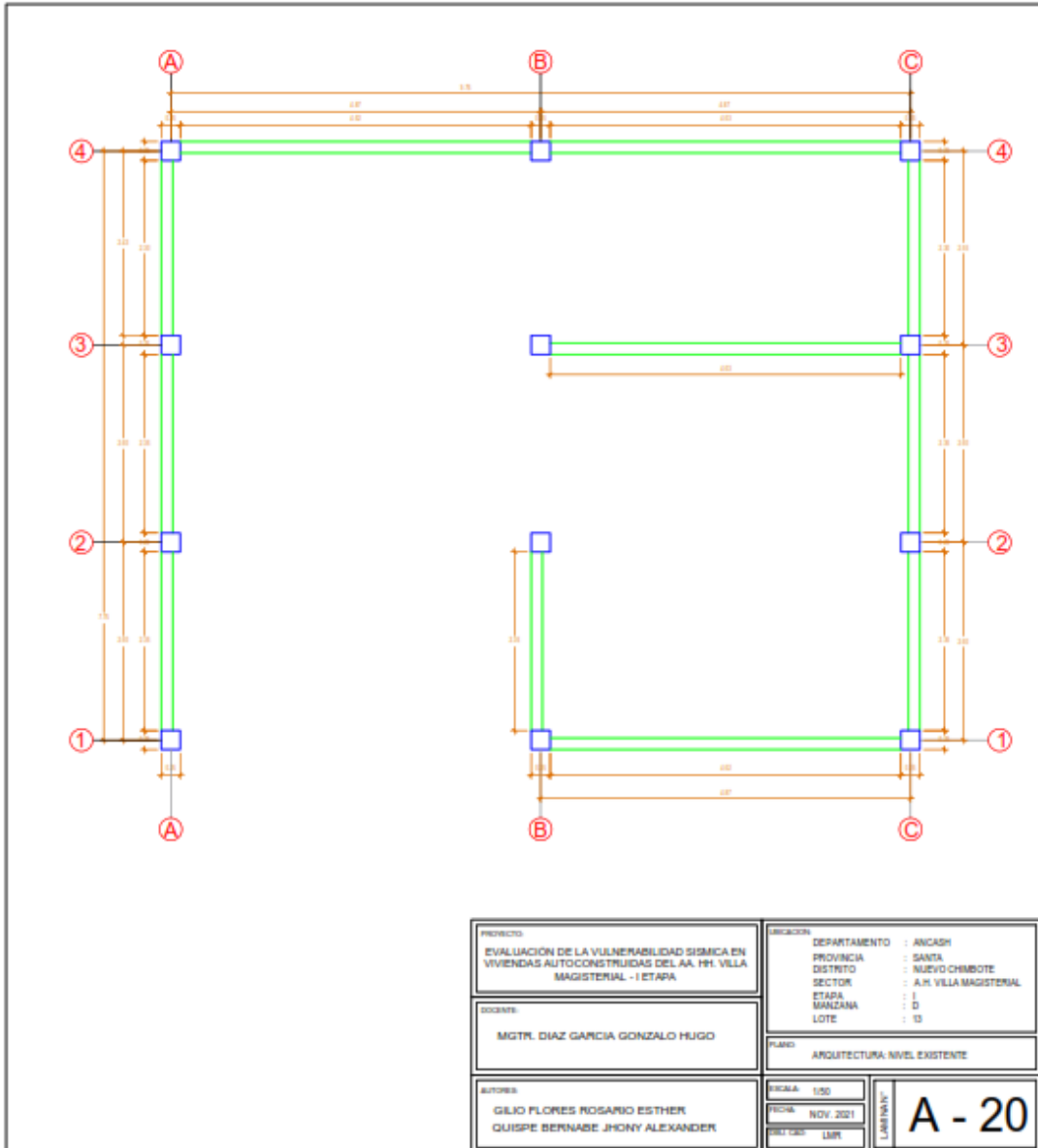


Vivienda 19: Mz. D – Lt. 8

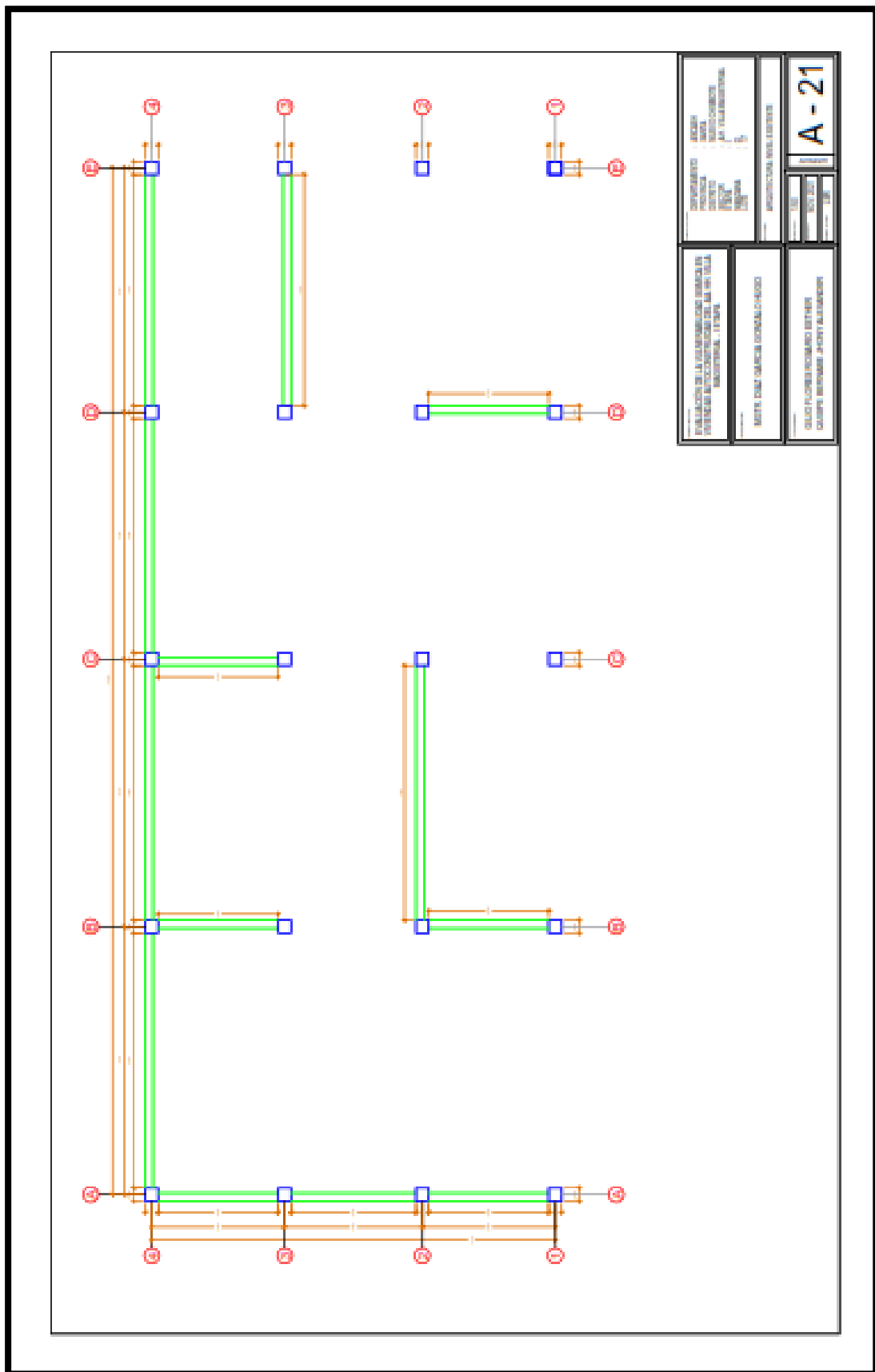


A - 19

Vivienda 20: Mz. D – Lt. 13

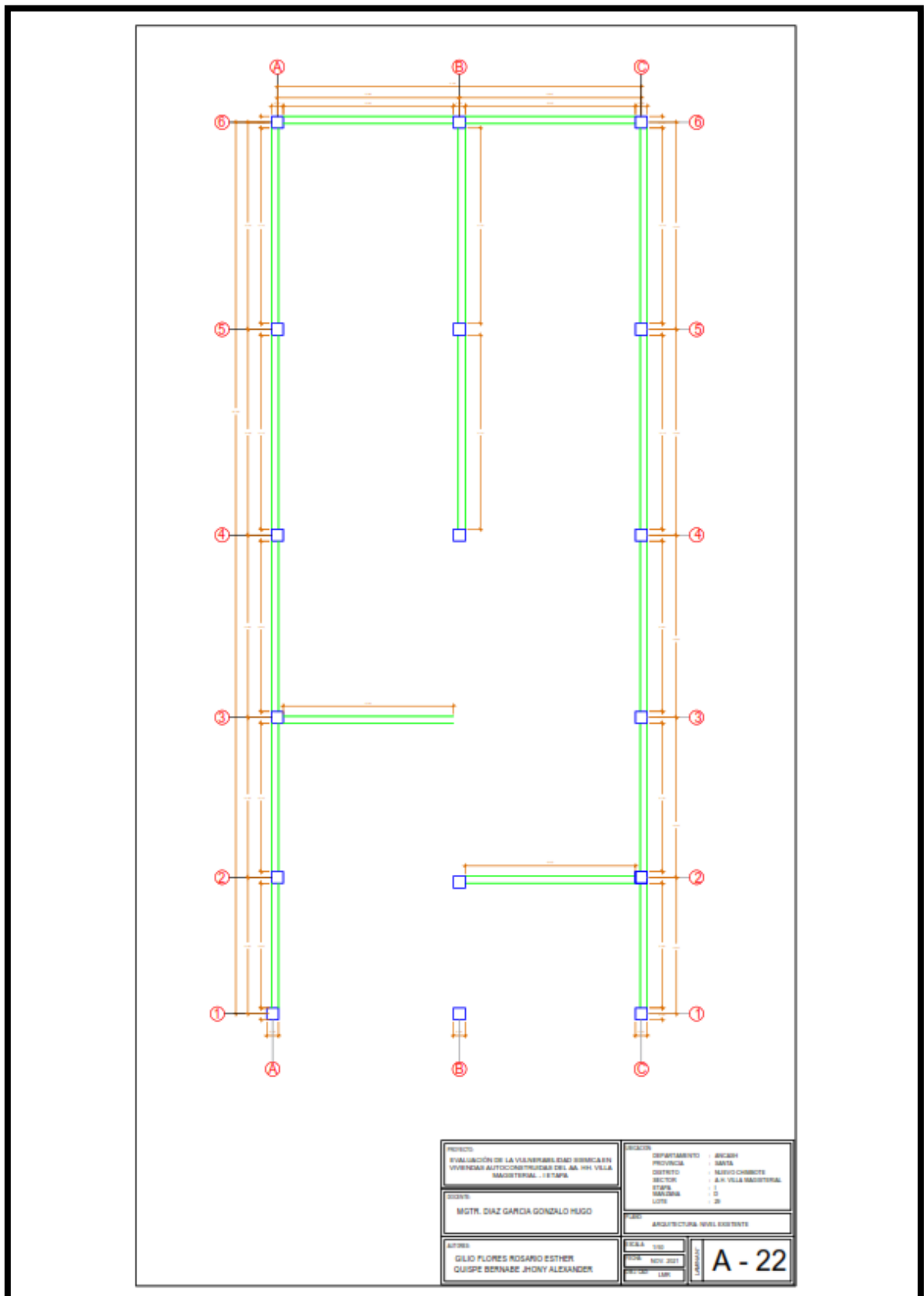


Vivienda 21: Mz. D – Lt. 17

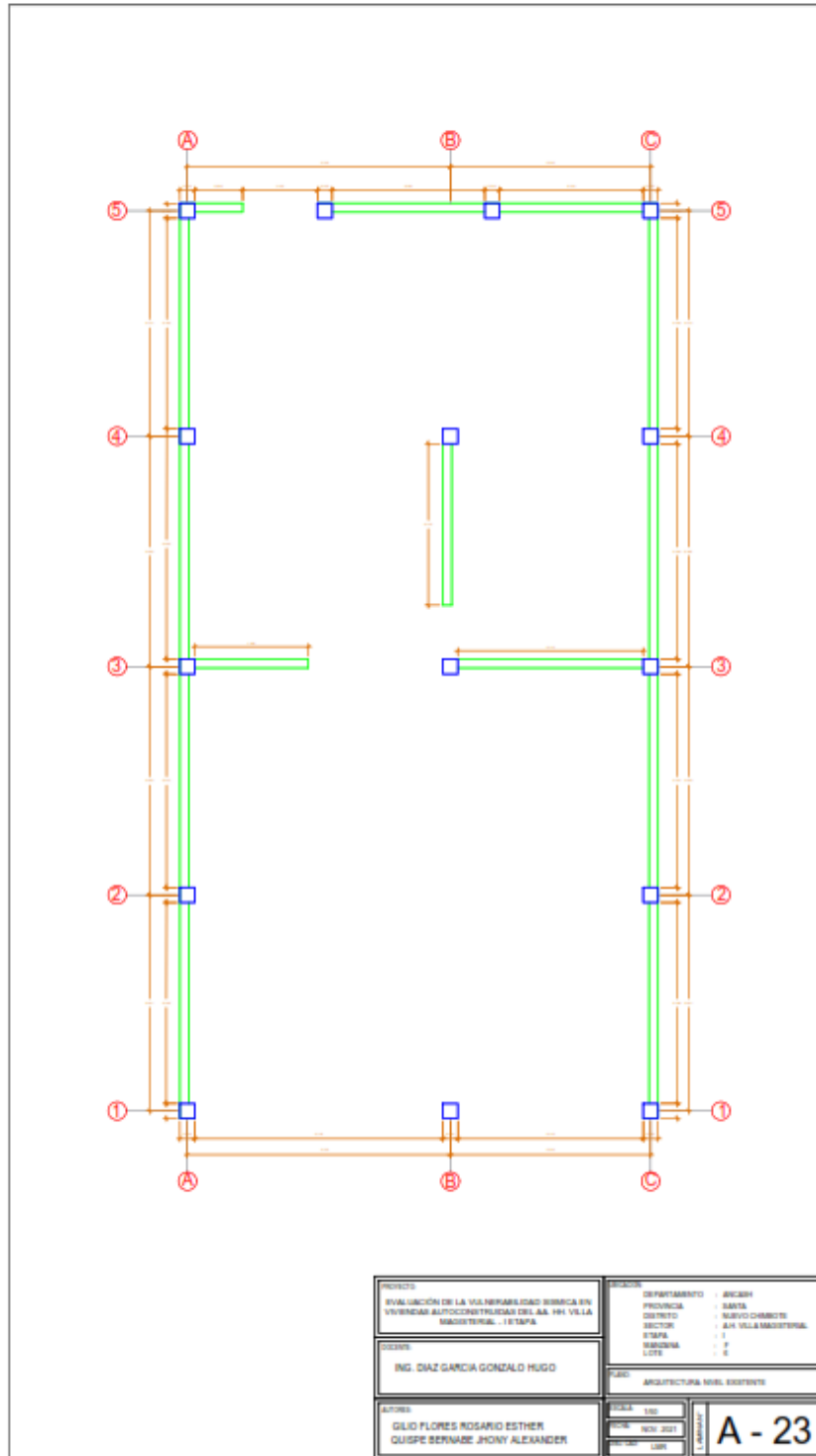




Vivienda 22: Mz. D – Lt. 29



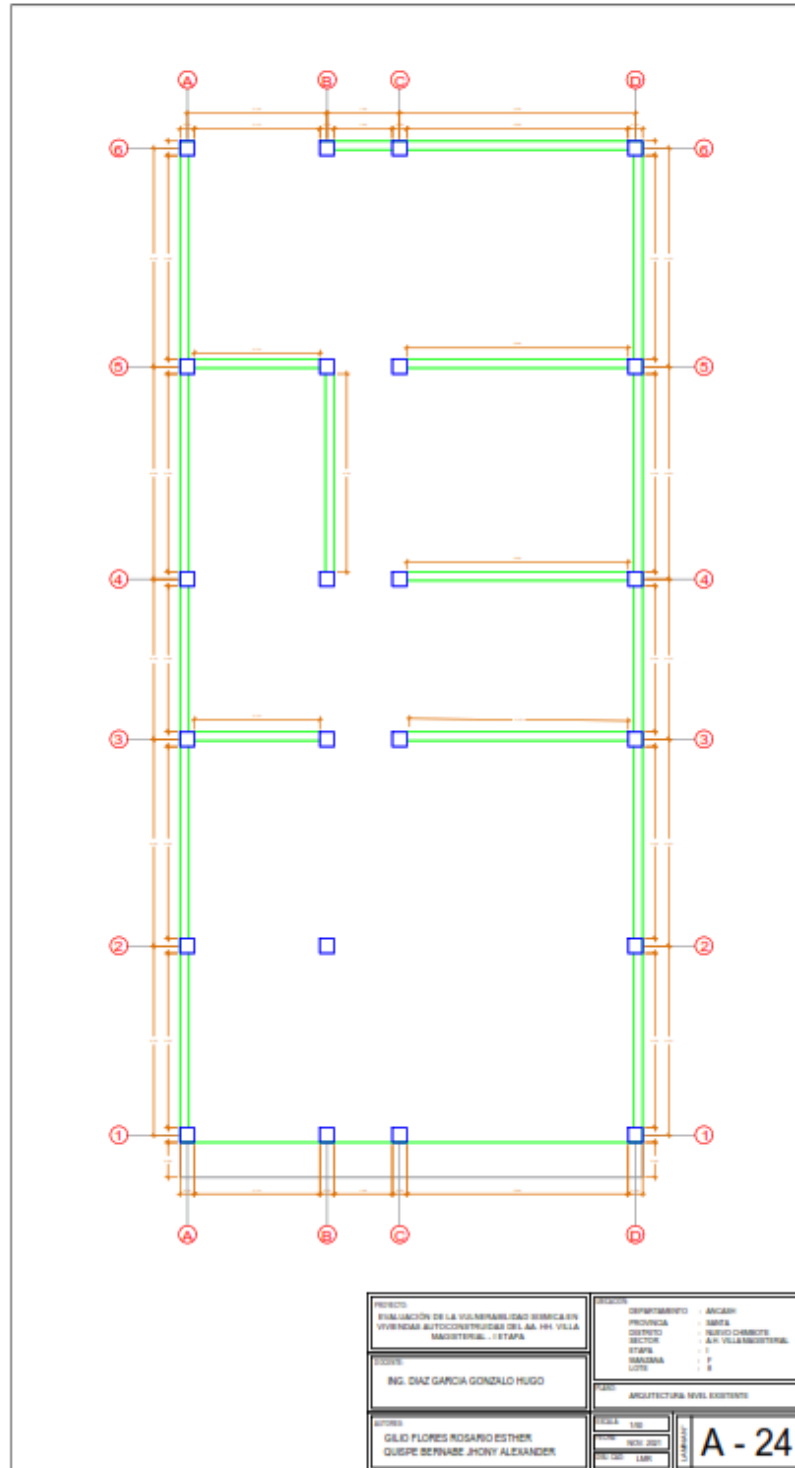
Vivienda 23: Mz. F – Lt. 6



<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCENTRADAS DEL AA. VILLA MAGISTERIAL - I ETAPA	<b>REGION</b> DEPARTAMENTO : AREQUIPA PROVINCIA : SANTA DISTRITO : NUEVO CHAMOSO SECTOR : AA VILLA MAGISTERIAL ETAPA : I MANZANA : F LOTE : E
<b>PROYECTISTA</b> ING. DIAZ GARCIA GONZALO HUGO	<b>PROYECTO</b> ARQUITECTURA DEL EXISTENTE
<b>CLIENTE</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER QUISEP BERNABE JHONY ALEXANDER	ESCALA : 1:50 FECHA : 05/01/2021 LOTE : 1301

