

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI -
PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR
SARGENTO LORES, JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022.**

**TESIS PARA LA OPTENCION DEL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autores : Bach. Bautista Pérez Herles Emilio

Bach. Ventura Becerra Jose Luis

Asesor : Dra. Ing. Zadith Nancy Garrido Campaña

Línea de investigación: LI_IC_01 Estructuras

Jaén-2024

NOMBRE DEL TRABAJO

**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
02.pdf**

AUTOR

HERLES / JOSE BAUTISTA/VENTURA

RECUENTO DE PALABRAS

13310 Words

RECUENTO DE CARACTERES

71943 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

141 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

17.9MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 13, 2024 7:40 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 13, 2024 7:43 PM GMT-5**● 19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Dr. Christian Zayed Apaza Panca
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 21 de febrero del año 2024, siendo las 11:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente : Dr. Crhistiaan Zayed Apaza Panca

Secretario : M. Sc. Marcos Antonio Gonzales Santisteban.

Vocal : Mg. Edinson Viamney Llamo Goicochea, para evaluar la Sustentación del

Informe Final:

() Trabajo de Investigación

(X) Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **"ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA CON EL METODO DE BENEDITI PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA, SECTOR SANGENTO LORES, JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022"**, presentado por los tesisistas **Bautista Pérez Herles Emilio y Ventura Becerra Jose Luis** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

(X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

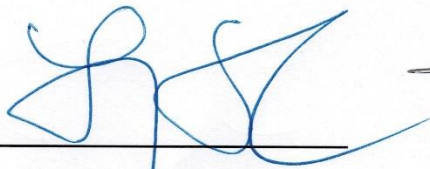
Con la siguiente mención:

a) Excelente	18, 19, 20	()
b) Muy bueno	16, 17	()
c) Bueno	14, 15	(14)
d) Regular	13	()
e) Desaprobado	12 ó menos	()


Siendo las 12:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dr. Crhistiaan Zayed Apaza Panca
Presidente



M. Sc. Marcos Antonio Gonzales Santisteban
Secretario



Mg. Edinson Viamney Llamo Goicochea
Vocal

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1.	Objeto de Estudio.....	13
2.2.	Ubicación del Área de Estudio	13
2.3.	Acceso al Área de Estudio	13
2.4.	Formulación del Problema.....	13
2.4.1.	Problema General.....	13
2.5.	Hipótesis	13
2.5.1.	Hipótesis General	13
2.6.	Objetivos	14
2.6.1.	Objetivo General	14
2.6.2.	Objetivo Específico.....	14
2.7.	Población, Muestra y Muestreo	14
2.7.1.	Población.....	14
2.7.2.	Muestra.....	14
2.7.3.	Muestreo.....	15
2.7.3.1.	Método de Muestreo.....	15
2.8.	Tipo de Investigación.....	15
2.8.1.	Investigación Cuantitativa.....	15
2.9.	Metodología Empleada	15
III.	RESULTADOS.....	18
3.1.	Análisis de Vulnerabilidad Sísmica.....	18
3.2.	Capacidad Portante del Suelo	21
3.3.	Evaluación de Procesos Constructivos en las Viviendas de Estudio.....	25

3.4.	Evaluación Estructural de las Viviendas en Software ETABS.....	27
IV.	DISCUSIÓN	29
4.1.	Contrastación con los Antecedentes	29
4.1.1.	Objetivo general	29
4.1.2.	Objetivos específicos	30
V.	CONCLUSIONES.....	33
VI.	RECOMENDACIONES.....	34
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
VIII.	DEDICATORIA.....	40
IX.	AGRADECIMIENTO	41
X.	ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de resultados de Ensayos Estándar.....	21
Tabla 2 Datos para cálculo de Capacidad Portante (cimentación cuadrada)	23
Tabla 3 Resultados de la capacidad portante del suelo	24
Tabla 4 Matriz de Operacionalización de Variables	43
Tabla 5 Densidad de Muros Mínima Requerida	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Metodología empleada durante el desarrollo de proyecto de tesis.....	16
Figura 2 Nivel de Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Estudio.....	18
Figura 3 Evaluación de los Procesos Constructivos de las Viviendas en Estudio.....	26
Figura 4 Nivel de riesgo sísmico total en viviendas de albañilería	26
Figura 5 Fallos Estructurales de las Viviendas Encontrados Durante Modelamiento en Software ETABS	28
Figura 6 Modelo Ficha Encuesta	45
Figura 7 Ficha Encuesta Vivienda 01	48
Figura 8 Ficha Encuesta Vivienda 02	50
Figura 9 Ficha Encuesta Vivienda 03	52
Figura 10 Ficha Encuesta Vivienda 04	54
Figura 11 Ficha Encuesta Vivienda 05	56
Figura 12 Ficha Encuesta Vivienda 06	58
Figura 13 Ficha Encuesta Vivienda 07	60
Figura 14 Ficha Encuesta Vivienda 08	62
Figura 15 Ficha Encuesta Vivienda 09	64
Figura 16 Ficha Encuesta Vivienda 10	66
Figura 17 Modelo de Formato para Calculo de Densidad de Muros Portantes. Ejemplo Vivienda 01	81
Figura 18 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 01	83
Figura 19 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 02	84
Figura 20 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 03	85
Figura 21 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 04.....	86
Figura 22 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 05.....	87

Figura 23 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 06.....	88
Figura 24 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 07.....	89
Figura 25 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 08.....	90
Figura 26 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 09.....	91
Figura 27 Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 10.....	92
Figura 28 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 01	94
Figura 29 Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 01	94
Figura 30 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 01 ...	95
Figura 31 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 01	95
Figura 32 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad	96
Figura 33 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 02	97
Figura 34 Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 02	97
Figura 35 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 02	98
Figura 36 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 02	98
Figura 37 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 02	99
Figura 38 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 03	100
Figura 39 Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 03	100
Figura 40 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 03 ..	101
Figura 41 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 03	101
Figura 42 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 03	102
Figura 43 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 04	103
Figura 44 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 04.....	103
Figura 45 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 04 ..	104
Figura 46 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 04	104
Figura 47 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 04	105

Figura 48 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 05	106
Figura 49 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 05	106
Figura 50 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 05 ..	107
Figura 51 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 05	107
Figura 52 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 05	108
Figura 53 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 06	109
Figura 54 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 06.....	109
Figura 55 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 06 ..	110
Figura 56 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 06	110
Figura 57 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 06	111
Figura 58 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 07	112
Figura 59 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 07	112
Figura 60 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 07 ..	113
Figura 61 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 07	113
Figura 62 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 07	114
Figura 63 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 08.....	115
Figura 64 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 08	115
Figura 65 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 08 ..	116
Figura 66 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 08	116
Figura 67 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 08	117
Figura 68 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 09	118
Figura 69 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 09	118
Figura 70 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 09 ..	119
Figura 71 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 09	119
Figura 72 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 09	120

Figura 73 Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 10.....	121
Figura 74 Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 10	121
Figura 75 Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 10 ..	122
Figura 76 Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 10	122
Figura 77 Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 10	123
Figura 78 Toma de Datos de Ficha Encuesta a los Residentes de las Viviendas en Estudio.	125
Figura 79 Problemas Estructurales Detectados Durante Visita y Recolección de Datos en Ficha Encuesta.	126

RESUMEN

El objetivo general de la presente tesis es analizar, evaluar y determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica presente con el Método del índice de Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini en las viviendas de albañilería en el sector Sargento Lores de la ciudad de Jaén. Los objetivos específicos del proyecto de tesis son: evaluar el nivel que pueden soportar las estructuras de viviendas de albañilería confinada a través del software ETABS ante un evento sísmico, evaluar el proceso constructivo en viviendas de albañilería confinada para precisar el nivel de riesgo sísmico y determinar la capacidad portante del suelo en la zona de estudio.

El tipo de suelo presente en la zona de estudio es un suelo S1, el cual se caracteriza por ser de buena calidad para cimentar y la capacidad portante promedio es de 0.76 KN/m². El modelamiento estructural de las viviendas en el software Etabs indican que se producirán deformaciones por cargas de gravedad y existirá torsión en la mayor cantidad de las viviendas. En relación al análisis de vulnerabilidad sísmica se pudo concluir que del 100 % de las viviendas, el 30% presenta un rango bajo, el 40% un rango medio y el 30% restante un rango alto.

Palabras clave: Vulnerabilidad, sísmica, Benedetti, Petrini, Albañilería.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to analyze, evaluate and determine the level of seismic vulnerability present with the Benedetti and Petrini Vulnerability Index Method in masonry homes in the Sargento Lores sector of the city of Jaén. The specific objectives of the thesis project are: to evaluate the level that confined masonry housing structures can withstand through the ETABS software in the event of a seismic event, to evaluate the construction process in confined masonry housing to specify the level of seismic risk and to determine the bearing capacity of the soil in the study area.

The type of soil present in the study area is S1 soil, which is characterized by being of good quality for foundations and the average bearing capacity is 0.76 KN/m². The structural modeling of the homes in the Etabs software indicates that deformations will occur due to gravity loads and there will be torsion in the majority of the homes. In relation to the seismic vulnerability analysis, it was concluded that of 100% of the homes, 30% present a low range, 40% a medium range and the remaining 30% a high range.

Keywords: Vulnerability, Seismic, Benedetti, Petrini, Brickwork.

INTRODUCCIÓN

Los sismos son un fenómeno presente a lo largo del tiempo, se originan a grandes profundidades y generan fuertes movimientos terrestres en la superficie, dejando consigo grandes pérdidas personales, económicas y estructurales como se ha evidenciado en los diversos registros históricos y devastadores que ha vivido el ser humano.

Basta con tener en cuenta el terremoto de capacidad 9.0 ocurrido en Japón el 11 de marzo de 2011, que ocurrió un torrente que dejó un resultado de más de 15.000 muertes y al menos 8.000 personas entre heridas y desaparecidas, con la pérdida completa de puentes, líneas férreas, infraestructura vial y el desplome del sistema eléctrico (Ayala Omaña et al., 2017).

La región latinoamericana es una de las más propensas a hechos sísmicos debido a que se encuentra muy cerca de las placas tectónicas en movimiento, esto es reflejado en sus impactantes acontecimientos producidos en la historia de la cual el Perú no es ajeno.

El 25 de septiembre del 2005, el Perú registro un fuerte movimiento sísmico, la región nor oriental fue sacudida por un sismo de magnitud 7.0 de la Escala de Richter con intensidad V. El epicentro se localizó a 90 KM. al NE de la localidad de Moyobamba. El evento sísmico se originó a una profundidad de 115 Km. Los departamentos que sufrieron mayores daños personales fueron: Amazonas, 08 heridos; Cajamarca, 06 heridos; La Libertad, 01 fallecido y 30 heridos; San Martín, 04 fallecidos y 22 heridos. La magnitud del movimiento sísmico generó que diversas familias quedaran damnificadas en los siguientes departamentos: En Cajamarca, 78 familias damnificadas; en San Martín, 436 familias damnificadas; en Amazonas, 125 familias; en Loreto, 07 familias; en La Libertad, 12 familias. En cuanto a daños estructurales en viviendas se registró lo siguiente: En Amazonas, 100 viviendas afectadas considerablemente y 125 viviendas destruidas; en La Libertad, 133 viviendas afectadas y 14 viviendas destruidas; en San Martín, 635 viviendas afectadas y 436 viviendas destruidas; en Loreto 82 viviendas

afectadas y 07 viviendas destruidas; en Ancash, 01 vivienda afectada; en Cajamarca, 78 viviendas destruidas

(Pinedo, 2007).

Para poder minimizar desastres futuros a causa de sismos, es importante poder desarrollar, implementar y mejorar estructuras sismorresistentes que protejan su vida útil, así como puedan brindar seguridad a las personas que lo habitan, puesto que una base de la ingeniería es brindar una mejor calidad de vida para el hombre. De ignorar acontecimientos como los mencionados, el Perú estará destinado a repetir su historia.

Como se conoce el diseño y construcción de las edificaciones desarrolladas dentro del territorio nacional están reguladas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y las Normas Técnicas Peruanas, las cuales tienen como finalidad normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de las edificaciones y de este modo salvaguardar la seguridad de los habitantes ante posibles eventos sísmicos, sin embargo gran parte de las edificaciones no son diseñadas teniendo en cuenta estos criterios y normas, lo cual sumado con el deficiente control de calidad de los materiales utilizados en la construcción y la falta de personal técnico calificado, generan grandes riesgos ante posibles eventos sísmicos con estimación de pérdidas humanas.

En el caso del Sector Sargento Lores de la ciudad de Jaén, la mayor parte de la población carece de recurso económicos y por tal motivo han recurrido a la autoconstrucción de sus viviendas de manera informal para de este modo poder solventar la necesidad de vivienda para sus familias. Bajo esta premisa podemos inferir que la mayor parte o en su totalidad, no han considerado criterios sismorresistentes para sus viviendas y más aún evidencian fallos estructurales y mal estado de conservación.

El análisis anterior nos conlleva al planteamiento del problema general a investigar. ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica con método de Benedetti-Petrini en viviendas de albañilería confinada, sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca, 2023? Así mismo este problema lo enfatizamos con apoyo de tres problemas adicionales que ayudarán a tener un mejor entendimiento del tema, estos problemas planteados son: ¿Cuál es el nivel que pueden soportar las estructuras de viviendas de albañilería confinada según su diseño con el software ante un evento sísmico, en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca?; ¿Cuál es el nivel de riesgo sísmico al evaluar el proceso constructivo en viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca? Y ¿Cuál es la capacidad portante del suelo para las estructuras de viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca?

Debido a que el comportamiento sísmico es variable, en el transcurso del tiempo se han indagado múltiples opciones que ayuden a minimizar los daños que puedan causar los sismos en las zonas urbanas y rurales. Por tal motivo se han realizado varias investigaciones para identificar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones y determinar la reacción en base a sus características, como es el caso del Método de Índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini que se optó a utilizar en el presente proyecto.

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Objeto de Estudio

Se tomó como objeto de estudio la estructura, procedimientos constructivos, capacidad del suelo y estado actual de las viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.

2.2. Ubicación del Área de Estudio

El área de estudio se ubica al SE de la provincia de Jaén, al margen derecho de la carretera Jaén-Chamaya, comprende las viviendas de albañilería confinada del sector Sargento Lores.

Ver anexo 9.