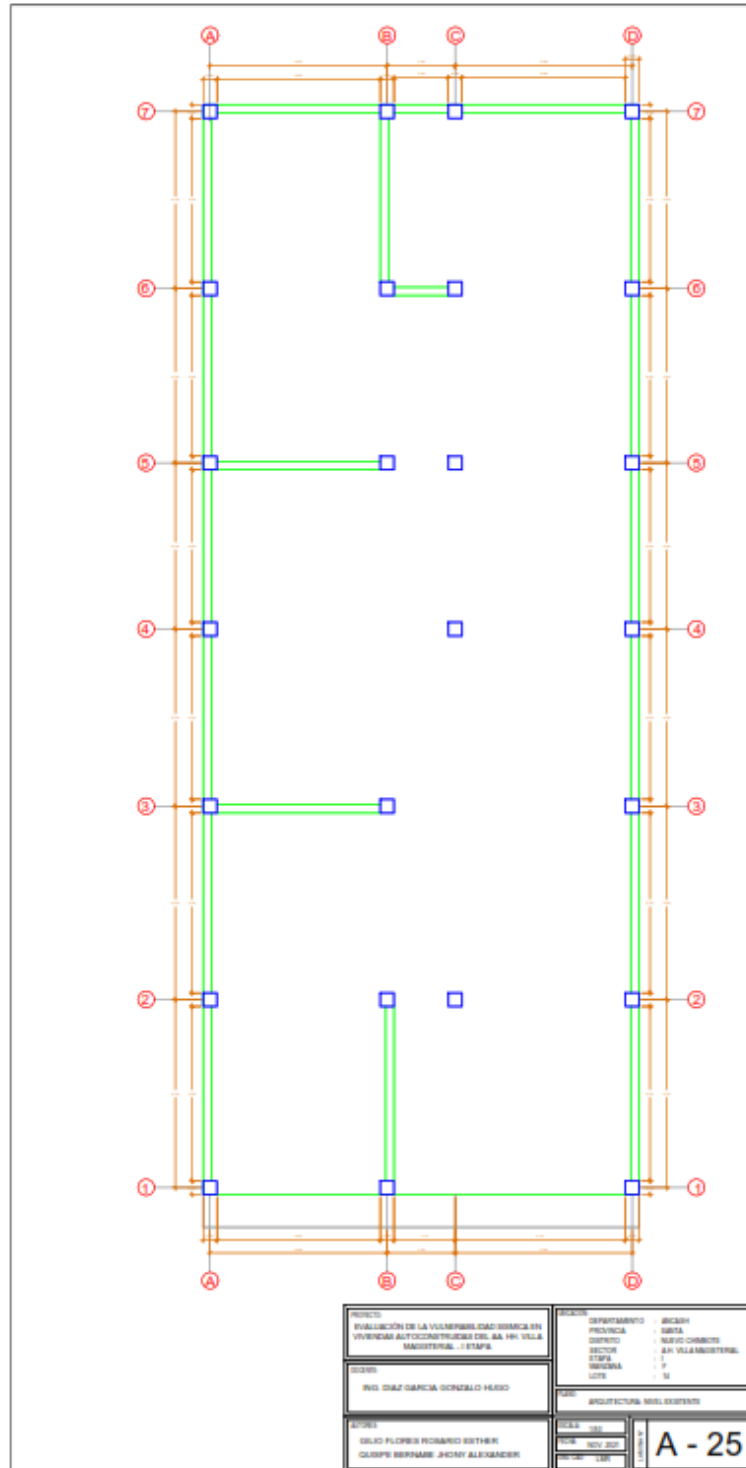
**A - 23**

Vivienda 24: Mz. F – Lt. 8

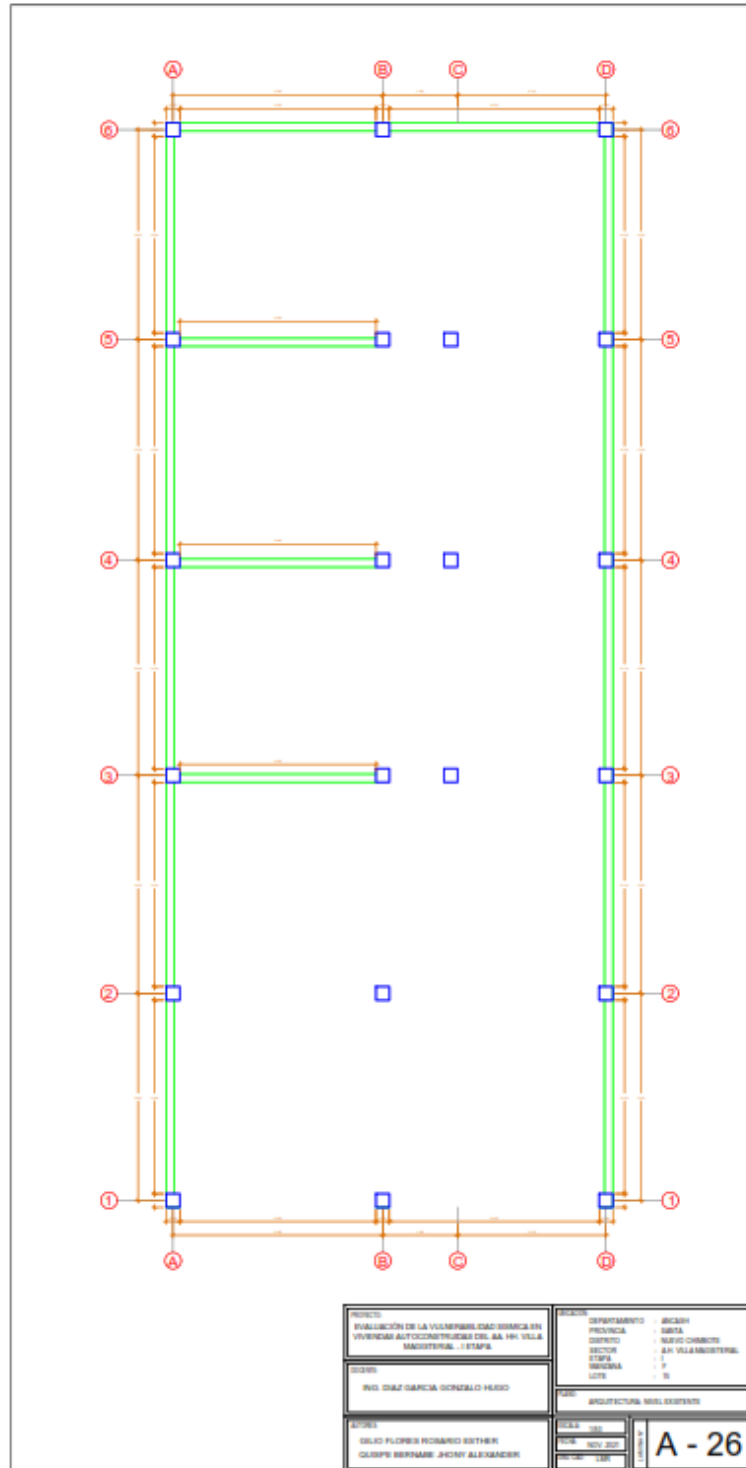


A - 24

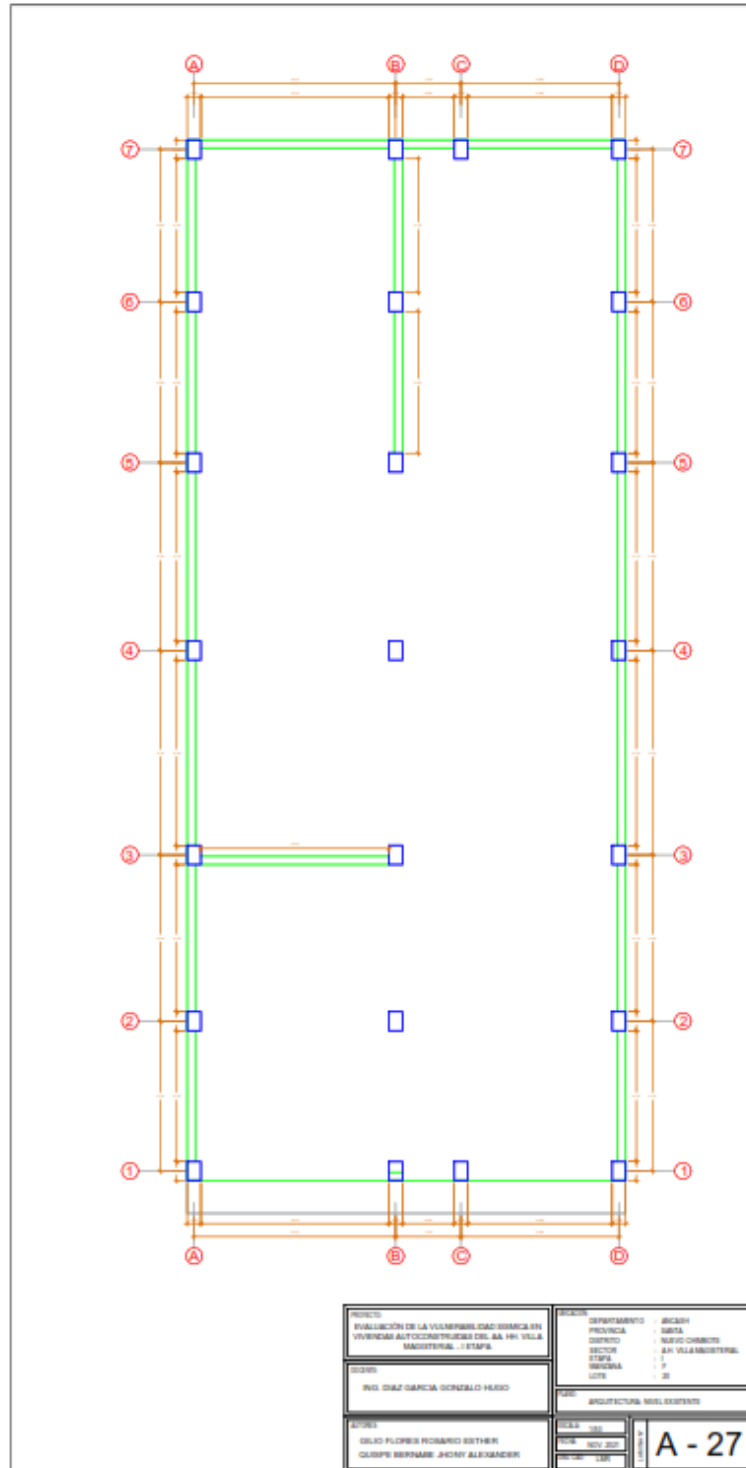
Vivienda 25: Mz. F – Lt. 14



Vivienda 26: Mz. F – Lt. 15

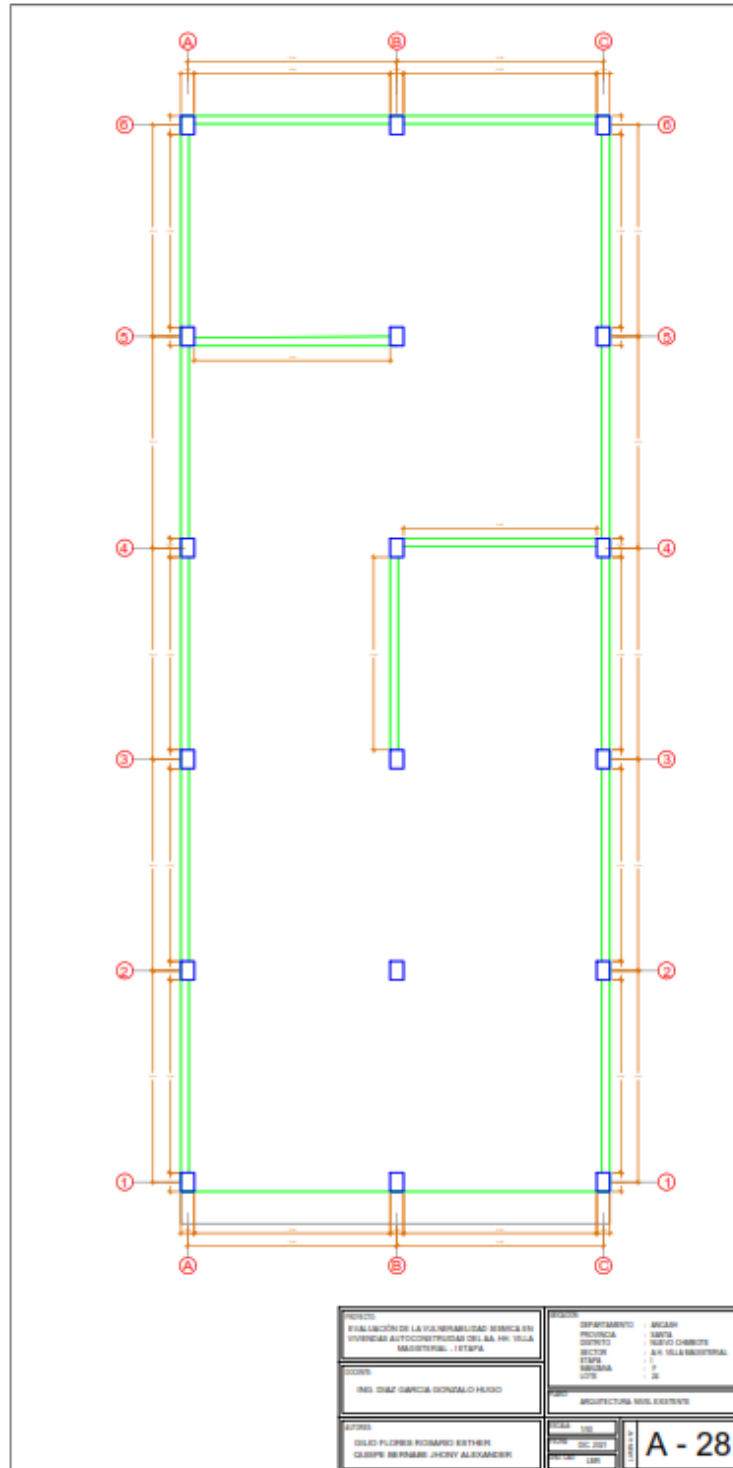


Vivienda 27: Mz. F – Lt. 20



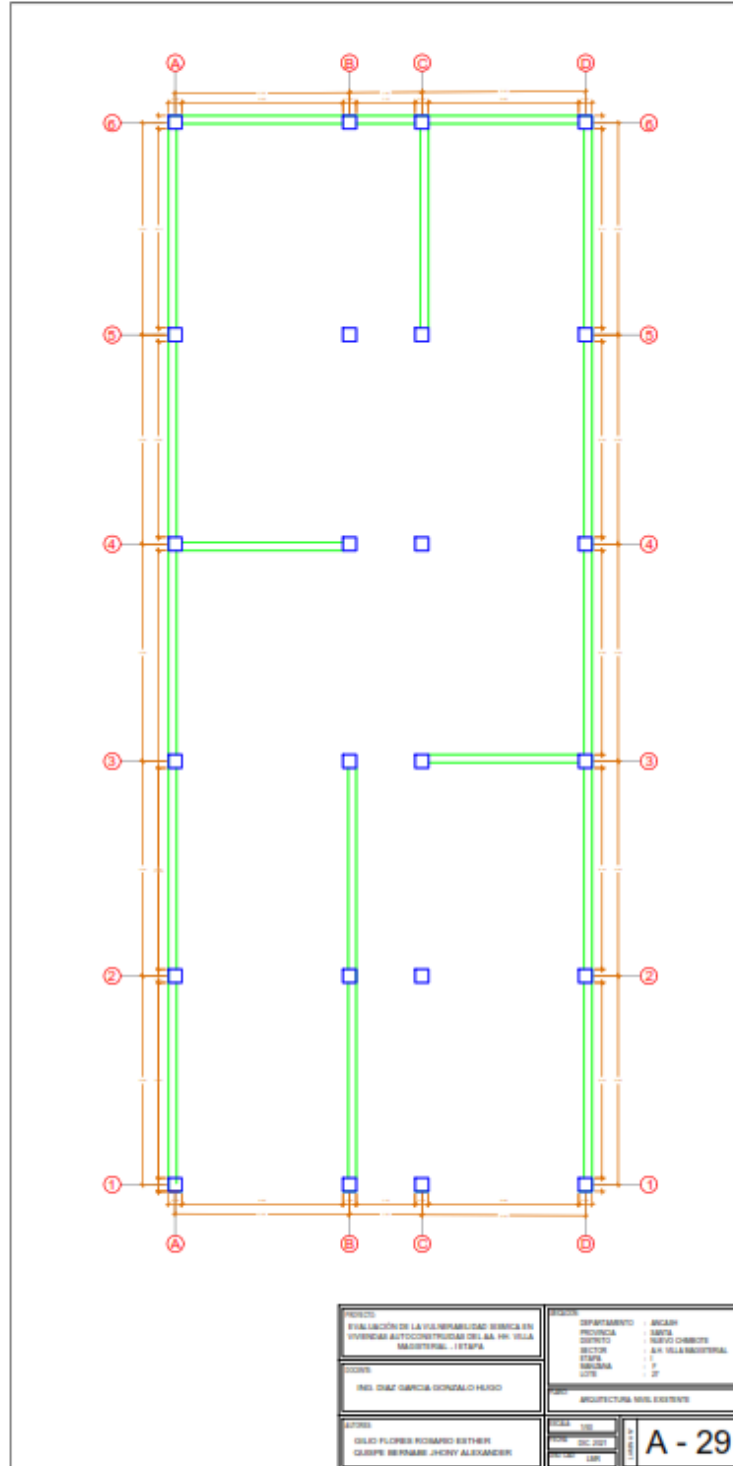


Vivienda 28: Mz. F – Lt. 24



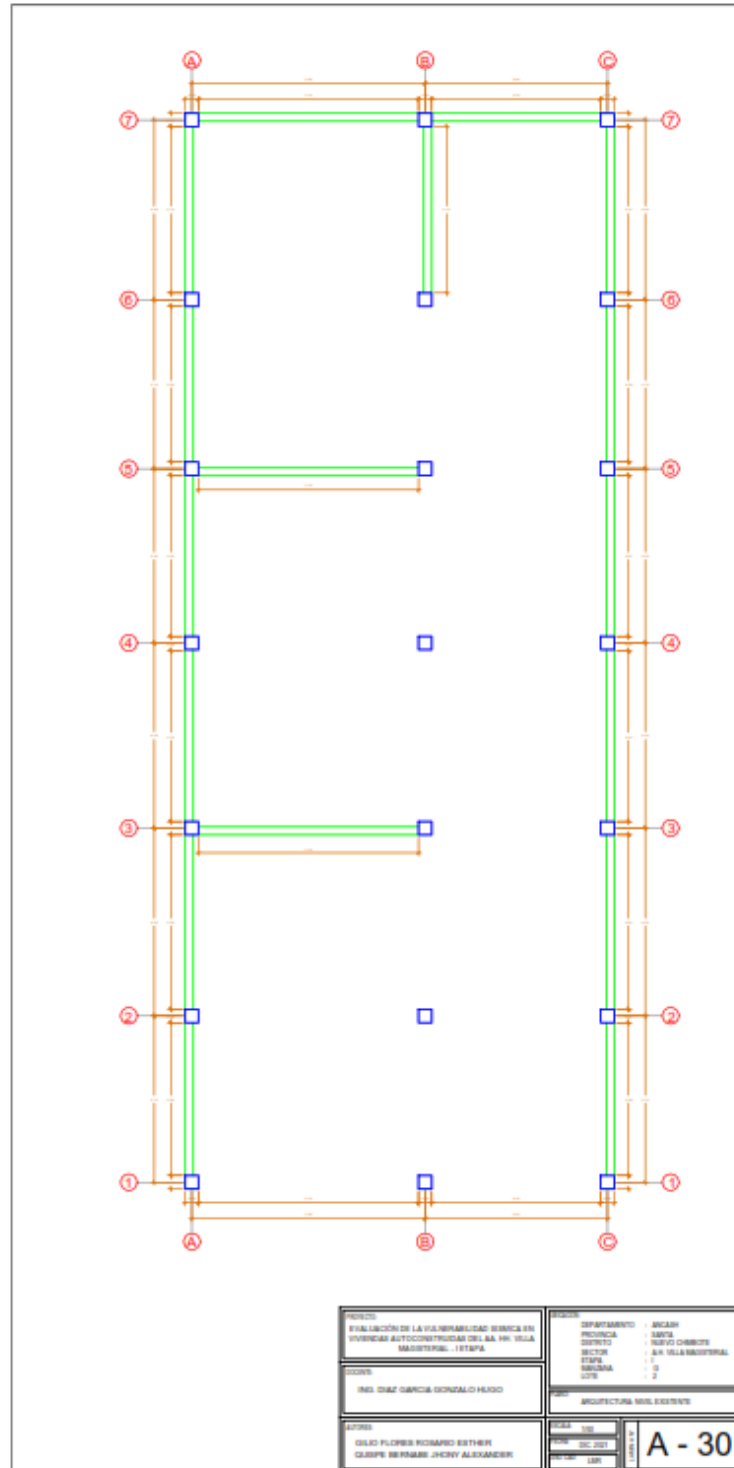
<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDA AUTOCENTRADA DEL AA. VV. ISLA MAESTRAL - IETSP		<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : BAMB <b>CANTÓN</b> : NAYO CANTÓN <b>SECTOR</b> : AV. INDUSTRIAL <b>ESTRATA</b> : F <b>MANZANA</b> : F <b>LOTES</b> : 28	
<b>CLIENTE</b> ING. GUSTO GARCÍA GONZALO HUGO		<b>PROYECTISTA</b> ARQUITECTA MÓNICA ESTEBAN	