2.3. Acceso al Área de Estudio

El acceso al área de estudio se puede realizar con cualquier medio de transporte público o privado. Se considera como punto de partida la ciudad de Jaén y tiempo de recorrido de 15 minutos hasta el área de estudio.

2.4. Formulación del Problema

2.4.1. *Problema General*

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica según el método de Benedetti-Petrini en viviendas de albañilería confinada, sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca, 2022?

2.5. Hipótesis

2.5.1. *Hipótesis General*

El nivel de vulnerabilidad sísmica según método de Benedetti – Petrini en viviendas de albañilería confinada es predominante porcentual MEDIA en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca, 2022.

2.6. Objetivos

2.6.1. *Objetivo General*

Analizar la vulnerabilidad sísmica por el método de Benedetti-Petrini en viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.

2.6.2. *Objetivo Específico*

- Determinar la capacidad portante del suelo para las estructuras de viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.
- Evaluar el proceso constructivo en viviendas de albañilería confinada para precisar el nivel de riesgo sísmico en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.
- Evaluar los daños que pueden sufrir las estructuras de viviendas de albañilería confinada a través del software ETABS ante un evento sísmico en el sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.

2.7. Población, Muestra y Muestreo

2.7.1. *Población*

Se pudieron identificar 57 viviendas que cumplían con la descripción de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas.

2.7.2. *Muestra*

Se consideró una muestra con característica de investigación no probabilística por conveniencia y se optó por la elección de 10 viviendas para estudio, esta elección fue tomada considerando múltiples factores como la incongruencia del sistema de albañilería de algunas viviendas, asimismo la ausencia de residentes presentes en las viviendas y la negatividad de participación en proyecto de ejecución por parte de algunos pobladores.

2.7.3. Muestreo

Debido a las características del proyecto se estableció un procedimiento de muestreo no probabilístico, esto debido a que no todas las viviendas obtienen el mismo valor de nivel de vulnerabilidad ya sea por la estructura, el estado de la vivienda o el procedimiento constructivo.

2.7.3.1. Método de Muestreo

Según fuente de información:

Es una investigación con fuente de información primaria, ya que al momento de realizar la ficha encuesta se evidenció de primera fuente por parte de los tesistas a través de la observación los daños estructurales presentes en las viviendas; además se cataloga como una investigación no experimental, debido a que no se manipula ninguna variable obtenida a través de la ficha encuesta y observación por parte de los tesistas. **Sánchez et al. (2018)**

2.8. Tipo de Investigación

2.8.1. Investigación Cuantitativa

El presente proyecto de tesis se identifica como una investigación cuantitativa debido a que utiliza la recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y poner a prueba teorías.

2.9. Metodología Empleada

Para el desarrollo del proyecto se tomó en cuenta el siguiente procedimiento. **Ver Figura 2.**

Figura 1

Metodología empleada durante el desarrollo de proyecto de tesis.



Visita a campo:

Se realizó el reconocimiento de las viviendas y se generó el diálogo con los propietarios que formarán parte del estudio de proyecto de tesis.



Llenado de ficha encuesta:

Se inicia con el llenado de información dentro de la ficha encuesta, tomando como punto de partida la información primaria de los propietarios (Nombre de familia, cantidad de habitantes, tiempo de residencia, etc.).



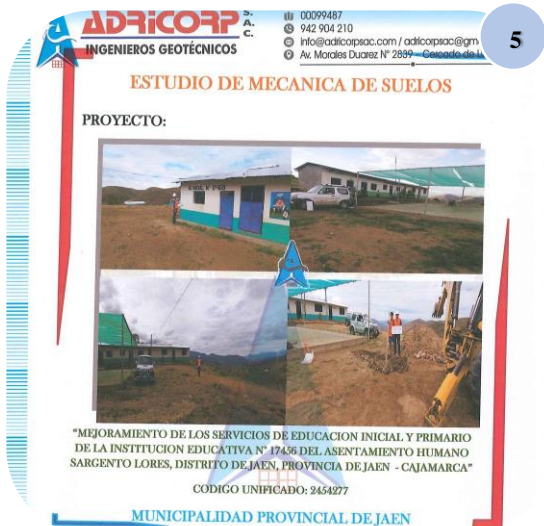
Observación de fallos estructurales:

Luego de obtener la información primaria de los residentes, se procede a evaluar de manera visual y registrar los fallos estructurales existentes en las viviendas, este es un indicador importante para el análisis de vulnerabilidad sísmica.



Medición del área y ambientes de las viviendas en estudio:

Se realiza la toma de medidas de los ambientes de las viviendas en estudio con el propósito de brindar información como: Densidad de muros existentes, elaboración de planos de la vivienda y modelamiento estructural en software ETABS.

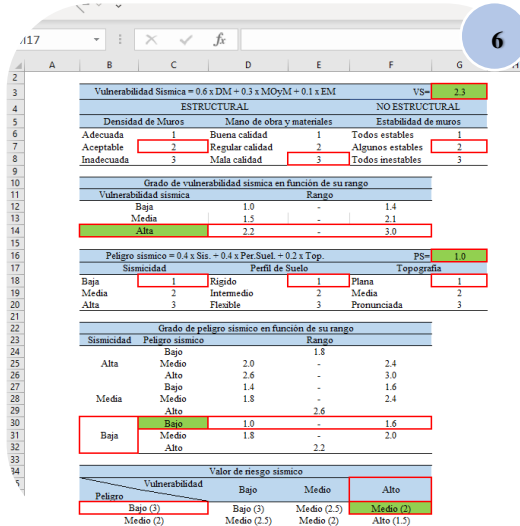


5

Obtención del información de

EMS:

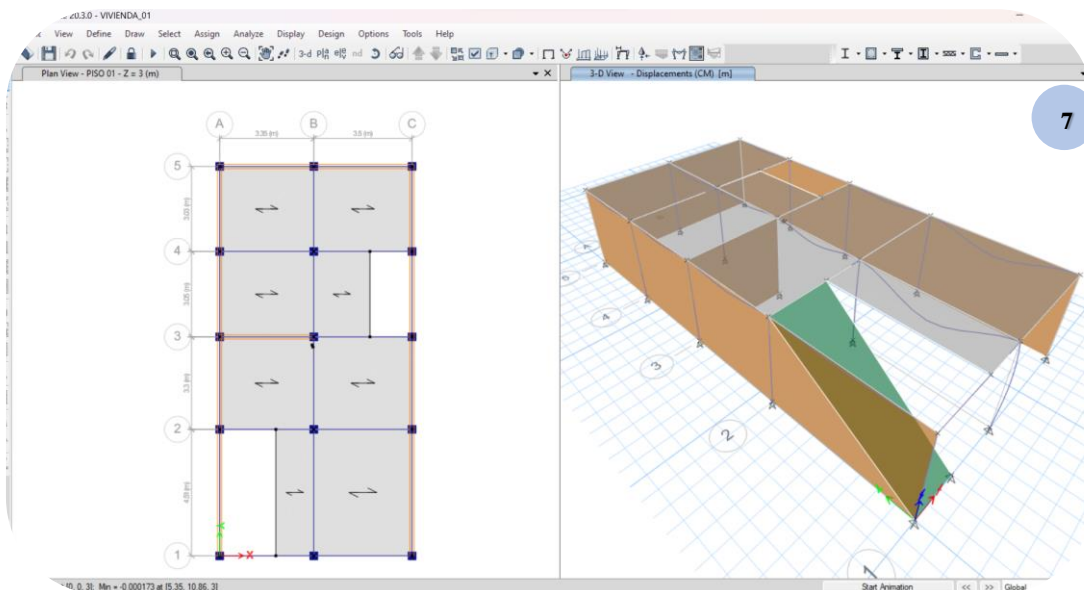
Se obtuvo información correspondiente al estudio de suelo del lugar, dicha información fue proporcionada por la empresa ADRICORP S.A.C, quien realizó el EMS al proyecto con código unificado 2454277.



6

Procesamiento de datos para análisis de vulnerabilidad sísmica:

Con la información obtenida en las fichas encuesta y con la ayuda de hojas excels, se procede al análisis de vulnerabilidad sísmica con método de Benedetti - Petri.



7

Modelamiento y determinación de fallos estructurales

Se realizó el modelamiento estructural en software Etabs para la simulación y determinación de fallos estructurales a generarse en las viviendas de estudio.

La presente **Figura 1**, muestra la metodología empleada durante el proceso de ejecución del proyecto de tesis, en el se abarca todos los puntos de interés asociados al proyecto.

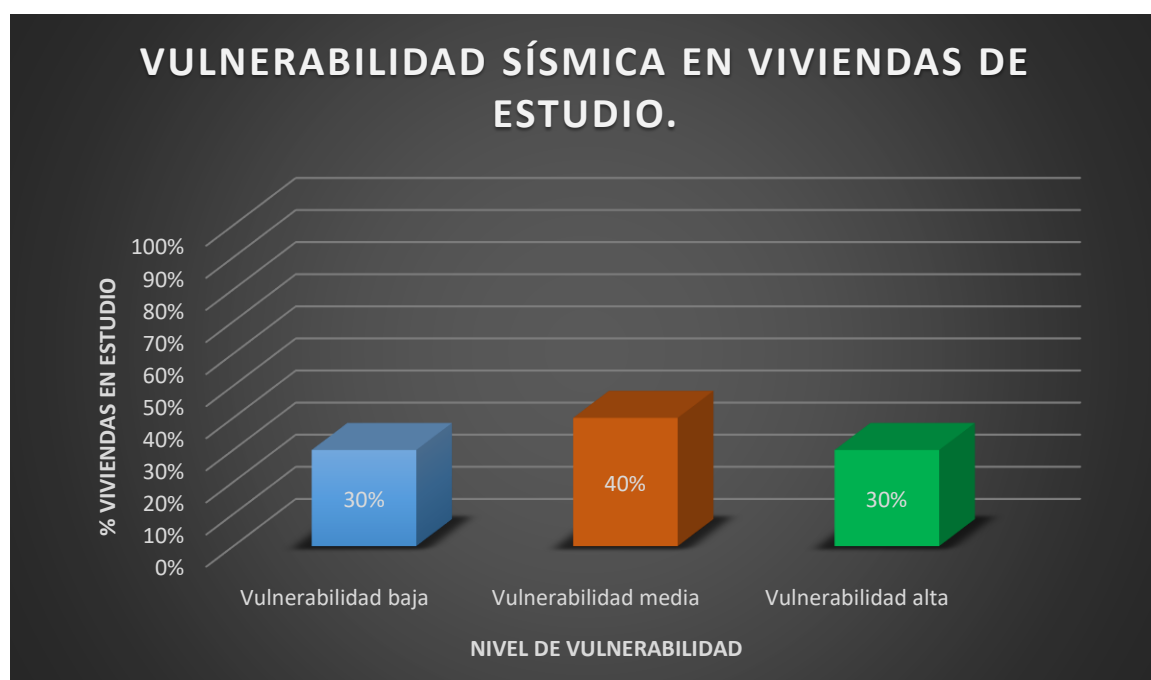
RESULTADOS

3.1. Análisis de Vulnerabilidad Sísmica

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto de tesis pudieron determinar que para el análisis de vulnerabilidad sísmica por método de Benedetti y Petrini en viviendas de albañilería confinada en el sector Sergio Lores, Jaén, Departamento de Cajamarca; de un total del 100% de viviendas en estudio, el 30% presenta una vulnerabilidad baja; el 40% vulnerabilidad media y el 30% restante una vulnerabilidad alta, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura 2

Nivel de Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Estudio



Nota: Elaboración propia de los autores de la presente tesis.

Los datos mostrados en la **Figura 2**, son el resultado de la investigación realizada en las viviendas de estudio respecto al nivel de vulnerabilidad sísmica que presentan aplicando el Método del índice de Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini.

Los valores porcentuales presentados son el producto de la combinación de una serie de factores combinados, los cuales establecen los parámetros de interés para la determinación de

vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el sector Sargento Lores.

Algunos de los factores presentes son:

Nivel de sismicidad:

En relación la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, el territorio nacional se encuentra dividido en 4 zonas sísmicas establecidas, dichas zonas son un indicador de frecuencia para que ocurran eventos sísmicos. La zona de estudio de interés, perteneciente a la localidad de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; se encuentra ubicado en la zona 2 de la distribución sísmica nacional y el factor correspondiente para uso de fórmulas aplicables a esta zona es 1.25. Las características más frecuentes dentro de esta zona son que el nivel de frecuencia de un evento sísmico a ocurrir es moderado.

Tipo de suelo:

En relación a la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, la clasificación del suelo establece un criterio esencial para la determinación de los efectos a producirse ante un evento sísmico. Los suelos se encuentran clasificados en 5 grupos, dichos grupos son determinados en función de la velocidad de propagación de las ondas de corte que generan los sismos, estos grupos son: **S0 (Roca dura)**, **S1(Suelos rígidos)**, **S2 (Suelos intermedios)**, **S3 (Suelos blandos)** y **S4 (Excepciones)**. La zona de estudio de interés presenta un tipo de suelo S1 (Suelos rígidos), lo cual es un indicador importante debido a que es un tipo de suelo apto para soportar cargas estructurales y óptimo para la resistencia ante movimientos sísmicos.

Topografía de la zona:

El análisis de las estructuras se ven influenciadas directamente por la topografía de la zona donde se realiza la obra, debido a que según la topografía de la zona se puede determinar la forma de propagación de las ondas de corte y la estabilidad de las estructuras ante la misma. La zona de estudio de interés presenta una topografía regular y accidentada, lo cual al aplicarse

el análisis de las estructuras se puede determinar que este factor no genera complicaciones a al producirse los movimientos sísmicos.

Geometría de las estructuras:

La estabilidad de las estructuras es un aspecto importante a considerar, debido a que en función de esta se define el posible colapso o el soporte de las mismas, cabe indicar que la geometría que tengan las estructuras es la que establece su estabilidad, ya que a una geometría muy irregular la estructura sería muy inestable y propensa al colapso. Dentro del área de estudio de interés se evidencia que las viviendas presentan una estructura regular, con visualización de formas cuadradas en las columnas, vigas y cimentación, esto produce que las estructuras sean estables ante un sismo.

Condiciones actuales de las viviendas:

Evidenciar las condiciones en las que se encuentran las viviendas es tal vez el aspecto más importante a considerarse dentro del análisis de vulnerabilidad sísmica, debido a que de esta forma podemos determinar hasta que grado de sismicidad puede soportar la estructura. Dentro de este aspecto se consideran características como los efectos producidos por eventos sísmicos pasados, presencia de elementos estructurales en condiciones no aptas y materiales utilizados durante el proceso de construcción de las viviendas. Cabe indicar que para la presente zona de estudio, las condiciones actuales de las viviendas son aceptables para el soporte y estabilidad de las estructuras durante un evento sísmico de nivel moderado.

3.2. Capacidad Portante del Suelo

Para la determinación de la capacidad portante del suelo se tuvo que realizar previamente el estudio de mecánica de suelos (EMS), con la finalidad de poder determinar las características del terreno en el área de estudio. Cabe indicar que los resultados que se mostrarán a continuación han sido brindados por la empresa ejecutora del proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°17456 DEL ASENTAMIENTO HUMANO SARGENTO LORES, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN – CAJAMARCA” con código unificado: 2454277, el cual designó la realización del estudio de mecánica de suelos a la empresa ADRICORP S.A.C, los mismos que nos facilitaron la información para ser usada como base de datos en el presente proyecto de tesis. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 1

Resumen de resultados de Ensayos Estándar

ENSAYOS ESTÁNDAR										
CALICATA	PROF. (m)	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG			Hum. Nat. (%)	CLASIFICACION		
		% QUE PASA		LL	LP	IP		SUCS	AASHTO	
		N°4	N°200							
C-1	1.50	50.30	27.20	40.00	30.00	9.00	12.10	GM	A-2- 4	IG(0)
C-2	3.00	57.90	30.60	31.00	13.00	18.00	13.20	GC	A-2- 6	IG(1)
C-3	3.00	67.80	39.00	34.00	24.00	10.00	14.40	GM	A-4	IG(0)
C-4	3.00	64.30	38.00	34.00	19.00	15.00	11.00	GC	A-6	IG(1)
C-5	3.00	70.60	43.40	29.00	14.00	15.00	15.40	GC	A-6	IG(3)
C-6	1.50	69.80	49.00	34.00	19.00	15.00	14.20	GC	A-6	IG(4)

C-7	3.00	45.70	29.50	33.00	19.00	15.00	12.60	GC	A-2- 6	IG(0)
C-8	3.00	64.10	37.60	34.00	19.00	15.00	16.50	GC	A-6	IG(1)
C-9	1.50	67.10	45.40	41.00	11.00	31.00	11.70	GC	A-7- 6	IG(5)
C-10	1.50	59.30	36.90	41.00	27.00	13.00	13.50	GM	A-6	IG(0)
C-11	3.00	67.80	39.00	34.00	24.00	10.00	15.20	GM	A-4	IG(0)
C-12	3.00	70.0	49.30	34.00	30.00	4.00	15.50	GM	A-4	IG(3)

Nota: Resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos del proyecto con código unificado 2454277.

Los resultados presentados en la **Tabla 1**, son el resumen de los ensayos estándar realizados dentro del EMS; dentro de estos ensayos se encuentran: Análisis Granulométrico por Tamizado. ASTM – D6913, Contenido de Humedad. ASTM – D2216, Límite Líquido, Plástico. ASTM – D4318, Límites de Contracción. ASTM – D427, Clasificación SUCS. ASTM – D2487 y Descripción Visual – Manual. ASTM – D2488. La finalidad de estos ensayos es determinar la clasificación del suelo según SUCS y AASHTO.

La elaboración de los ensayos estándar es un criterio obligatorio dentro del EMS, debido a que esto nos muestra las condiciones que presenta el suelo sobre el cual se pretende cimentar. Los resultados se evidencian como producto final en la clasificación del tipo de suelo según el sistema SUCS o AASHTO, estos resultados determinan el grupo al que pertenece el suelo según la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, el cual es usado para cálculos posteriores según el TP y TL asignado en función de la zona a la que pertenezca la ubicación geográfica del proyecto. Luego de la obtención de resultados por parte de los ensayos estándar, se determinan los valores de interés para el análisis de capacidad portante y se muestra en la siguiente **Tabla 2**.

Tabla 2*Datos para cálculo de Capacidad Portante (cimentación cuadrada)*

CALICATA	CASIFICACIÓN SUCS	DATOS PARA CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE						
		Ang. Fricción	γ	Df	B	N'c	N'q	N'y
		C-1	GM	-	-	-	-	-
C-2	GC	28.00	1.57	1.50	1	17.30	7.50	4.90
C-3	GM	30.40	1.47	1.50	1	19.00	8.80	6.00
C-4	GC	27.50	1.59	1.50	1	17.30	7.50	4.90
C-5	GC	29.50	1.46	1.50	1	19.00	8.80	6.00
C-6	GC	-	-	-	-	-	-	-
C-7	GC	29.00	1.69	1.50	1	18.00	8.00	5.50
C-8	GC	30.00	1.48	1.50	1	19.00	8.80	6.00
C-9	GC	-	-	-	-	-	-	-
C-10	GM	-	-	-	-	-	-	-
C-11	GM	30.30	1.52	1.50	1	19.00	8.80	6.00
C-12	GM	29.50	1.55	1.50	1	19.00	8.80	6.00

Nota: Resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos del proyecto con código unificado 2454277.

Los datos mostrados en la **Tabla 2**, han sido recolectados en función a los resultados de los ensayos estándar y ensayos especiales realizados en laboratorio. Éstos mismos datos servirán como base para determinación de la capacidad portante del suelo en el área de estudio.

Los resultados mostrados en la **Tabla 2**, representan el criterio de ángulo de fricción, el cual es importante debido a que en función de la misma se aplicará la correlación de valores de Terzaghi con la finalidad de obtener el coeficiente de capacidad de carga de cimentación (Nc, Nq, Ny). Asimismo, el resultado final de la capacidad portante del suelo se ve influenciado directamente por el diseño que presente la cimentación, dentro de los cuales destacan: La

profundidad de cimentación, nivel freático, ancho de cimentación, largo de cimentación, densidad del suelo y cohesión de la misma.

Fórmula para cálculo de capacidad portante:

$$q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS}$$

$$q_{ult} = 0.867 * c * N_c + q * N_q + 0.4 * B * \gamma * N_\gamma$$

Donde:

q_{adm} = Capacidad portante admisible (Kg/cm²)

q_{ult} = Capacidad de carga última

FS = Factor de seguridad

c = Cohesión (Kg/cm²). Para suelos granulares $c = 0$

q = Sobrecarga ($D_f * \gamma_1$)

D_f = Profundidad de empotramiento

γ_1 = Peso específico del suelo sobre el nivel de cimentación

γ = Peso específico del suelo sobre el nivel de cimentación

B = Ancho de zapata

N'_c, N'_q, N'_γ = Factores de capacidad de carga de Terzaghi para falla local

Tabla 3

Resultados de la capacidad portante del suelo

CALICATA	CASIFICACIÓN SUCS	Df	CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA	
			q_{ult}	q_{adm}
C-1	GM	-	-	-
C-2	GC	1.50	20.74	0.69

C-3	GM	1.50	22.93	0.76
C-4	GC	1.50	21.00	0.7
C-5	GC	1.50	22.78	0.76
C-6	GC	-	-	-
C-7	GC	1.50	24.00	0.8
C-8	GC	1.50	23.09	0.77
C-9	GC	-	-	-
C-10	GM	-	-	-
C-11	GM	1.50	23.71	0.79
C-12	GM	1.50	24.18	0.81

Nota: Tomado y adaptado del estudio de mecánica de suelos del proyecto con código unificado: 2454277.

En relación a la **Tabla 3**, se puede concluir que el promedio de la capacidad portante del suelo es de 0.76 Kg/cm², lo cual sumado con el tipo de suelo determinado en la etapa de laboratorio cuyo resultado es un suelo S1 “Suelos muy rígidos” (Norma E.030 Diseño Sismorresistente), podemos concluir que las estructuras a cimentar tendrán una estabilidad adecuada.

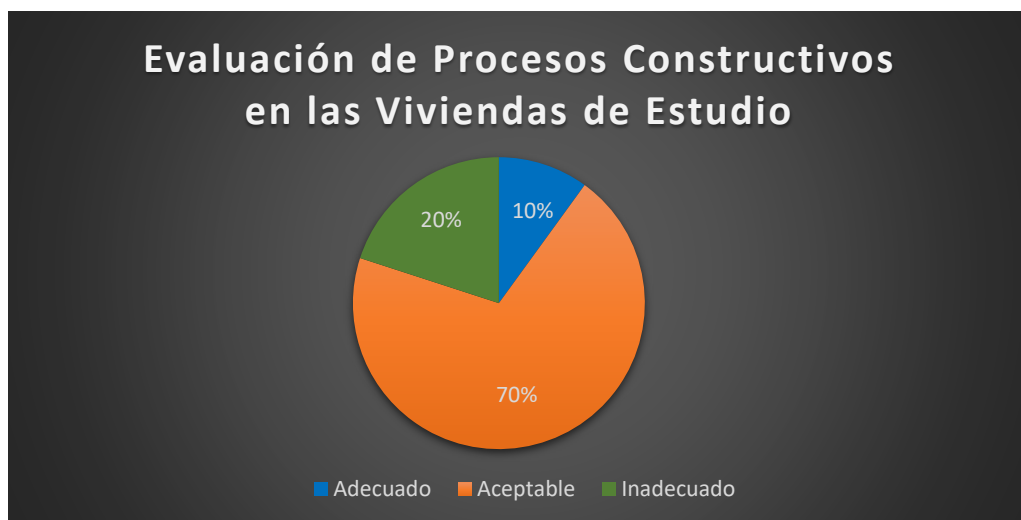
3.3. Evaluación de Procesos Constructivos en las Viviendas de Estudio.

El objetivo de esta evaluación es determinar el valor de riesgo sísmico presente en las viviendas de estudio, para ello se tuvo que utilizar los datos obtenidos en la ficha encuesta apoyados con plantillas Excel que permitió la evaluación de la densidad de muros de acuerdo a la zona sísmica. Las viviendas seleccionadas para este estudio se presentan en el **Anexo 10**.

La evaluación de los procesos constructivos de las viviendas en estudio se realizó tomando la información brindada por los residentes durante la visita a campo y llenado de la ficha encuesta, además del apoyo visual que pudimos evidenciar como investigadores. Los resultados obtenidos se clasificaron en tres aspectos de los procesos (inadecuado, aceptable y adecuado), la información porcentual se presenta a continuación:

Figura 3

Evaluación de los Procesos Constructivos de las Viviendas en Estudio

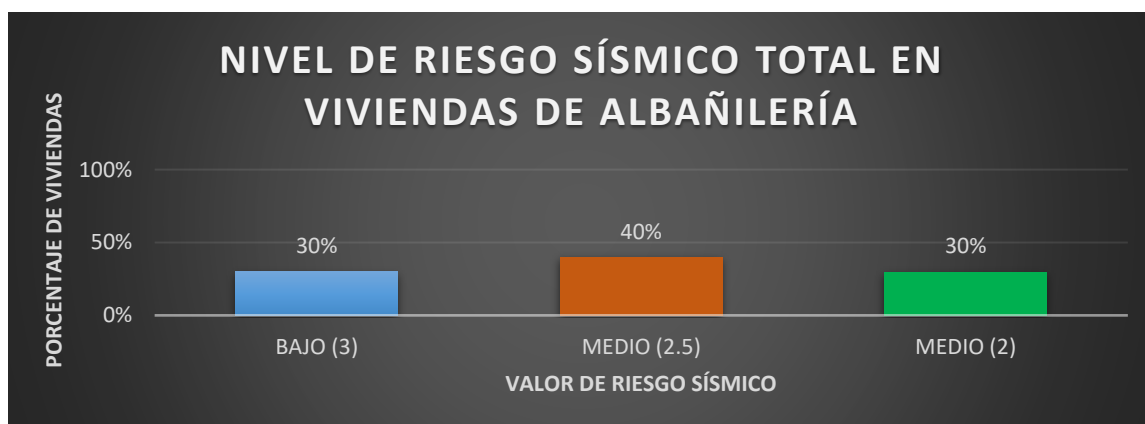


Nota: Elaboración propia de los autores de la presente tesis.

La **Figura 3**, presenta el valor porcentual de las viviendas en estudio respecto a su evaluación de procesos constructivos, determinando que el 70% de las viviendas presentan un proceso aceptable, el 20% un proceso inadecuado y el 10% un proceso constructivo adecuado. Asimismo, se presenta el nivel de riesgo obtenido durante el procesamiento de datos con las tablas de Benedetti – Petrini y sus asignaciones porcentuales correspondientes dentro de la misma.

Figura 4

Nivel de riesgo sísmico total en viviendas de albañilería



Nota: Elaboración propia de los autores de la presente tesis.

La **Figura 4**, nos muestra que de un total del 100% de viviendas en estudio, se pudo determinar que el 30% presenta un nivel de riesgo sísmico Bajo (3), el 40% un nivel de riesgo Medio (2.5) y el 30% un nivel de riesgo Medio (2). Cabe indicar que los valores numéricos asignados a cada nivel de riesgo representan la frecuencia con la que podría ocurrir la incidencia, encontrándose los valores dentro del rango entre 1 con mayor riesgo y 3 con menor riesgo.