<b>FECHA</b> GUSTO FLORES ROSARIO ESTEBAN GUSTO FLORES ROSARIO ESTEBAN		<b>ESCALA</b> 1:100	<b>HOJA</b> A - 28

Vivienda 29: Mz. F – Lt. 27

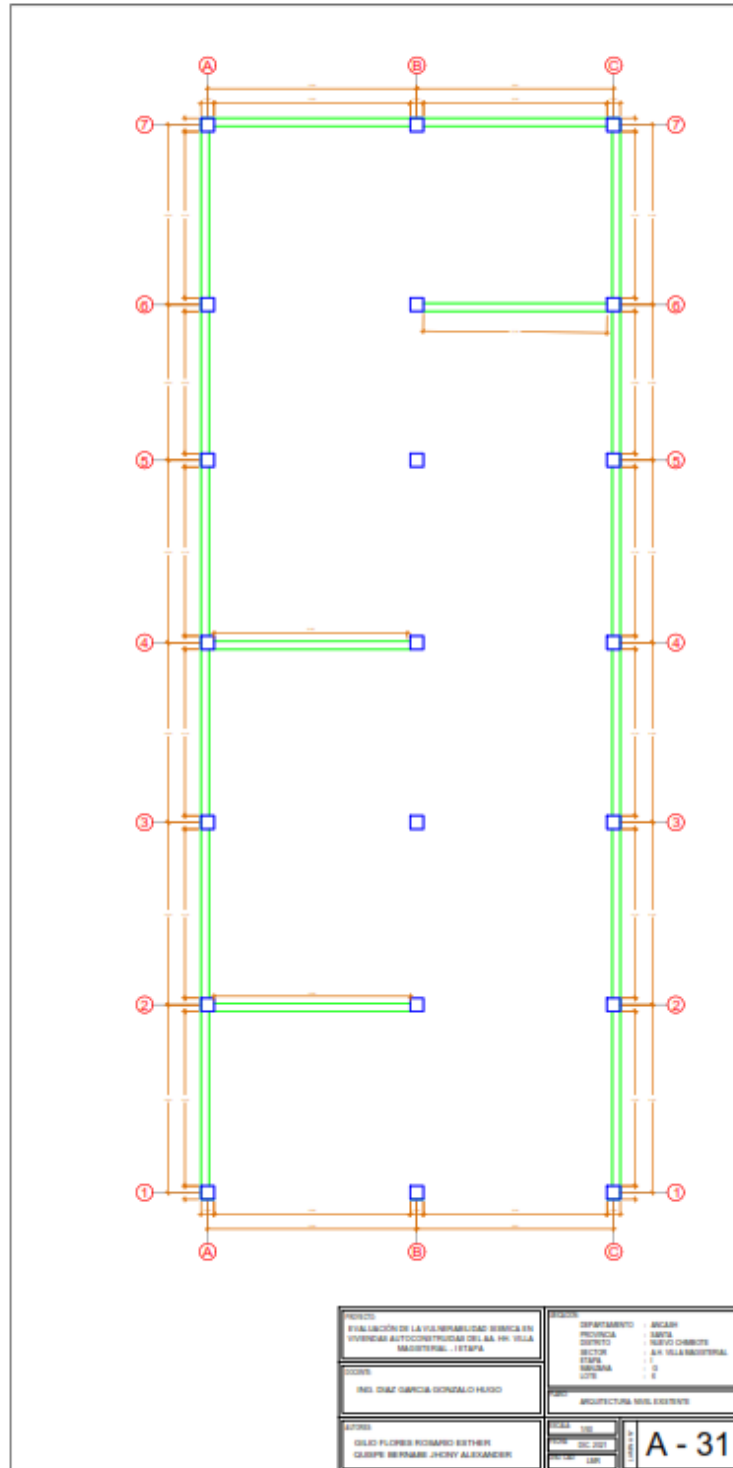


<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDAS AUTOCORRECTORAS DEL AA. RR. ISLA MAESTRAL - IETSP	<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : BAMB <b>CANTÓN</b> : NAYO CANTÓN <b>SECTOR</b> : AV. INDUSTRIAL <b>ETAPA</b> : I <b>FECHA</b> : 18 <b>AÑO</b> : 21
<b>CLIENTE</b> ING. GUSTAVO GONZALO HAZO	<b>PROYECTISTA</b> ARCHITECTA MEL ESTEBAN
<b>ALTA</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTEBAN GUSTAVO GONZALO HAZO	<b>FECHA</b> : 18/01/21 <b>PROYECTO</b> : 001-2021 <b>PROYECTISTA</b> : MEL
<b>A - 29</b>	

Vivienda 30: Mz. G – Lt. 2



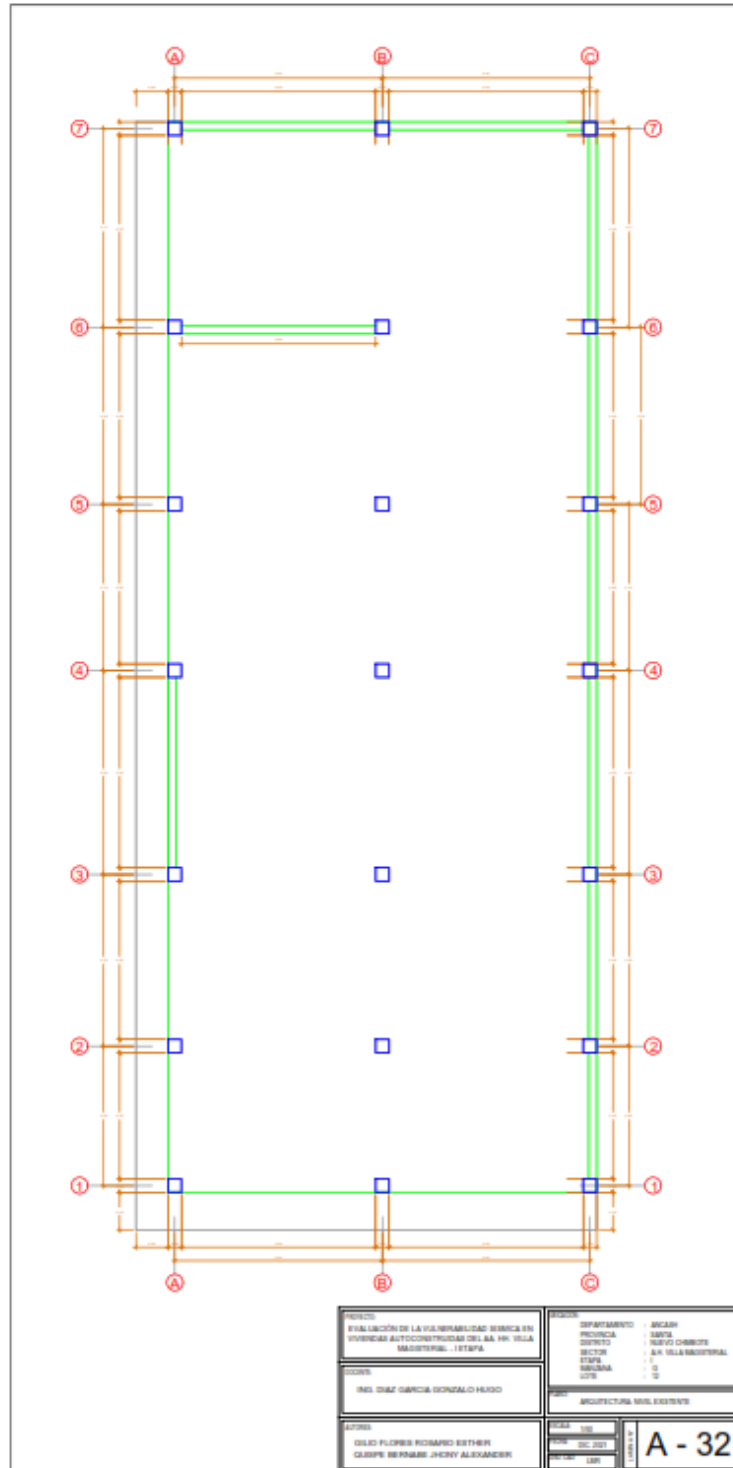
Vivienda 31: Mz. G – Lt. 6



<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDAS AUTOCENTRADAS DEL AA. RR. ULLA MAESTRAL - IETSP		<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : SACS <b>CANTÓN</b> : NÚCLEO URBANO <b>SECTOR</b> : AA ULLA MAESTRAL <b>ESTRATA</b> : 1 <b>MANZANA</b> : 6 <b>LOTE</b> : 6	
<b>CLIENTE</b> ING. DR. GARCÍA GONZALO HUGO		<b>PROYECTISTA</b> ARQUITECTA MEL ESTHER	
<b>FECHA</b> DISEÑO: 2017 EJECUCIÓN: 2017		<b>ESCALA</b> 1:50	
<b>OTROS</b> DISEÑO: GILIO FLORES ROSARIO ESTHER EQUIPO: GARCÍA GONZALO HUGO		<b>HOJA</b> : 1 <b>TOTAL</b> : 1	