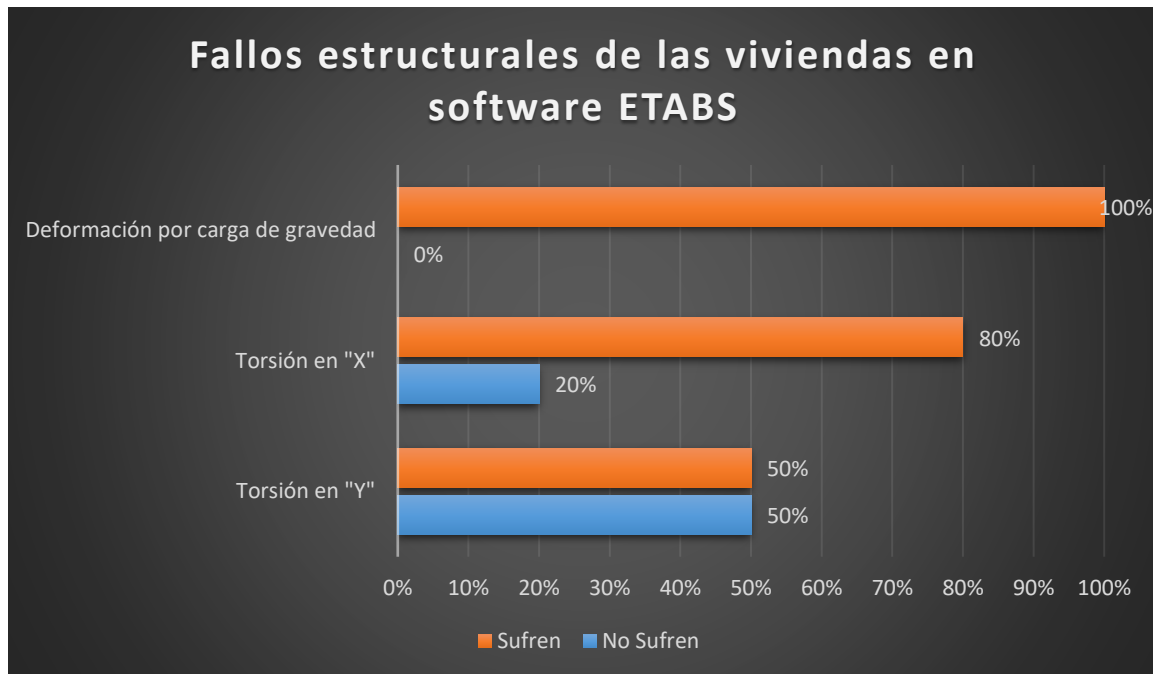
3.4. Evaluación Estructural de las Viviendas en Software ETABS.

Se realizó el modelamiento estructural de las viviendas en estudio con la finalidad de comparar y determinar el comportamiento que presentan las estructuras durante el proceso de un evento sísmico, esto teniendo en cuenta aspectos generales de la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, tales como el tipo de zona en la que se encuentra el proyecto, la densidad de los muros portantes, dimensiones de los elementos estructurales y tipo de suelo.

Los resultados obtenidos en el procesamiento de datos del modelamiento brindan un registro de los efectos a producirse durante la etapa de movimiento sísmico, siendo los principales aspectos, la deformación de la estructura por cargas de gravedad, análisis estático sísmico, análisis dinámico modal espectral, la torsión en el eje X y la torsión en el eje Y. Las normas aplicadas durante el proceso de modelamiento son: E.030 Diseño Sismorresistente, E.070 Albañilería y E.020 Cargas. A continuación, se muestran los registros porcentuales obtenidos en el modelamiento. Ver figura 5

Figura 5

Fallos Estructurales de las Viviendas Encontrados Durante Modelamiento en Software ETABS



Nota: Elaboración propia de los autores de la presente tesis.

La **Figura 5**, muestra los fallos estructurales de las viviendas en estudio durante el modelamiento en software ETABS, los cuales presentan más evidencia en la deformación por cargas de gravedad, torsión en "X" y torsión en "Y".

DISCUSIÓN

4.1. Contrastación con los Antecedentes

4.1.1. *Objetivo general*

Nisperuza López (2019), en su proyecto para titulación denominado: **Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti – Petrini y las NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia, Colombia**, usando la metodología italiana, calculó un índice de vulnerabilidad sísmica global de 72.60%, evidenciando un nivel medio. Estos resultados coinciden con los obtenidos en la tesis donde el valor porcentual con mayor registro de nivel de vulnerabilidad de encuentra en un nivel MEDIO. **Guerrero (2020)**, en su investigación titulada: **Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque**, determinó que la mayoría de las edificaciones poseen vulnerabilidad alta (54.48%), luego media (34.94%) y baja (10.59%). Presentando la mayor parte de los inmuebles de adobe, alta; de albañilería, media y de concreto armado, baja. Estos resultados coinciden con el presente estudio, ya que las viviendas tienen predominantemente un nivel de vulnerabilidad de Medio con un 40%. **Carhuallanqui y Medina (2019)**, en su investigación titulada: **Vulnerabilidad sísmica aplicando los índices de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini en los edificios de la ciudad de Tumbes**, indican que casi la totalidad de edificaciones de adobe presentan una alta vulnerabilidad con un porcentaje de 71.26%, las edificaciones de albañilería una vulnerabilidad mayormente media de 55.31% y las edificaciones de concreto armado presentan una vulnerabilidad generalmente baja con un porcentaje de 33.33% . En base a los resultados obtenidos podemos concluir que, para las edificaciones de albañilería de ambas tesis de investigación, la predominancia de vulnerabilidad es mayormente media.

4.1.2. Objetivos específicos

Ramos (2018), en su proyecto para titulación denominado: **Evaluación estructural del bloque A1 de la I.E. Emblemática Jaén de Bracamoros, provincia de Jaén-Cajamarca**, determinó que, en el estudio de suelo correspondiente al área de proyecto, arrojó las características de un tipo de suelo intermedio, sin presencia de sales, profundidad de cimentación de $H_z=1.5$ m y capacidad portante admisible de 1.20 kg/cm^2 . Estos resultados coinciden en aspecto con los obtenidos en la tesis debido a que la profundidad analizada para cimentación es de 1.50 m, asimismo, el tipo de suelo se encuentra una categoría más arriba que la tesis mencionada y por último, la capacidad de carga admisible para nuestro proyecto es de 0.76 kg/cm^2 , el cual se encuentra por debajo debido a la categoría de la edificación. **Ramírez (2019)**, en su investigación titulada: **Evaluación del comportamiento estructural de la tribuna del estadio Víctor Montoya segura en la ciudad de Jaén-Cajamarca-Perú**, determinó el suelo presente en el área de estudio es un suelo arcilloso de baja plasticidad, el cual es de mala calidad para la construcción. Estos resultados son contradictorios a los obtenidos en nuestra presente tesis, debido a que el suelo presente es apto y óptimo para cimentaciones. **Linares (2023)**, en su tesis titulada: **Determinación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón “A” de la institución educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Jaén-Cajamarca**, determinó que el estrato presente en la zona de estudio es limo gravoso, con un nivel máximo de asentamiento de 0.45 cm, el cual es esta por debajo de lo permisible (2.54 cm) y una capacidad de carga admisible de 0.97 kg/cm^2 . Estos resultados tienen concordancia con los resultados obtenidos, el tipo de suelo presente en su mayoría es un suelo gravoso arcilloso y en partes es gravoso limoso, con una capacidad de carga admisible de 0.76 kg/cm^2 .

Facundo (2021), en su proyecto para titulación denominado: **Riesgo sísmico en las edificaciones del colegio parroquial N°16081 “Señor de Huamantanga” Jaén-Cajamarca**,

determinó que, respecto al peligro sísmico se encontró que las edificaciones están localizadas en zonas de sismicidad media, el suelo es intermedio y la topografía es plana lo que derivó en un cálculo de peligro sísmico MEDIO y un nivel de riesgo sísmico ALTO. Estos resultados evidencian una similitud a los obtenidos en la presente tesis debido a que la topografía presente también es plana y el nivel de peligro es MEDIO, sin embargo, difieren en el tipo de suelo presente según clasificación de la norma E.030, en la cual nuestra presente tesis es un suelo S1 (suelo rígido) y el suelo presente según Facundo es un suelo S2 (suelo intermedio); además el porcentaje del nivel de riesgo para nuestra presente tesis es de grado MEDIO y para Facundo es de grado ALTO. **Herrera y Requejo (2022)**, en su investigación titulada: **Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de albañilería confinada del sector Magllanal, Jaén, Cajamarca**, que de su muestra representativa el 80% tiene un nivel de vulnerabilidad alta y el 20% un nivel bajo, además, concluye que el riesgo sísmico presente es alto y la baja densidad de muros se resuelve con la inserción de muretes de concreto armado. Presentan un aspecto diferente al que se determinó en nuestra tesis debido los factores condicionantes como el tipo de suelo y la densidad de los muros, dando como resultado para nuestro proyecto un nivel de riesgo sísmico medio. **Giron y Carrasco (2019)**, en su tesis titulada: **Vulnerabilidad sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad del instituto pedagógico Victor Andrés Belaunde, Jaén, Cajamarca-2019**, determinó que el nivel de vulnerabilidad presente es de grado MEDIO y el nivel de riesgo también es de grado MEDIO. La tesis acepta los resultados obtenidos debido a la igualdad de conclusiones en índice de vulnerabilidad y nivel de riesgo sísmico.

Bustamante (2022), en su proyecto para titulación denominado: **Comportamiento estructural del bloque B1 de la I.E Cristo Rey Fila Alta N°160006, provincia de Jaén-Cajamarca**, determinó que, la fuerza cortante en la base del análisis dinámico es mayor que el

80% que la fuerza cortante del análisis estático cumpliendo con la norma E.030-2018. La comparación de resultados con nuestra presente tesis acepta los hechos producidos por la fuerza cortante generada en ambas direcciones, con la diferencia que los resultados obtenidos indican una leve variación respecto a la norma E.030-2018 . **Mosqueira (2022)**, en su investigación titulada: **Determinación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón III de la I:E 16003 Miraflores del distrito de Jaén-Cajamarca**, concluye que los desplazamientos relativos no superan el 50% de los desplazamientos relativos permitidos por la NTP E.030-2018. Existe similitud de resultados debido a que los desplazamientos determinados en nuestra presente tesis se encuentran dentro del margen de desplazamientos permitidos. **Ramos y Carrasco (2023)**, en su tesis titulada: **análisis de implementación de aisladores sísmicos para verificar el comportamiento dinámico utilizando métodos analíticos-edificación de 5 niveles-Jaén_Cajamarca,2022**, determinó que la funcionalidad de aplicación de disipadores es mejor que la aplicación de aisladores, debido a que los aisladores incrementan la deriva inelástica. Existe similitud en los resultados obtenidos debido a que el cálculo de derivas encontrados se encuentra dentro de los permitidos.

CONCLUSIONES

El nivel de vulnerabilidad sísmica con base en Benedetti-Petrini en viviendas de albañilería confinada es predominantemente Media, registrándose porcentualmente que del 100% de viviendas en estudio el 30% presenta un nivel bajo, el 40% un nivel medio y el 30% restante un nivel alto.

La capacidad portante del suelo presente en el área de estudio es de 0.76 kg/cm², el tipo de suelo presente es un suelo S1, el cual según la norma aplicable para sismos (E.030), es un suelo adecuado para cimentar y sus propiedades permiten que las estructuras edificadas tengan mayor estabilidad ante la presencia de movimientos sísmicos.

El nivel de riesgo sísmico presente en las viviendas de estudio al evaluar los procesos constructivos es Medio, esto debido a las características como la mano de obra empleada, los materiales utilizados, el tipo de suelo, la topografía y la densidad de los muros presentes, los cuales cumplen medianamente los criterios para este nivel. Se pudo determinar que las edificaciones con riesgo sísmico medio, presentan un aceptable comportamiento ante un evento sísmico, dando como característica que los muros de la edificación sufrirán daños menores y los tabiques presentes podrán colapsar parcialmente o en su totalidad.

Los daños que presentan las estructuras al ser analizados en el software Etabs son: El 100% de las viviendas sufren deformación por cargas de gravedad, el 80% torsión en eje "X", el 50% torsión en eje "Y", el 50% torsión en ambas direcciones y solamente el 20% de las viviendas no sufre torsión. Además en el análisis se concluye que las viviendas cumplen con los desplazamientos aceptables según la Norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE.

RECOMENDACIONES

Para la disminución del nivel de vulnerabilidad sísmica media se recomienda realizar previo a la construcción un estudio con ayuda de un ingeniero especialista para optimizar mejores resultados y disminuir fallas estructurales, además de verificar la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución y la mano de obrera capacitada.

Se recomienda que para el cálculo de capacidad portante se realice los estudios de mecánica de suelos necesarios que brinden la información requerida, así mismo se respeten las normas y procesos aplicables a cada estudio para evitar alteraciones en los resultados.

Para la determinación del riesgo sísmico se debe realizar una evaluación de los procesos constructivos de las viviendas, dentro de este aspecto encontramos la ficha encuesta, cálculo de densidad de muros portantes y cuadros de valores propuestos por Benedetti – Petrini. La ficha encuesta es la base principal de este estudio debido a que se rescata datos importantes de manera visual tales como: el estado estructural de las viviendas, la incidencia de sismos y efectos que produjeron; además se toma los datos propios de los residentes, tiempo de vivencia y diseño de la vivienda. El cálculo de densidad de muros portantes brinda información sobre las condiciones de los muros que soportarán cargas estructurales. Bajo este criterio se debe comprobar que las viviendas en estudio cumplan con la densidad requerida impuesta en la norma E.070 ALBAÑILERÍA y complementada con la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE.

Para la determinación de fallos estructurales en modelado Etabs, se recomienda contar con la versión original del software debido a que los resultados obtenidos serán precisos y verídicos, asimismo se indica leer las normativas correspondientes a aplicarse durante la etapa de modelamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo Casas, A. S. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el AH San José, distrito de San Martín de Porres*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC. Repositorio Académico UPC. <http://doi.org/10.19083/tesis/648665>
- Arana, M. A., & Chávez, J. J. (2021). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019*. [Tesis de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Privada del Norte - UPN. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/28230>
- Ayala Omaña, R., Delgadillo Santander, A., & Ferrer Oropeza, C. (2017). Amenaza sísmica en Latinoamérica. *Revista Geográfica Venezolana*, 58(2), 258–262. <https://bit.ly/3zquV0N>
- Bandazelada. (s. f.). *Parte7-Sistema Dual y Combinado.docx - Sistema Dual*. Scribd. Recuperado 6 de mayo de 2022, de <https://bit.ly/39Ee7cf>
- Empresa Peruana de Servicios Editoriales S.A. - Ed. (2018, 23 octubre). *MODIFICAN LA NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. Diario Oficial El Peruano. Recuperado 26 de octubre de 2021, de <https://bit.ly/3aQGqo6>
- Esarte Eserverri, A. (2020, 7 Junio). ETABS, DE CSI SPAIN ¿QUÉ ES ETABS? *ESPACIOBIM*. <https://www.espaciobim.com/etabs>
- Giron Delgado, C. L., & Carrasco Bautista, M. K. (2019). *Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método de Índice de Vulnerabilidad del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde*,

- Jaén, Cajamarca-2019*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Nacional de Jaén – UNJ. Repositorio UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/255>
- Gonzales, R. (2019, 13 noviembre). *Hipocentro y Epicentro*. Scribd. Recuperado 2 de mayo de 2022, de <https://bit.ly/3tGJgT6>
- Guerrero Yrene, J. D. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando Índices de Vulnerabilidad (Benedetti–Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – UNPRG. Repositorio Institucional UNPRG. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8205>
- Hidalgo Zuloaga, E. J., & Silvestre Gómez, R. J. (2019). *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Institución Educativa No 20475–Los Pelones, del distrito y provincia de Barranca del departamento de Lima*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion - UNJFSC. Repositorio Institucional – UNJFSC. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2531>
- ICI. (2018). *Norma E.070 Albañilería*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://bit.ly/3OJYjDP>
- Ingegeek. (2021, 7 diciembre). *Sistemas estructurales de concreto armado*. Recuperado 6 de mayo de 2022, de <https://bit.ly/3On1fWt>
- Llamccaya Huamani, H. (2018). *Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la urbanización Patibamba Baja–Abancay–Apurímac-2018*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad César Vallejo-UCV. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34668>

- Medina, P. (2017). *Norma E.020 Cargas*. Conceso Nacional de centralización - CND.
<https://bit.ly/3bfDgu8>
- Mosqueira Moreno, M. A., & Tarque Ruíz, S. N. (2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana*. [Trabajo de grado – Magister en Ingeniería Civil]. Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP. Repositorio PUCP.
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>
- Narro Vásquez, O. R., & García Razuri, J. C. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti-Petrini en las instituciones educativas en el distrito de Cupisnique-Contumazá-Cajamarca, 2020*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad César Vallejo-UCV. Repositorio UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59512>
- Nisperuza Lopez, D. A. (2019). *Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti-Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia*. [Trabajo de grado, Construcción en Arquitectura e Ingeniería]. Universidad Santo Tomas. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomas. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/16713>
- Paucar Rondal, G. R., & Soria Núñez, L. A. (2021). *Análisis de Vulnerabilidad Sísmica en la Comuna de “Oyambarillo” ubicado en la parroquia de Tababela, Quito-Ecuador*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Internacional SEK. Repositorio Digital Universidad Internacional SEK.
<http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4523>
- Pinedo, R. (2007, 7 agosto). *SISMOS OCURRIDOS EN EL PERÚ A TRAVES DEL TIEMPO*. INDECI.gob.pe. Recuperado 26 de octubre de 2021, de <https://bit.ly/3xnEScW>

- Ramos Rivera, R. M. (2020). *Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca-2020*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Nacional de Jaén – UNJ. Repositorio UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/272>
- Ramirez Julcamoro, S. (2020). *Vulnerabilidad Sísmica Aplicando el Método de Benedetti y Petrini en una Institución Educativa, en Jaén, Año. 2019*. [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Nacional de Jaén – UNJ. Repositorio UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/266>
- Saavedra Rubio, A. (2021). *Nivel de riesgo sísmico a partir del índice de vulnerabilidad del método de Benedetti y Petrini en las viviendas de San Antonio, Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca*. [Tesis de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Privada del Norte - UPN. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/28366>
- Sánchez Carlessi, H. H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). *MANUAL DE TÉRMINOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y HUMANÍSTICA* (1.ª ed., Vol. 1). Universidad Ricardo Palma Vicerrectorado de Investigación. ISBN N.º 978-612-47351-4-1. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>
- San Bartolomé, A. (1998). *Construcciones de Albañilería - Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural* (2.ª ed., Vol. 1). Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. ISBN: 84-8390-965-0. <https://bit.ly/3y3bOc4>
- Servicio Geológico Mexicano. (2017, 2 octubre). *SISMOS: Causas, características e impactos*. Gobierno de México. Recuperado 15 de abril de 2022, de <https://bit.ly/3NZDxzA>
- Vargas Cancelado, E. A., & Ramírez Rojas, J. D. (2021). *Implementación de una plataforma web para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales*. [Trabajo de

grado, Tecnología en Construcciones Civiles]. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28722>

DEDICATORIA

A mis padres Elmer Bautista Cubas y Flor Pérez Silva, por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante.

A mi esposa Sindy Sucely Pérez Vásquez, por su paciencia, su comprensión y su aliento en los momentos difíciles. Eres mi compañera de vida y mi inspiración.

A mi hijo Patrick Emilio Bautista Pérez, por ser mi razón de vivir y de luchar. Espero que este logro sea un ejemplo para que sigas tus propias metas.

Bautista Pérez Herles Emilio

Dedico este proyecto de tesis principalmente a mi padre Vitelio Ventura Ramos, que ya no está conmigo y me cuida desde el cielo, es mi ángel y mi guía en el sendero de la vida.

A mi madre Brizaida Becerra Malca, que me ha acompañado en todo momento, con su amor, su fuerza y su sabiduría.

A mis hermanos, que son mi familia y apoyo incondicional.

Finalmente, a mis amigos y compañeros, quienes formaron parte de mi vida en el transcurso de la etapa académica.

Ventura Becerra José Luis

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a la Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña, nuestra asesora de tesis, por su valiosa orientación, sus constructivas sugerencias y su constante apoyo durante todo el proceso de investigación y redacción de este trabajo. También agradecemos al Dr. Apaza Panca Cristhian Zayet, al Mg. Ing. González Santisteban Marco Antonio y al Dr. Arq. Delgado Bazan Erick Mackey, miembros del jurado evaluador, por sus acertadas observaciones y recomendaciones para mejorar la calidad de nuestro trabajo. Finalmente, queremos expresar gratitud a nuestras familias, especialmente a nuestros padres y hermanos, por su amor incondicional, su comprensión y su paciencia durante todo este tiempo.



**ANEXO 01: MATRIZ DE
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Tabla 4*Matriz de Operacionalización de Variables*

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de información
Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería	Capacidad portante del suelo	Clasificación del suelo (SUCS y AASHTO) Ángulo de fricción interna del suelo	Soporte de cargas en cimentación	Estudio de mecánica de suelos (EMS)	
	Diseño y fallos estructural	Diseño de zapata			
		Cimentación Muros Vigas Columnas			Ficha encuesta
	Riesgo sísmico	Techo aligerado Proceso constructivo Antecedentes sísmicos Estado actual de la vivienda	Estado de la infraestructura	Encuesta y observación	

Nota: Elaboración propia de autores. La operacionalización de variables representa los atributos esenciales del problema en estudio.

La presente **Tabla 4**, presenta la operacionalización de variables empleada en el presente proyecto de tesis, el cual tiene como finalidad estimar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada del sector Sargento Lores, Jaén, departamento de Cajamarca.



**ANEXO 02: MODELO Y VALIDACIÓN DE
USO DE FICHA ENCUESTA**

Figura 6

Modelo Ficha Encuesta

Parámetros del suelo		Observaciones	
Rígidos ()	Intermedios ()	Flexibles ()	

Características de los principales elementos de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		
	Profundidad	Profundidad:	
	Ancho	Ancho	
Columnas (m)	Concreto		
	Dimensiones	Otro	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		
	Dimensiones	Ladrillo pandereta	
	Juntas	Juntas	
Vigas (m)	Concreto		
	Dimensiones	Otro	
Techo (m)	Diafragma rígido		
	Tipo	otro	
	Peralte	Peralte	

Victor Sánchez Bautista
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 178891



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
 SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA
 FICHA DE ENCUESTA

Familia:
 Nro. Habitantes en la vivienda:
 Dirección:

Vivienda N°:

Fecha:

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Maestro de obra ()

Albañil ()

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción

Año de término de la construcción

Tiempo de residencia en la vivienda (años):

Área de la edificación (m2):

N° de pisos actualmente:

N° de pisos proyectado:

3.- Costo total de inversión

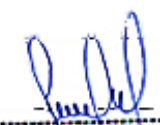
4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.-¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

Datos técnicos:

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
	Columna corta ()		
Buena ()	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular ()	Insuficiencia en junta sísmica ()		Regular ()
Mala ()	Losas de techo inclinado ()		Mala ()
Muy mala ()	Cercos no aislados de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada ()		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta ()		
	Unión muro y techo ()		
	Juntas frías ()		
Factores degradantes	Otros:		Problema de ubicación
Armaduras expuestas ()			Esquinero ()
Armaduras corridas ()			Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia ()			Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()			Intermedia ()
Otros:			Altura de pisos coinciden ()
			Altura de pisos coinciden ()
	JUNTAS SISMICAS		
	Izquierda	Derecha	No es colindante ()


 Victor Sánchez-Bautista
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 178891



**ANEXO 03: DATOS RECOLECTADOS EN
FICHA ENCUESTA**

Figura 7

Ficha Encuesta Vivienda 01



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: DIAZ VASQUEZ

Vivienda N.º: 01

Nro. Habitantes en la vivienda: 07

Fecha: 02/02/2023

Ubicación: Miguel Grau S/N - Manzana "J" - Lote "10"

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Albañil ()

Maestro de obra (x)

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2013

Año de término de la construcción: 2022

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 10

Área de la edificación (m²): 41,36

N.º de pisos actualmente: 02

N.º de pisos proyectado: 02

3.- Costo total de inversión

46 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

Sala - dormitorio

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (x)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.60 m
	Ancho		Ancho	1.20 x 1.20 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30 x 0.30 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9 x 12 x 21 cm	Dimensiones	9 x 11 x 23 cm
	Juntas	2.5 cm	Juntas	1.8 cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	V _x = 0,3 x 0,45	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	Losa aligerad.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
		Columna corta ()	
Buena ()	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular (X)	Insuficiencia en junta sísmica (X)		Regular ()
Mala ()	Losa de techo inclinado ()		Mala (X)
Muy mala ()	Cercos no aislados de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta (A)		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías (X)		
Factores degradantes	Otros:		Problema de ubicación
Armaduras expuestas (X)			Esquinero ()
Armaduras corridas ()			Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia ()			Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros (X)			
Muros agrietados ()			Intermedia ()
Otros:			Altura de pisos coinciden ()
			Altura de pisos coinciden ()
	JUNTAS SISMICAS		
	Izquierda	Derecha	No es colindante ()

Figura 8

Ficha Encuesta Vivienda 02

Parámetros del suelo		Observaciones	
Rígidos (X)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Profundidad de cimentación libre de suelo natural
	Profundidad:	Zapata	
	Ancho	Ancho	
Columnas (m)	Concreto		V _y =0.25x0.17m
	Dimensiones	Otro	
	0.25x0.25m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo de techo h=0.12m
	Dimensiones	Ladrillo pandereta	
	Juntas	Juntas	
	9x13x24 cm	Dimensiones	
	1.5 cm	Juntas	
Vigas (m)	Concreto		V _x =0.25x0.45
	Dimensiones	Otro	
	0.25x0.45	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		Ladrillo de techo h=0.12m
	Tipo	otro	
	Peralte	Peralte	
	losa aligerada	Tipo	
	0.17 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: RAMOS DIAZ

Nro. Habitantes en la vivienda: 04

Ubicación: Miguel Grau S/N. Manzana "J" - Lote "07"

Vivienda N.º: 02

Fecha: 02/02/2023

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Albañil ()

Maestro de obra (X)

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2018

Año de término de la construcción: 2018

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 5

Área de la edificación (m²): 34.02

N.º de pisos actualmente: 01

N.º de pisos proyectado: 01

3.- Costo total de inversión

38 ml

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)


No

Datos técnicos:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
		Columna corta ()	
Buena ()	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular (X)	Insuficiencia en junta sísmica (X)		Regular (X)
Mala ()	Losas de techo inclinado ()		Mala ()
Muy mala ()	Cercos no aislados de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta ()		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías (X)		
	Otros:		
Factores degradantes		Problema de ubicación	
Armaduras expuestas ()		Esquinero ()	
Armaduras corridas ()		Altura de pisos coinciden ()	
Eflorescencia ()		Altura de pisos coinciden ()	
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()		Intermedia ()	
Otros:		Altura de pisos coinciden ()	
		Altura de pisos coinciden ()	
		JUNTAS SISMICAS	
		Izquierda	Derecha
		No es colindante ()	

Figura 9

Ficha Encuesta Vivienda 03


VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA
FICHA DE ENCUESTA

Familia: **PERALTA FLORES** Vivienda N.º: **03**
 Nro. Habitantes en la vivienda: **07** Fecha: **03/02/2023**
 Ubicación: **Au. Ejercito. Manzana "E2" - lote "02"**

1.- Asesoramiento para la construcción
 Ingeniero especialista () Albañil ()
 Maestro de obra (X) Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: **2019** **Año de término de la construcción:** **2019**
 Tiempo de residencia en la vivienda (años): **4** Área de la edificación (m²): **47**
 N.º de pisos actualmente: **01** N.º de pisos proyectado: **01**

3.- Costo total de inversión
48 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)
No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (X)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
	Cimiento corrido		Zapata	
Cimiento (m)	Profundidad:		Profundidad:	0.60 m
	Ancho		Ancho	0.80 x 0.80 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.25 x 0.25 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9 x 12 x 21 cm	Dimensiones	
	Juntas	1.7 cm	Juntas	
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	V_x = 0.25 x 0.30	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido			otro
	Tipo	losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

(55)

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
		Columna corta ()	
Buena (X)	Losas no monolíticas ()	Buena (X)	
Regular ()	Insuficiencia en junta sísmica (X)	Regular ()	
Mala ()	Losa de techo inclinado ()	Mala ()	
Muy mala ()	Cerco no aislado de la estructura ()	Muy mala ()	
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)	Observaciones	
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta ()		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías (X)		
Factores degradantes	Otros:	Problema de ubicación	
Armaduras expuestas ()		Esquinero ()	
Armaduras corridas ()		Altura de pisos coinciden ()	
Eflorescencia ()		Altura de pisos coinciden ()	
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()		Intermedia ()	
Otros:	JUNTAS SISMICAS		
	Izquierda	Derecha	
		No es colindante ()	

Figura 10

Ficha Encuesta Vivienda 04



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: **SALDAÑA GUEVARA**Vivienda N.º: **04**Nro. Habitantes en la vivienda: **06**Fecha: **03/02/2023**Ubicación: **AV. Ejercito N° 560. Mangara "W" - Lote "05"**

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Albañil ()

Maestro de obra

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: **2022**Año de término de la construcción: **2023**Tiempo de residencia en la vivienda (años): **01**Área de la edificación (m²): **75.04**N.º de pisos actualmente: **02**N.º de pisos proyectado: **03**