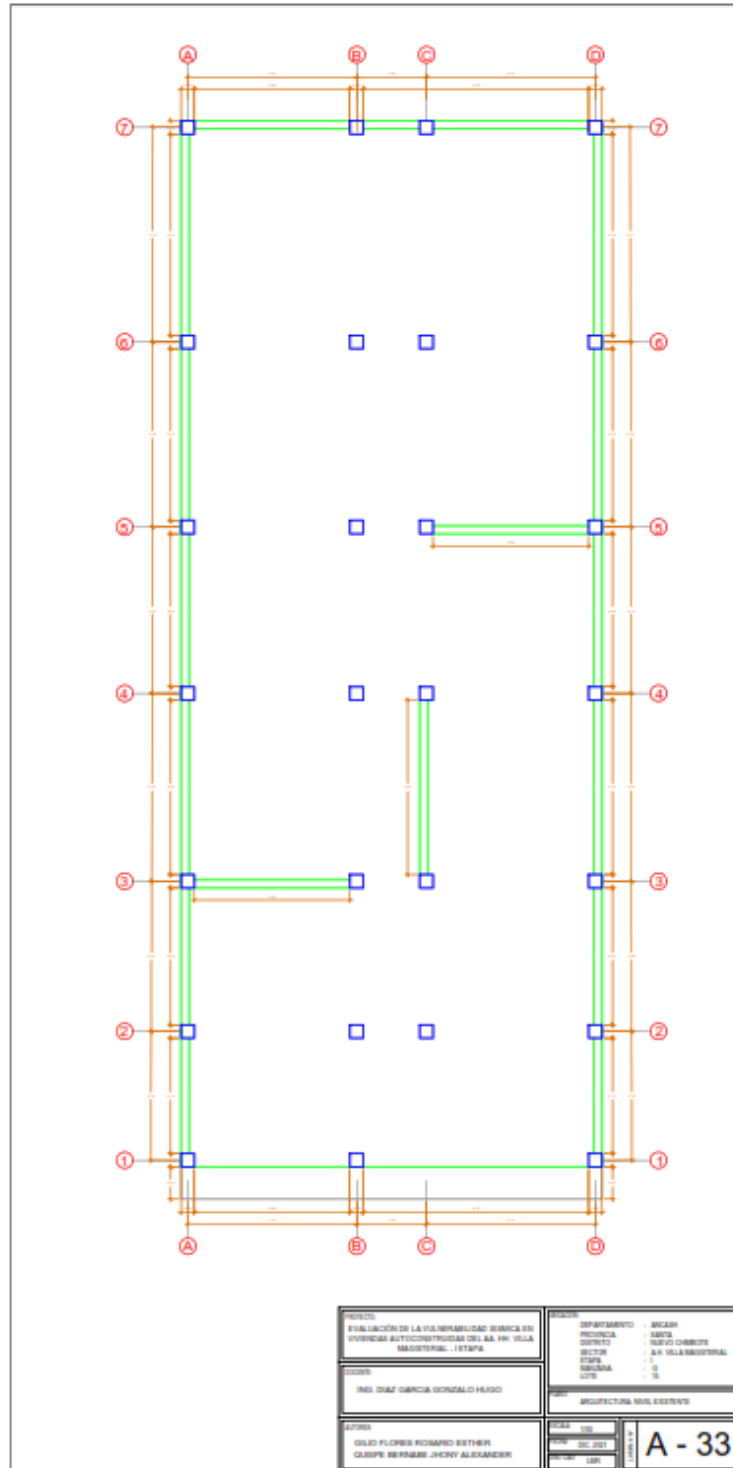
A - 31

Vivienda 32: Mz. G – Lt. 12

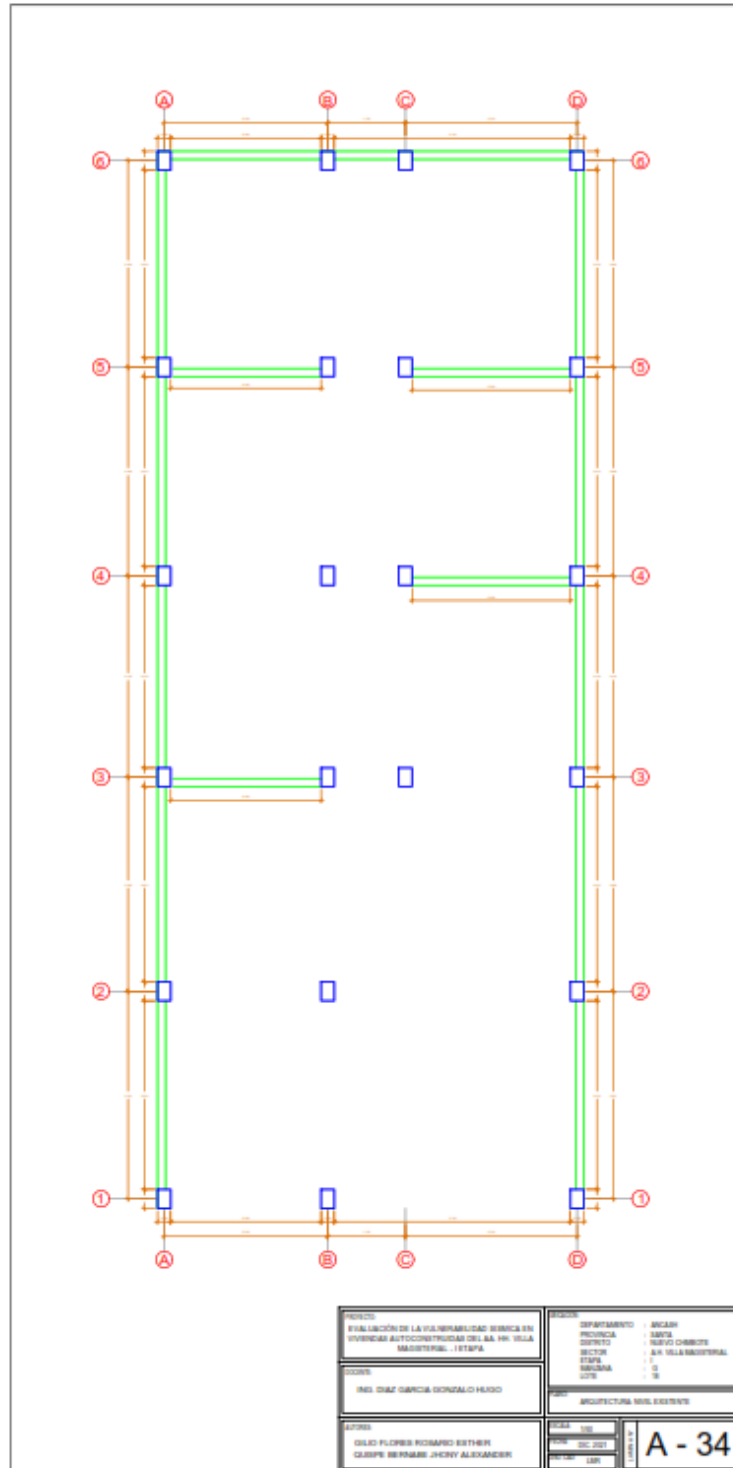


<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDA AUTOCONSUMO DEL AA. RR. VILLA MAESTRAL - IETSP		<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : BAMB <b>CANTÓN</b> : NAYO CANTÓN <b>SECTOR</b> : AV. INDUSTRIAL <b>ESTRATA</b> : 0 <b>MANZANA</b> : 0 <b>LOTE</b> : 0	
<b>CLIENTE</b> ING. DANI GARCÍA GONZÁLEZ HUGO		<b>PROYECTISTA</b> ARQUITECTA MÓNICA ESTEBAN	
<b>FECHA</b> DISEÑO: 2023 EJECUCIÓN: 2023		<b>ESCALA</b> 1:50	
<b>OTROS</b> DISEÑO: FLORES ROSARIO ESTHER EQUIPO: REYNOSO JHONY ALEXANDER		<b>HOJA N.º</b> A - 32	

Vivienda 33: Mz. G – Lt. 15



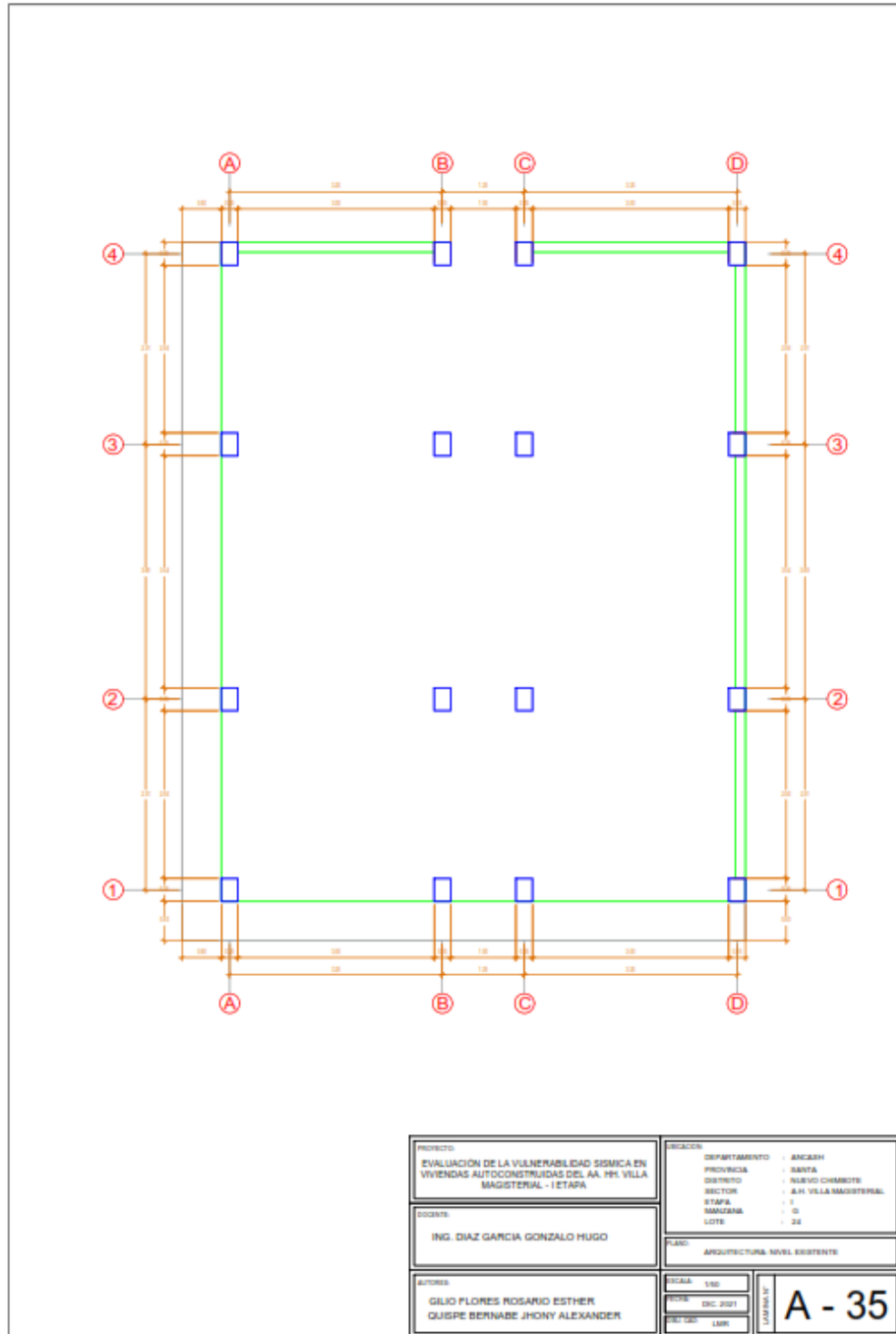
Vivienda 34: Mz. G – Lt. 18



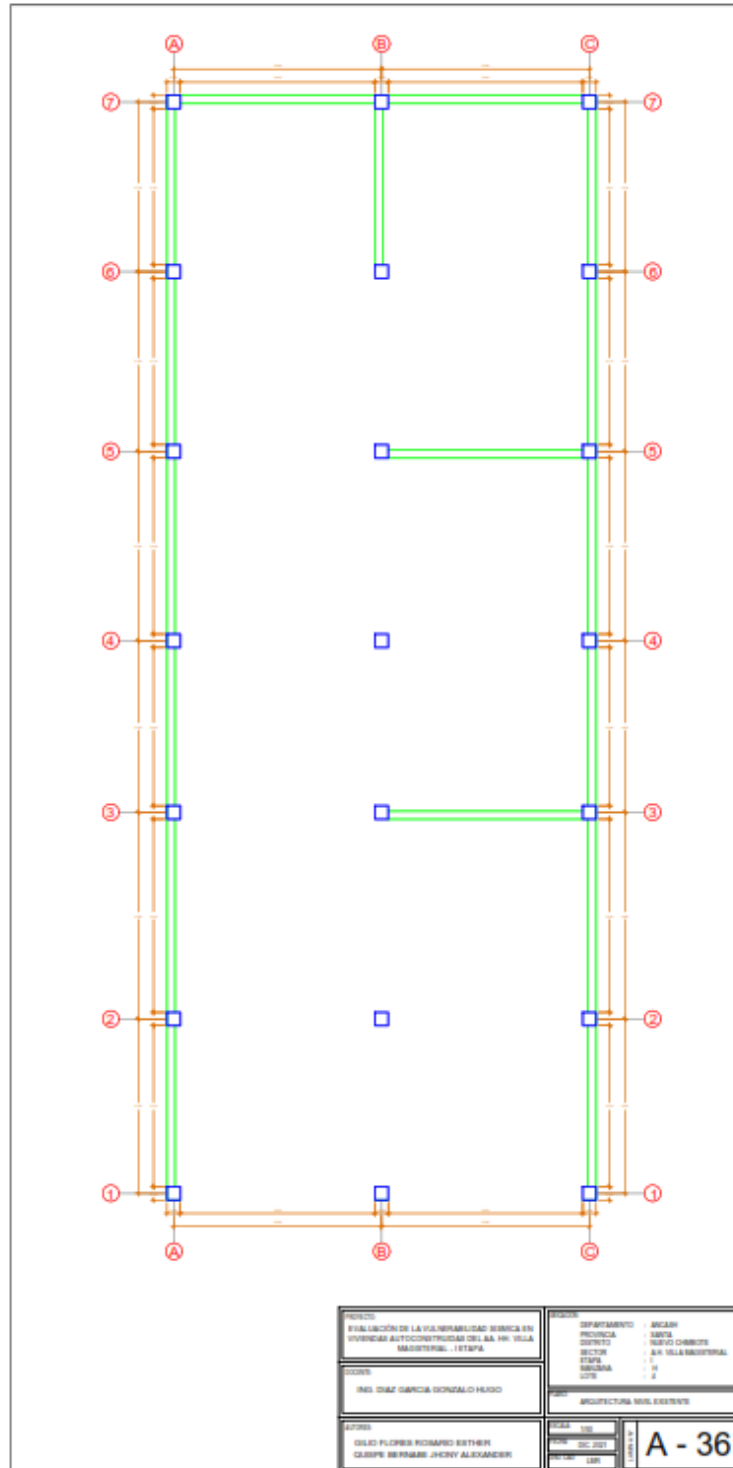
<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN UNIDADES AUTOCORRESPONSABLES DEL A.A. DEL VALLE MAESTRAL - IETSP		<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>PROVINCIA:</b> BAMB <b>CANTÓN:</b> NAYO CANTÓN <b>SECTOR:</b> A.A. ILLA MAESTRAL <b>ESTRATA:</b> 0 <b>MANZANA:</b> 0 <b>LOTE:</b> 0	
<b>CLIENTE:</b> ING. DANI GARCÍA GONZÁLEZ HERRERA		<b>PROYECTISTA:</b> ARQUITECTA MÓNICA ESTEBAN	
<b>FECHA:</b> 02/2021		<b>ESCALA:</b> 1:50	
<b>PROYECTISTA:</b> GILIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSTAVO BERNABE JHONY ALEXANDER		<b>HOJA N.º:</b> A - 34	