3.- Costo total de inversión

93 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

NoDatos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos <input checked="" type="checkbox"/>	Intermedios ()	Flexibles ()	Sudo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.65 m
	Ancho		Ancho	1.40 x 1.40 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30 x 0.30 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9 x 12 x 21 cm	Dimensiones	9 x 11 x 23
	Juntas	1.5 cm	Juntas	2.1 cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	V_x = 0.30 x 0.50	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	Losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
		Columna corta ()	
Buena (X)	Losas no monolíticas ()	Buena ()	
Regular ()	Insuficiencia en junta sísmica (X)	Regular (X)	
Mala ()	Losas de techo inclinado ()	Mala ()	
Muy mala ()	Cerco no aislado de la estructura ()	Muy mala ()	
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)	Observaciones	
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta (X)		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías ()		
Factores degradantes	Otros:	Problema de ubicación	
Armaduras expuestas ()		Esquinero ()	
Armaduras corridas ()		Altura de pisos coinciden ()	
Eflorescencia ()		Altura de pisos coinciden ()	
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()		Intermedia ()	
Otros:		Altura de pisos coinciden ()	
		Altura de pisos coinciden ()	
		JUNTAS SISMICAS	
		Izquierda	Derecha
		No es colindante ()	

Figura 11

Ficha Encuesta Vivienda 05



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: SOLIS SAAHUANCA

Vivienda N.º: 05

Nro. Habitantes en la vivienda: 06

Fecha: 04/02/2023

Ubicación: Andres Audino Cáceres, Manzana "E" - Lote "03"

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Albañil ()

Maestro de obra (x)

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2020

Año de término de la construcción: 2023

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 03

Área de la edificación (m²): 51

N.º de pisos actualmente: 02

N.º de pisos proyectado: 03

3.- Costo total de inversión

88 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

Sala - dormitorio - escalera - segundo nivel

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (x)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.70 m
	Ancho		Ancho	1.20 x 1.20 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30 x 0.30 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9x12x23.5 cm	Dimensiones	9x11x23 cm
	Juntas	1.7 cm	Juntas	1.9 cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	V _x = 0.30 x 0.45	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

Figura 12

Ficha Encuesta Vivienda 06



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: MESONES PACHECO

Vivienda N.º: 06

Nro. Habitantes en la vivienda: 04

Fecha: 04/02/2023

Ubicación: Andrés Buelino Cáceres, Mangana "G" - Lote "09"

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista (x)

Albañil ()

Maestro de obra ()

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2005

Año de término de la construcción: 2028

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 09

Área de la edificación (m²): 101.38

N.º de pisos actualmente: 01

N.º de pisos proyectado: 03

3.- Costo total de inversión

103 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

Ambientes de oficina - culminación de la vivienda

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (x)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "SI"

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características			Observaciones	
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata		
	Profundidad:		Profundidad:	0.60 m	
	Ancho		Ancho	1.00x1.00 m	
Columnas (m)	Concreto		Otro		Columnas adic. 0.30x0.25 m
	Dimensiones	0.30x0.30 m	Dimensiones		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta		Juntas verticales y horizontales muy gruesas
	Dimensiones	9x12x23 cm	Dimensiones		
	Juntas	1.9 cm	Juntas		
Vigas (m)	Concreto		Otro		V _y = 0.25x0.20 m
	Dimensiones	V _x = 0.25x0.40	Dimensiones		
Techo (m)	Diafragma rígido		otro		Ladrillo de techo h = 0.15 m
	Tipo	losa alq.	Tipo		
	Peralte	0.20 m	Peralte		

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración	Mano de obra
	Columna corta ()	
Buena ()	Losas no monolíticas ()	Buena ()
Regular (X)	Insuficiencia en junta sísmica (X)	Regular (X)
Mala ()	Losa de techo inclinado ()	Mala ()
Muy mala ()	Cerco no aislado de la estructura ()	Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)	Observaciones
	Reducción plana ()	
	Muro portante de ladrillo pandereta ()	
	Unión muro y techo (X)	
	Juntas frías ()	
Factores degradantes	Otros:	Problema de ubicación
Armaduras expuestas ()		Esquinero ()
Armaduras corridas ()		Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia ()		Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros (X)		
Muros agrietados ()		Intermedia ()
Otros:		Altura de pisos coinciden ()
		Altura de pisos coinciden ()
	JUNTAS SISMICAS	
	Izquierda	Derecha
		No es colindante ()

Figura 13

Ficha Encuesta Vivienda 07



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: RAMÍREZ OLIVERA

Vivienda N.º: 07

Nro. Habitantes en la vivienda: 06

Fecha: 04/02/2023

Ubicación: Av. Ejercito, Manzana "R" - Lote "01"

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista (x)

Albañil ()

Maestro de obra ()

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2005

Año de término de la construcción: 2006

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 20

Área de la edificación (m²): 100.94

N.º de pisos actualmente: 02

N.º de pisos proyectado: 03

3.- Costo total de inversión

100 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (x)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.30 m
	Ancho		Ancho	1.50x1.50 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30x0.30 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9x12x21 cm	Dimensiones	9x13x23
	Juntas	2.0 cm	Juntas	2.2 cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	Nx=0.30x0.50	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	Losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
	Columna corta ()		
Buena <input checked="" type="checkbox"/>	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular ()	Insuficiencia en junta sísmica <input checked="" type="checkbox"/>		Regular <input checked="" type="checkbox"/>
Mala ()	Losa de techo inclinado ()		Mala ()
Muy mala ()	Cerco no aislado de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada <input checked="" type="checkbox"/>		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta <input checked="" type="checkbox"/>		
	Unión muro y techo ()		
	Juntas frías ()		
	Otros:		
Factores degradantes			Problema de ubicación
Armaduras expuestas ()			Esquinero ()
Armaduras corridas ()			Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia ()			Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()			Intermedia ()
Otros:			Altura de pisos coinciden ()
			Altura de pisos coinciden ()
JUNTAS SISMICAS			
Izquierda		Derecha	No es colindante ()

Figura 14

Ficha Encuesta Vivienda 08



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA

FICHA DE ENCUESTA

Familia: LOPEZ CIEZA

Vivienda N.º: 03

Nro. Habitantes en la vivienda: 05

Fecha: 07/02/2023

Ubicación: Av. Ejército. Manzana "02" - Lote "05"

1.- Asesoramiento para la construcción

Ingeniero especialista ()

Albañil ()

Maestro de obra

Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2008

Año de término de la construcción: 2008

Tiempo de residencia en la vivienda (años): 10

Área de la edificación (m²): 58.43

N.º de pisos actualmente: 02

N.º de pisos proyectado: 03

3.- Costo total de inversión

72 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos <input checked="" type="checkbox"/>	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"


Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.70
	Ancho		Ancho	1.30x1.30 m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30x0.30m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9x11x23 cm	Dimensiones	9x11x23 cm
	Juntas	2.1 cm	Juntas	2.5 cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30x0.50 m	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20 m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
	Columna corta ()		
Buena ()	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular (X)	Insuficiencia en junta sísmica (X)		Regular (X)
Mala ()	Losa de techo inclinado ()		Mala ()
Muy mala ()	Cercos no aislados de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta (X)		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías ()		
Factores degradantes	Otros:		Problema de ubicación
Armaduras expuestas ()			Esquinero ()
Armaduras corridas ()			Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia ()			Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros ()			
Muros agrietados ()			Intermedia ()
Otros:			Altura de pisos coinciden ()
			Altura de pisos coinciden ()
	JUNTAS SISMICAS		
	Izquierda	Derecha	No es colindante ()

Figura 15

Ficha Encuesta Vivienda 09

 **VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA**
SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA
FICHA DE ENCUESTA

Familia: **TELLO CORDOVA** Vivienda N.º: **09**
 Nro. Habitantes en la vivienda: **03** Fecha: **07/02/2023**

Ubicación: **Francisco Bolognesi, Mangana "M3" - lote "04"**

1.- Asesoramiento para la construcción
 Ingeniero especialista (X) Albañil ()
 Maestro de obra () Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: **2013** Año de término de la construcción: **2018**
 Tiempo de residencia en la vivienda (años): **03** Área de la edificación (m²): **56.92**
 N.º de pisos actualmente: **01** N.º de pisos proyectado: **01**

3.- Costo total de inversión
47 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden
Sala y comedor - dormitorios

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)
No

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (X)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "S1"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata	
	Profundidad:		Profundidad:	0.60m
	Ancho		Ancho	0.40 x 0.90m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30 x 0.30 m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9x11x 1cm	Dimensiones	9x11x23
	Juntas	1.5cm	Juntas	1.5cm
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	V _x = 0.30 x 0.50	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido		otro	
	Tipo	losa alig.	Tipo	
	Peralte	0.20m	Peralte	

Observaciones y/o comentarios:
 La vivienda se amplió después de unos años en un tramo "2" con diferente tipo de material.

Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
		Columna corta ()	
Buena ()	Losas no monolíticas ()		Buena ()
Regular (X)	Insuficiencia en junta sísmica (X)		Regular (X)
Mala ()	Losa de techo inclinado ()		Mala ()
Muy mala ()	Cerco no aislado de la estructura ()		Muy mala ()
Observaciones	Tabiquería no arriostrada (X)		Observaciones
	Reducción plana ()		
	Muro portante de ladrillo pandereta ()		
	Unión muro y techo (X)		
	Juntas frías ()		
Factores degradantes	Otros:		Problema de ubicación
Armaduras expuestas ()			Esquinero ()
Armaduras corridas ()			Altura de pisos coinciden ()
Eflorescencia (X)			Altura de pisos coinciden ()
Humedad de muros (X)			
Muros agrietados ()			Intermedia ()
Otros:			Altura de pisos coinciden ()
			Altura de pisos coinciden ()
	JUNTAS SISMICAS		
	Izquierda	Derecha	No es colindante ()

Figura 16

Ficha Encuesta Vivienda 10

VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
SECTOR SARGENTO LORES - JAEN- CAJAMARCA
FICHA DE ENCUESTA

Familia: HUATANGARE SOLIS
 Nro. Habitantes en la vivienda: 04
 Ubicación: Francisco Bolognesi, Manzana "03" - lote "09"

Vivienda N.º: 10
 Fecha: 07/02/2023

1.- Asesoramiento para la construcción
 Ingeniero especialista () Albañil ()
 Maestro de obra (x) Conocimientos propios ()

2.- Año de inicio de la construcción: 2015 Año de término de la construcción: 2015
 Tiempo de residencia en la vivienda (años): 06 Área de la edificación (m²): 58.1
 N.º de pisos actualmente: 01 N.º de pisos proyectado: 02

3.- Costo total de inversión
 42 mil

4.- ¿Se realizaron construcciones parciales de ambientes?, indique orden
 Sala - comedor - dormitorios

5.- ¿La vivienda sufrió fallas por sismos? (detallar)

Datos técnicos:

Parámetros del suelo			Observaciones
Rígidos (x)	Intermedios ()	Flexibles ()	Suelo "SI"

Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características			Observaciones
	Cimiento corrido		Zapata	
Cimiento (m)	Profundidad:		Profundidad:	0.60m
	Ancho		Ancho	1.30x1.30m
Columnas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	0.30x0.30m	Dimensiones	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Ladrillo pandereta	
	Dimensiones	9x11x21cm	Dimensiones	
	Juntas	1.9 cm	Juntas	
Vigas (m)	Concreto		Otro	
	Dimensiones	Vx=0.30x0.45	Dimensiones	
Techo (m)	Diafragma rígido			otro
	Tipo	losa alig	Tipo	
	Peralte	0.20m	Peralte	

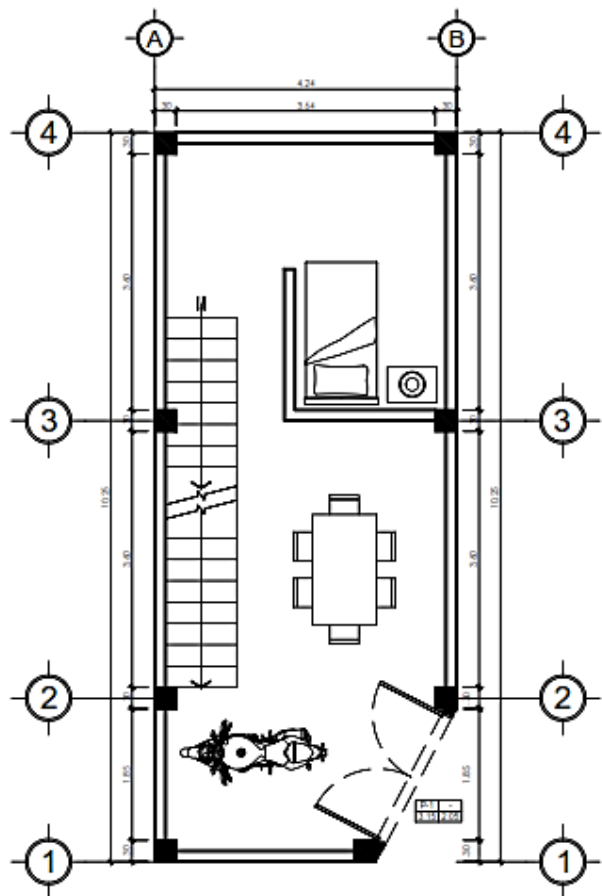
Observaciones y/o comentarios:

Juntas verticales y horizontales muy gruesas
 V_y=0.30x0.20m
 ladrillo de techo h=0.15m