Vivienda 35: Mz. G – Lt. 24

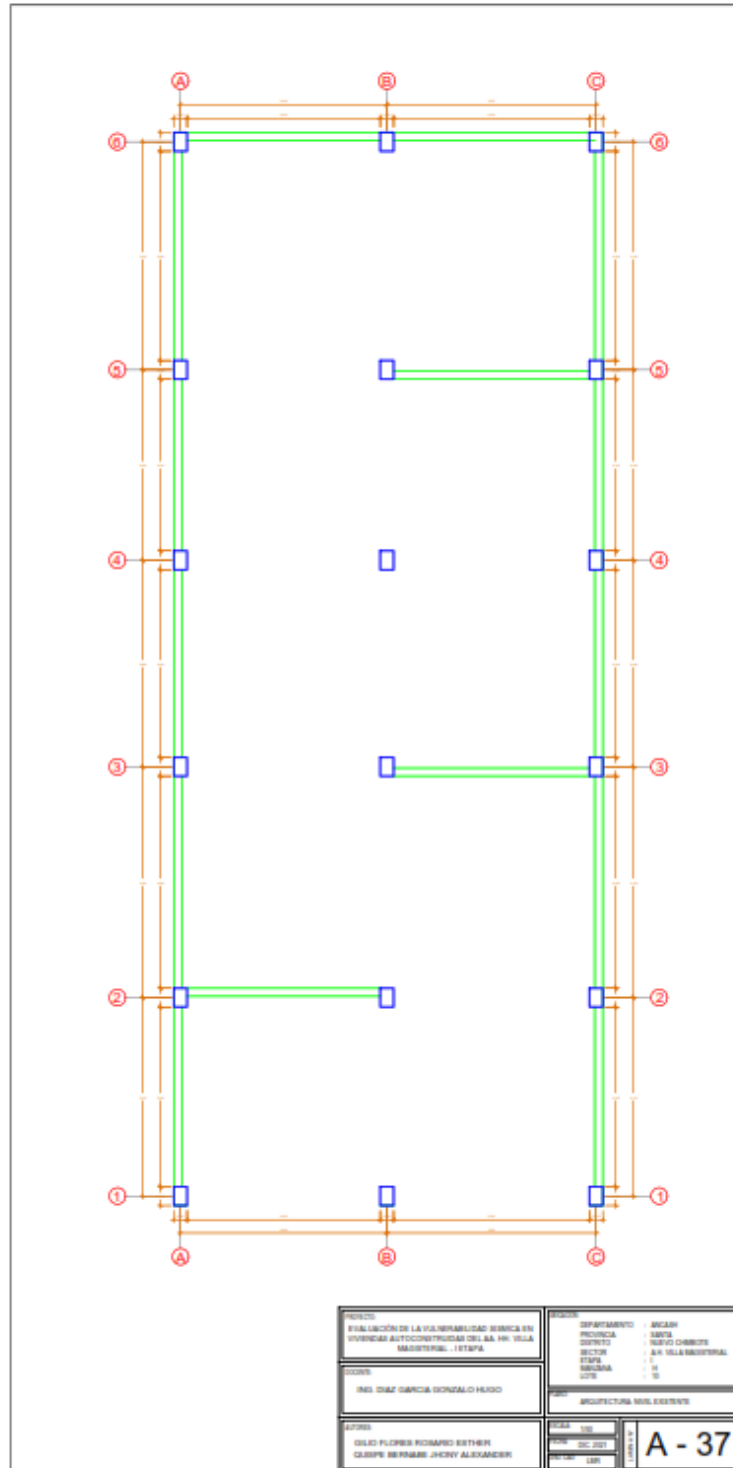


Vivienda 36: Mz. H – Lt. 4



<b>PROYECTO</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDAS AUTOCORRECTORAS DEL AA. RR. ULLA MAESTRAL - IETSP	<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH <b>PROVINCIA</b> : BAMBUSA <b>CANTÓN</b> : NAYO CANTÓN <b>SECTOR</b> : AA ULLA MAESTRAL <b>ETAPA</b> : I <b>REGION</b> : H <b>LOTES</b> :
<b>CLIENTE</b> ING. DANI GARCÍA GONZÁLEZ HUGO	<b>PROYECTISTA</b> ARQUITECTA NELY ESTEBAN
<b>ALTERNATIVAS</b> OBLIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSTO DE VIVIR JHONY ALEXANDER	ESCALA : 1:50 FECHA : 03/11/2017 HOJA : 1 DE 1 <b>A - 36</b>

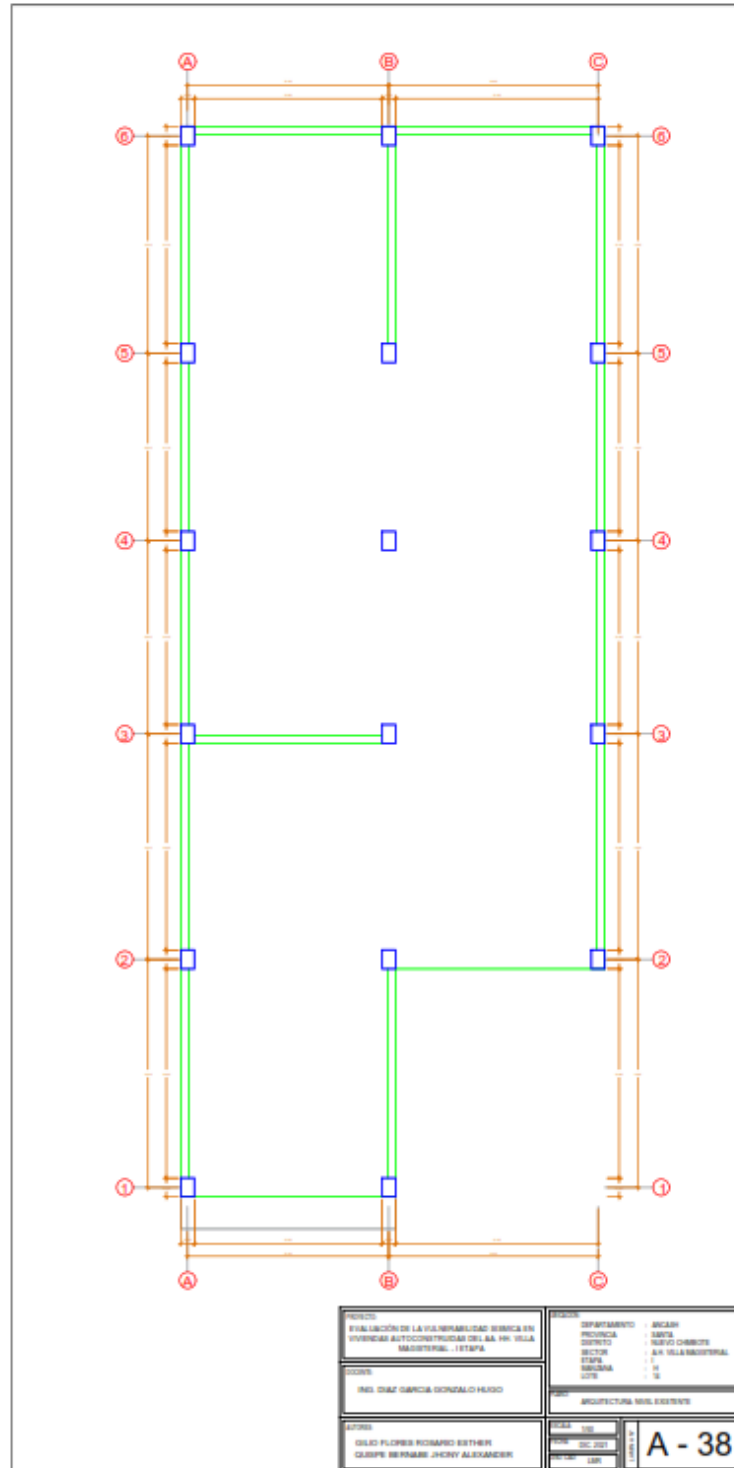
Vivienda 37: Mz. H – Lt. 10



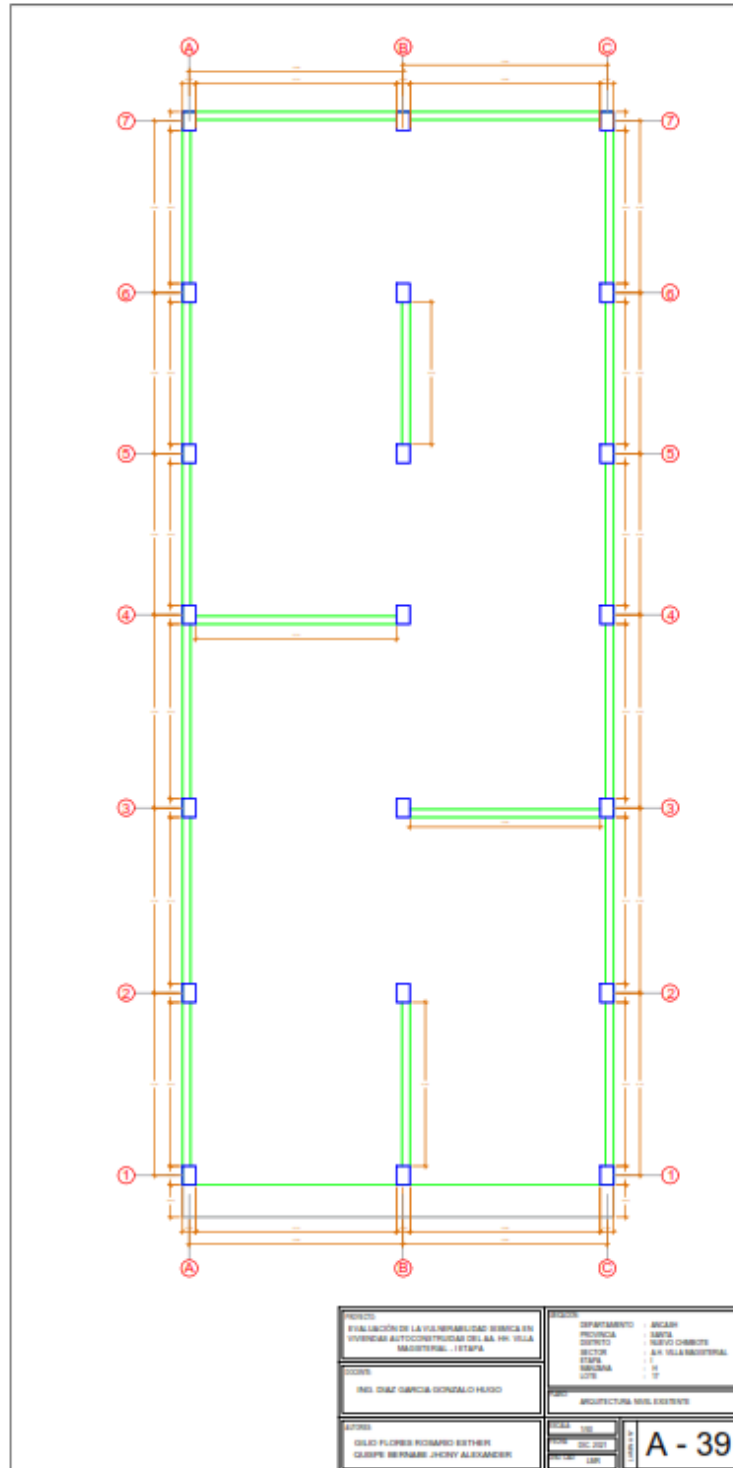
<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA EN VIVIENDAS AUTOCORRECTORAS DEL A.A. DEL VALLE MAESTRAL - IETSP	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>PROVINCIA:</b> BAMB <b>CANTÓN:</b> NAYO CANTÓN <b>SECTOR:</b> A.A. ILLA MAESTRAL <b>ETAPA:</b> I <b>HOJA:</b> 10 <b>OTRO:</b>
<b>CLIENTE:</b> ING. GUAY CARRERA GONZALO HUGO	<b>PROYECTISTA:</b> ARQUITECTA MÓNICA ESTEBAN
<b>ALTERNATIVAS:</b> OBLIO FLORES ROSARIO ESTHER GUSTAVO REYNOLDO JHONY ALEXANDER	<b>FECHA:</b> 2023 <b>PROYECTO:</b> 2023 <b>HOJA:</b> 10 <b>OTRO:</b>