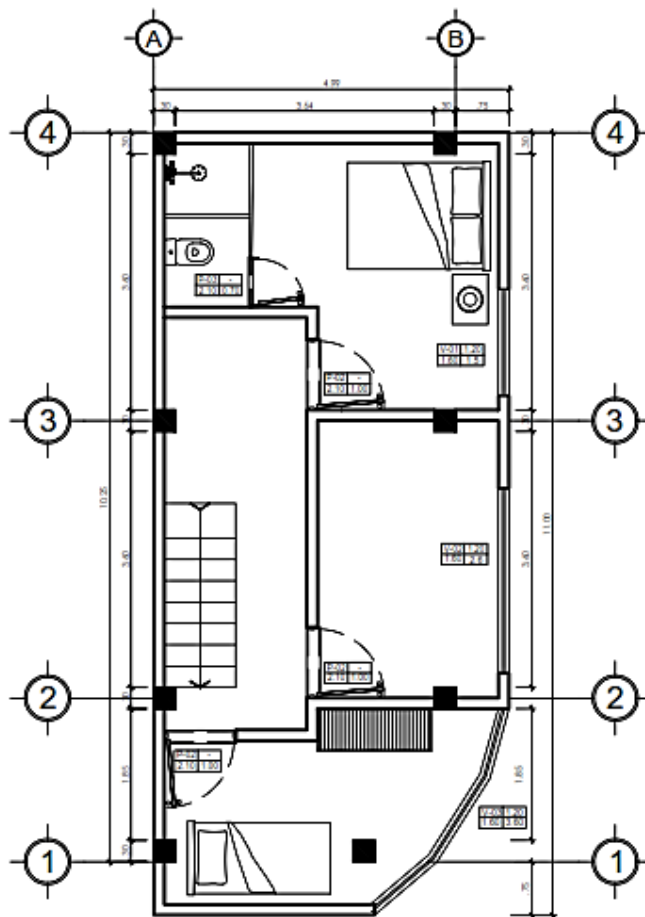
Conservación de la vivienda	Estructuración		Mano de obra
	Buena () Regular (X) Mala () Muy mala () Observaciones	Columna corta () Losas no monolíticas () Insuficiencia en junta sísmica (X) Losa de techo inclinado () Cercos no aislados de la estructura () Tabiquería no arriostrada (X) Reducción plana () Muro portante de ladrillo pandereta () Unión muro y techo (X) Juntas frías ()	
Factores degradantes		Otros:	Problema de ubicación
Armaduras expuestas () Armaduras corridas () Eflorescencia () Humedad de muros (X) Muros agrietados () Otros:			Esquinero () Altura de pisos coinciden () Altura de pisos coinciden () Intermedia () Altura de pisos coinciden () Altura de pisos coinciden ()
		JUNTAS SISMICAS	
		Izquierda	Derecha
			No es colindante ()



ANEXO 03: PLANOS DE VIVIENDA



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



DETALLES:

- Altura de muros (Primer nivel) = 3.15 m
- Altura de muros (Segundo nivel) = 2.85 m
- Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 45 cm
- Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 20 cm
- Espesor de losa = 0.20 m
- Asentado de ladrillo tipo cabeza (Primer nivel)
- Asentado de ladrillo pandereta (Segundo nivel)

PROPIETARIO:

Familia DIAZ VASQUEZ

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCION:

MIGUEL GRAU - MANZANA "J" - LOTE 10

UBICACION:

SECTOR SARGENTO LORES
JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 75

RESPONSABLES:

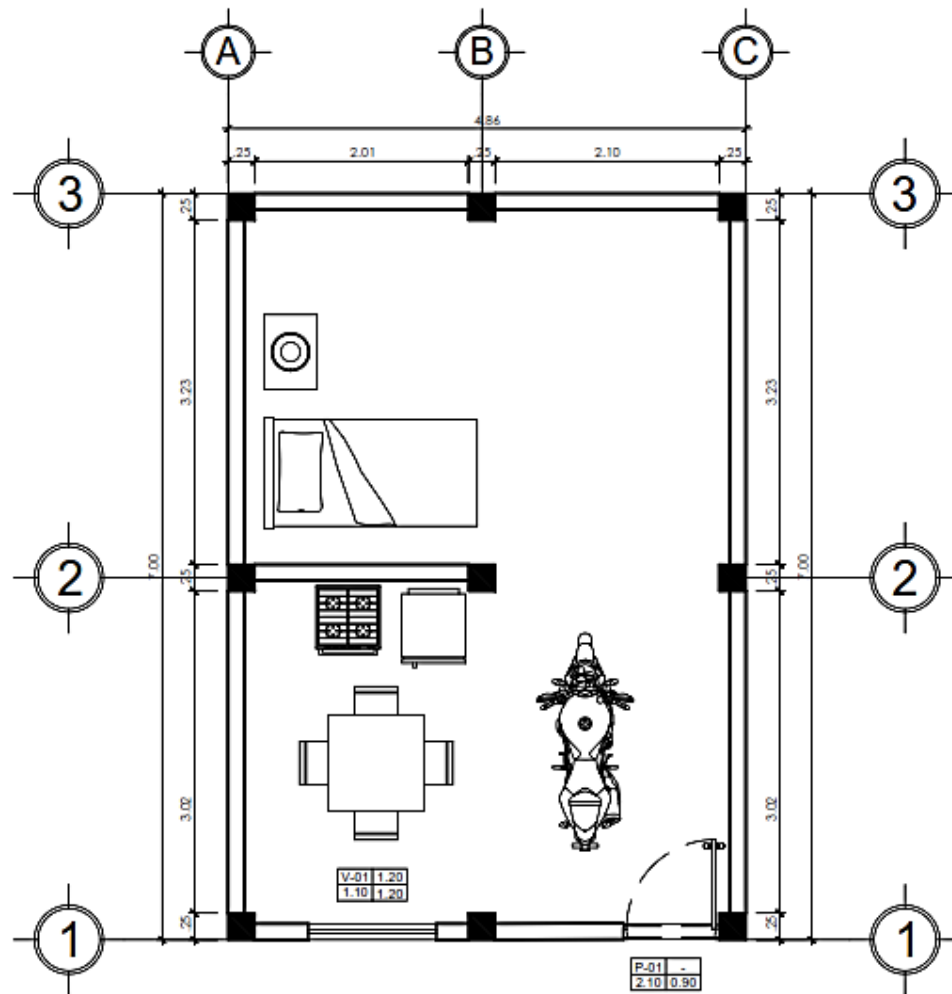
BAUTISTA PEREZ HERLES EMILJO
VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

21/09/2023

LÁMINA

A - 01



PRIMER NIVEL



DETALLES:

- Altura de muros = 2.50 m
- Dimensión de vigas en "X" = 25 cm x 45 cm
- Dimensión de vigas en "Y" = 25 cm x 17 cm
- Espesor de losa = 0.17 m

PROPIETARIO:

Familia RAMOS DIAZ

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCIÓN:

MIGUEL GRAU - MANZANA "J" - LOTE 07

UBICACIÓN:

SECTOR SARGENTO LORES
JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 50

RESPONSABLES:

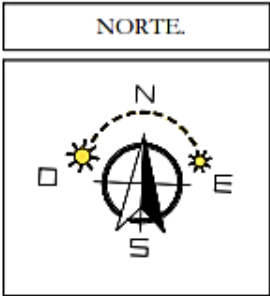
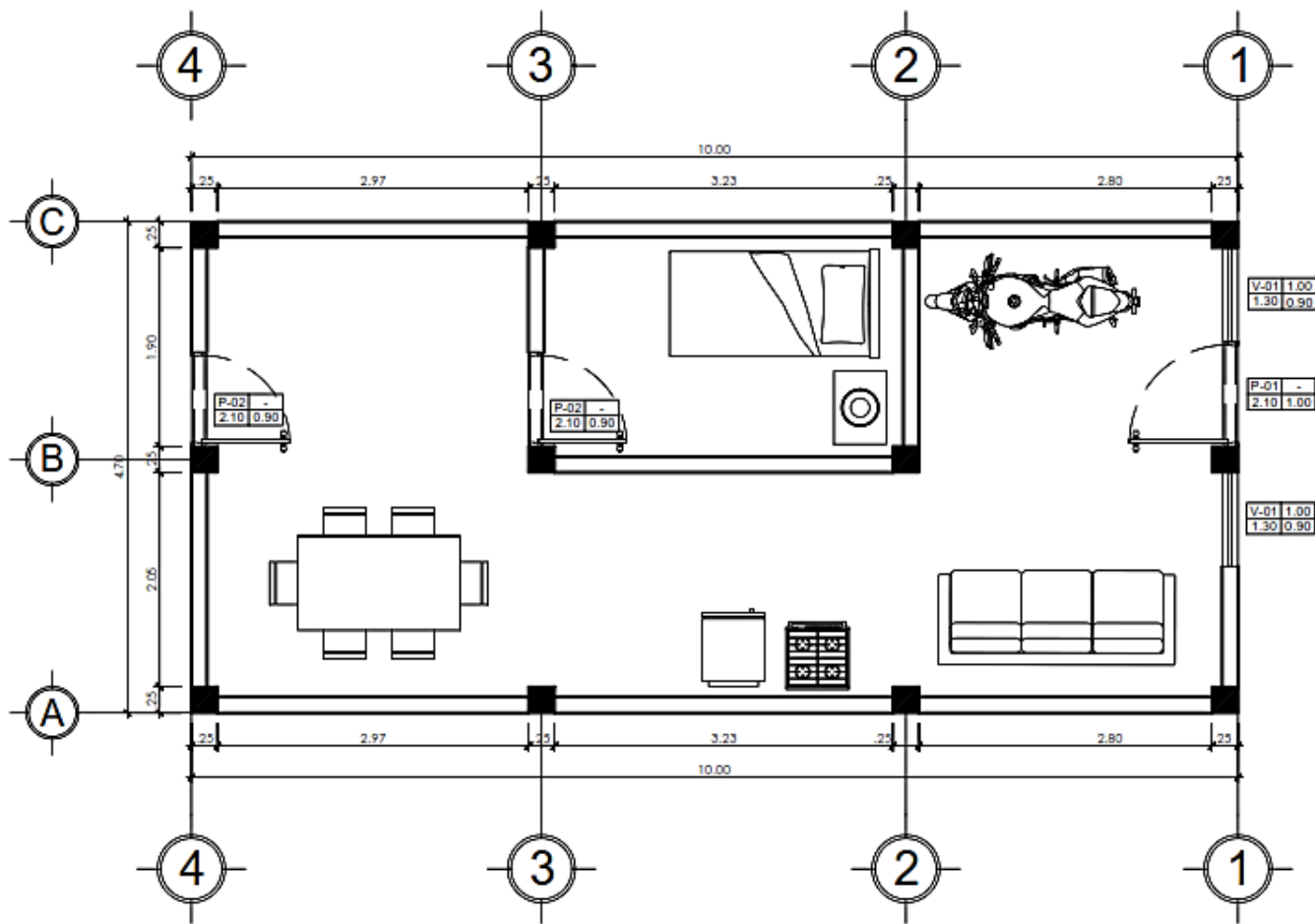
BÁUTISTA PEREZ HERLES EMILIO
VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

21/09/2023

LÁMINA

A - 01

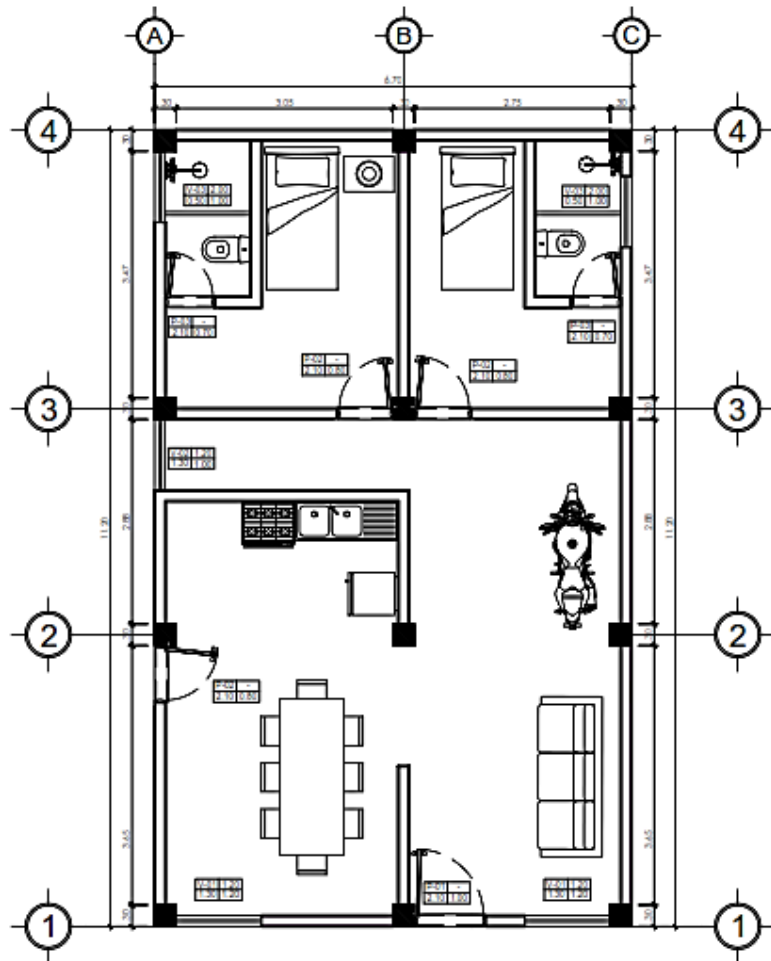


DETALLES:

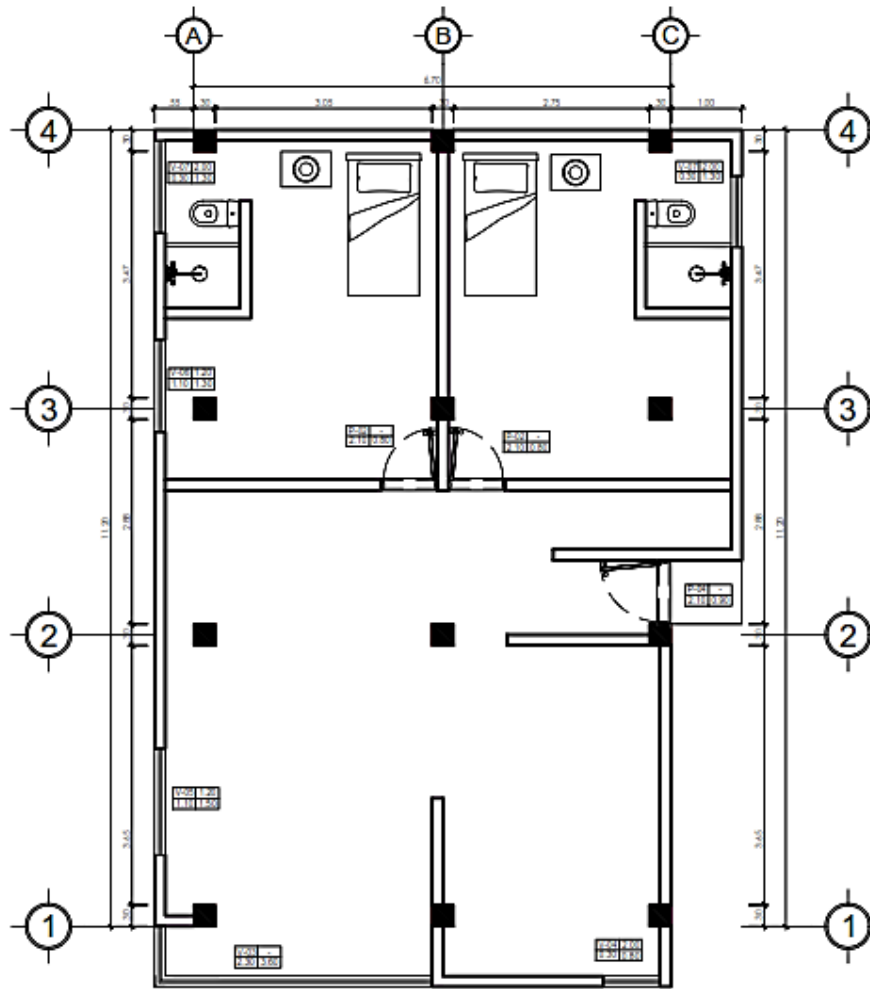
- Altura de muros = 3.00 m
- Dimensión de vigas en "X" = 25 cm x 30 cm
- Dimensión de vigas en "Y" = 25 cm x 20 cm
- Espesor de losa = 0.20 m
- Muros de ladrillo artesanal