A - 37

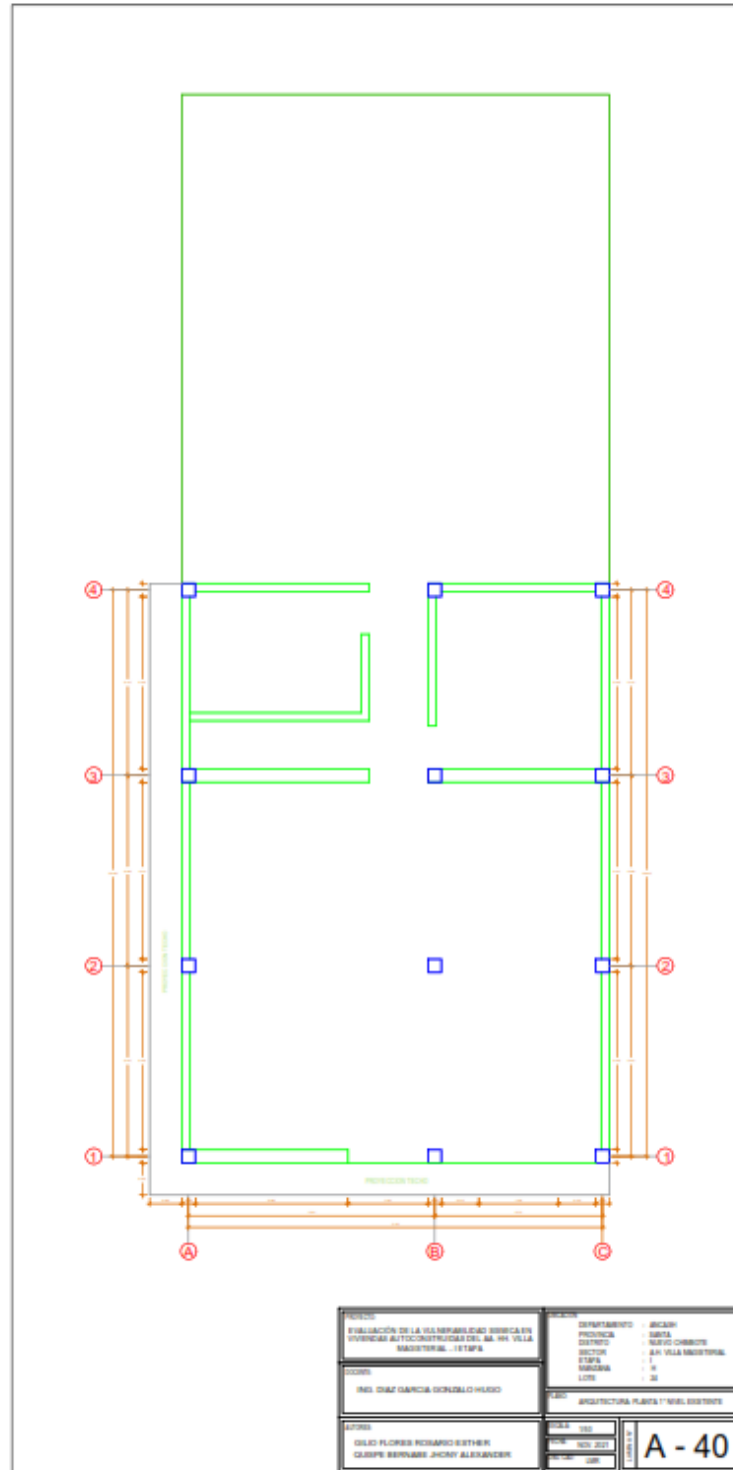
Vivienda 38: Mz. H – Lt. 14



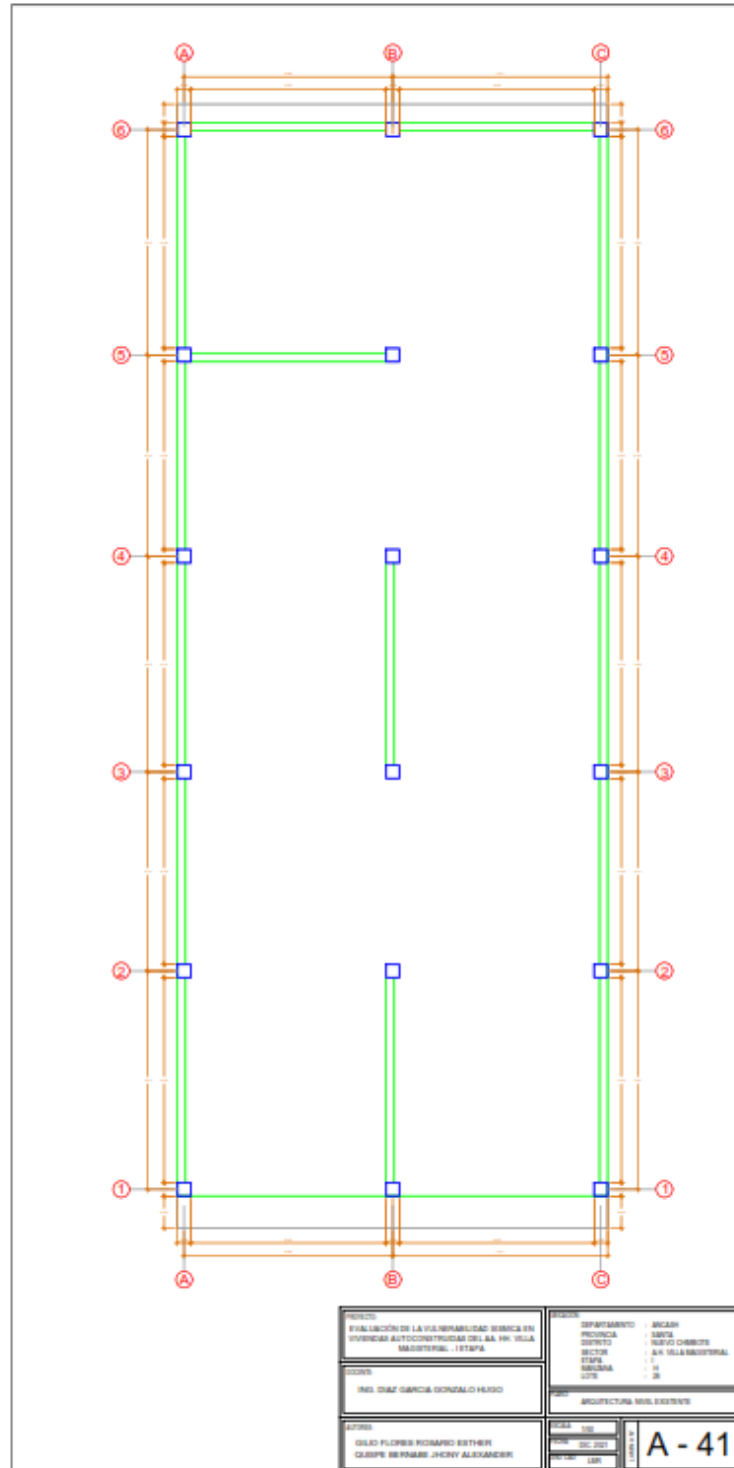
Vivienda 39: Mz. H – Lt. 17



Vivienda 40: Mz. H – Lt. 24

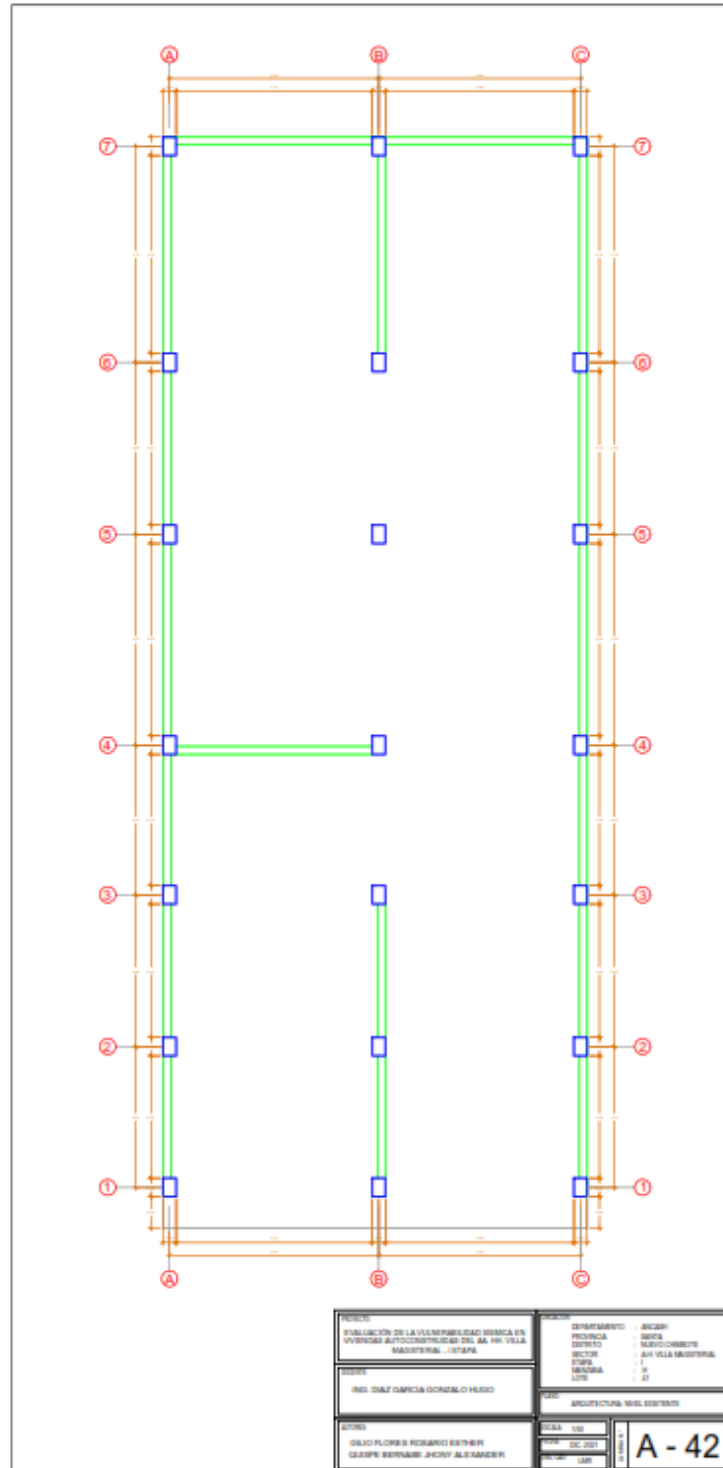


Vivienda 41: Mz. H – Lt. 28





Vivienda 42: Mz. H – Lt. 41





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, DIAZ GARCIA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DEL AA.HH. VILLA MAGISTERIAL I ETAPA, NUEVO CHIMBOTE - 2021", cuyos autores son QUISPE BERNABE JHONY ALEXANDER, GILIO FLORES ROSARIO ESTHER, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 17 de Diciembre del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DIAZ GARCIA GONZALO HUGO <b>DNI:</b> 40539624 <b>ORCID</b> 0000-0002-3441-8005	Firmado digitalmente por: GHDIAZ el 21-12-2021 18:29:41

Código documento Trilce: TRI - 0232277