PRIMER NIVEL

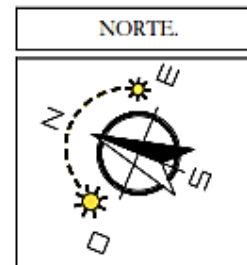
PROPIETARIO:		Familia PERALTA FLORES	
PLANO:		ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR	
DIRECCIÓN:		AV. EJERCITO - MANZANA "E2" - LOTE 02	
UBICACIÓN:	ESCALA:	RESPONSABLES:	FECHA:
SECTOR SARGENTO LORES JAEN - CAJAMARCA	1 : 50	BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO VENTURA BECERRA JOSE LUIS	21/09/2023
			LÁMINA A - 01



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



DETALLES:

Altura de muros (Primer nivel) = 2.80 m
 Altura de muros (Segundo nivel) = 2.60 m
 Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 50 cm
 Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 20 cm
 Espesor de losa = 0.20 m

PROPIETARIO:

Familia SALDAÑA GUEVARA

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCION:

AV. EJERCITO - MANZANA "W" - LOTE 05

UBICACION:

SECTOR SARGENTO LORES
JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 75

RESPONSABLES:

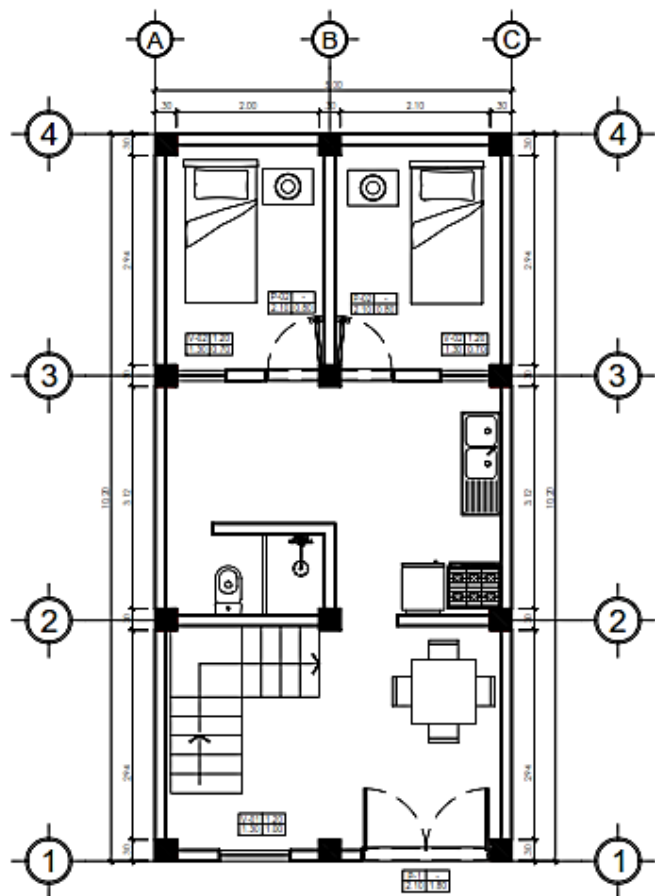
BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO
VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

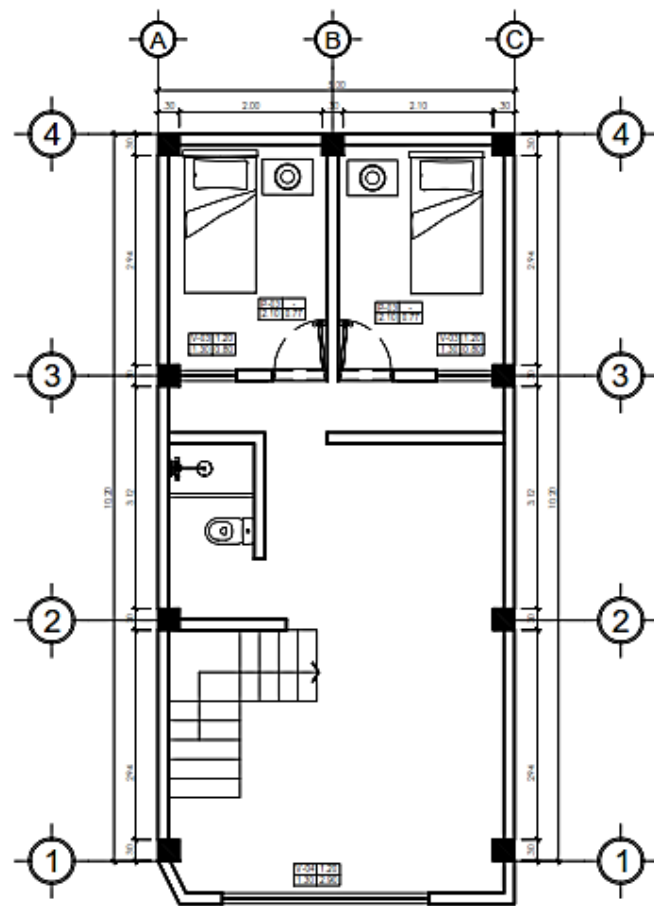
21/09/2023

LÁMINA

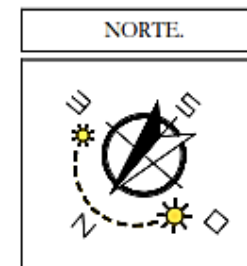
A - 01



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



DETALLES:

Altura de muros (Primer nivel) = 2.80 m
 Altura de muros (Segundo nivel) = 2.60 m
 Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 50 cm
 Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 30 cm
 Espesor de losa = 0.20 m

PROPIETARIO:

Familia SOLIS YAJAHUANCA

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCIÓN:

ANDRES AVELINO CACERES - MANZANA "E" - LOTE 03

UBICACIÓN:

SECTOR SARGENTO LORES
JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 75

RESPONSABLES:

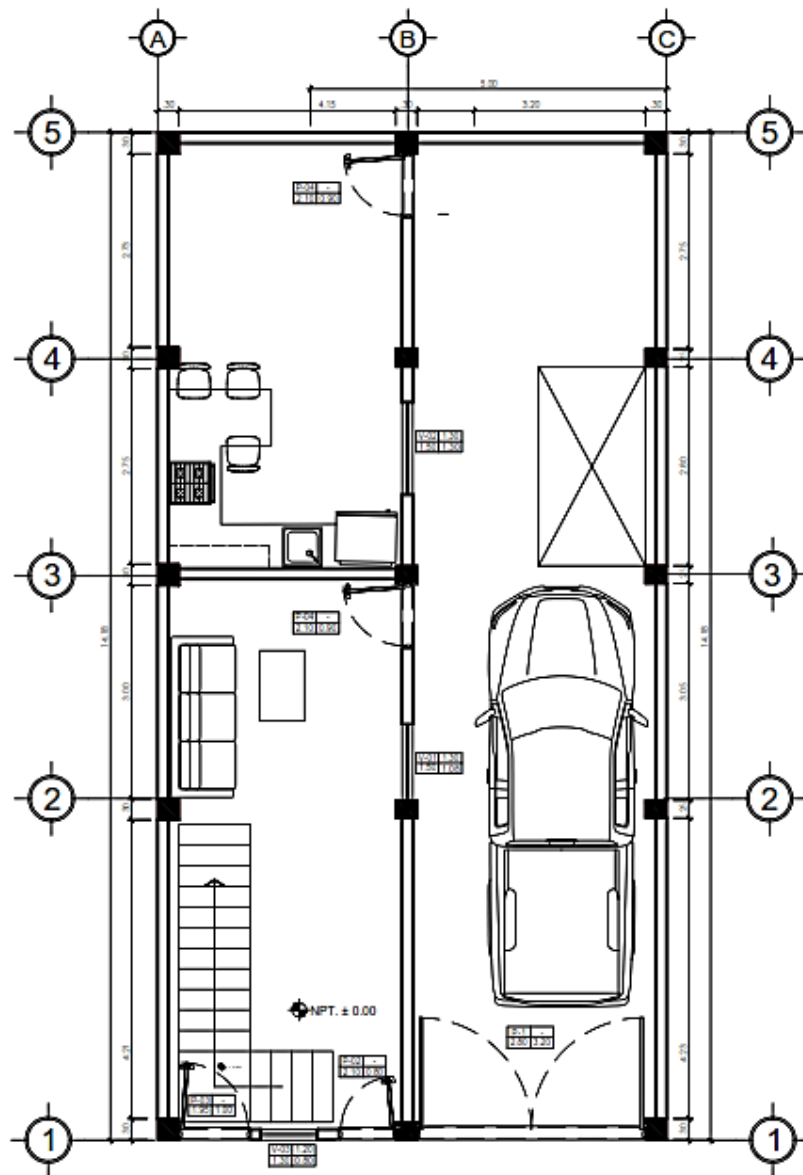
BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO
VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

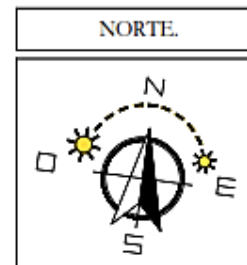
21/09/2023

LÁMINA

A - 01



PRIMER NIVEL



DETALLES:

Altura de muros = 3.00 m
 Dimensión de vigas en "X" = 25 cm x 40 cm
 Dimensión de vigas en "Y" = 25 cm x 20 cm
 Espesor de losa = 0.20 m

PROPIETARIO:

Familia MESONES PACHECO

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCION:

ANDRES AVELINO CACERES - MANZANA "G" - LOTE 09

UBICACION:

SECTOR SARGENTO LORES
 JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 75

RESPONSABLES:

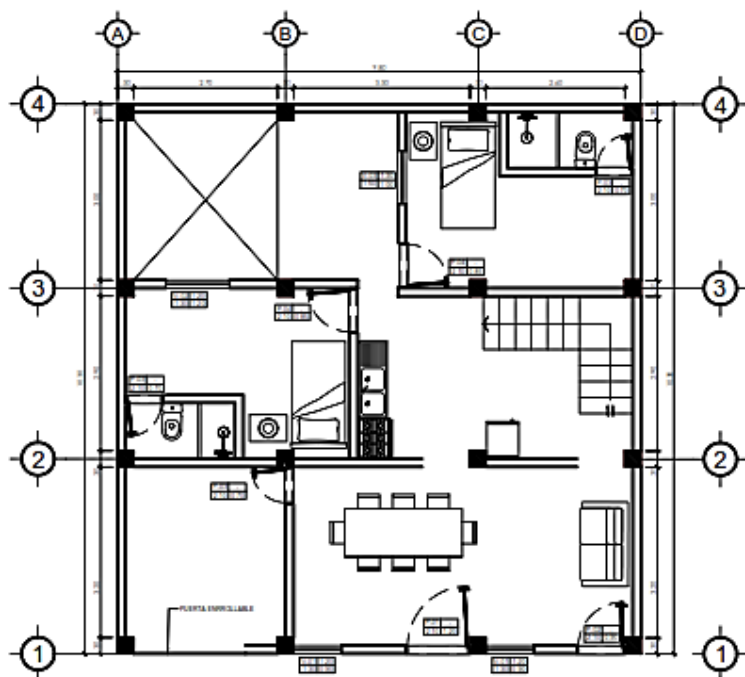
BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO
 VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

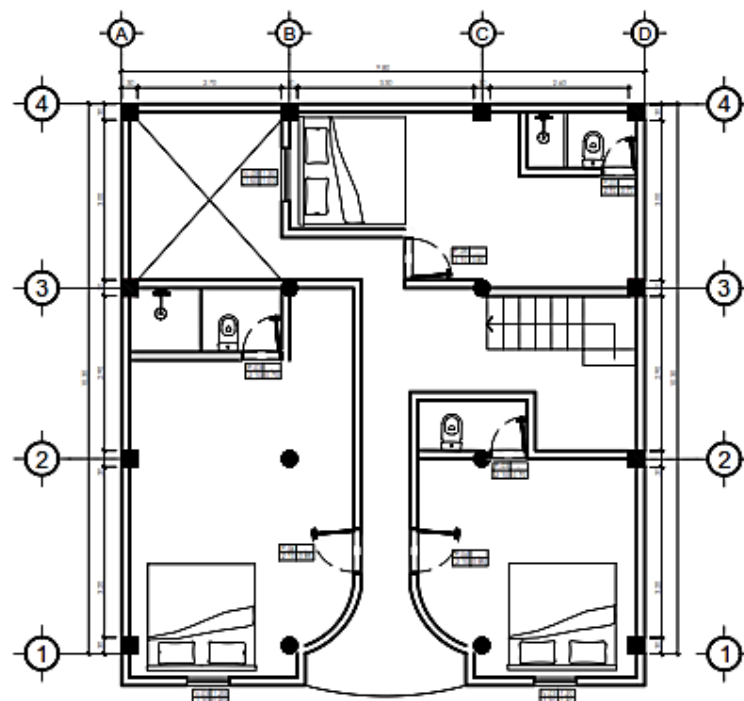
21/09/2023

LÁMINA

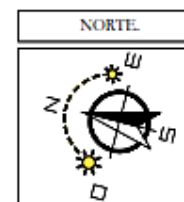
A - 01



PRIMER NIVEL



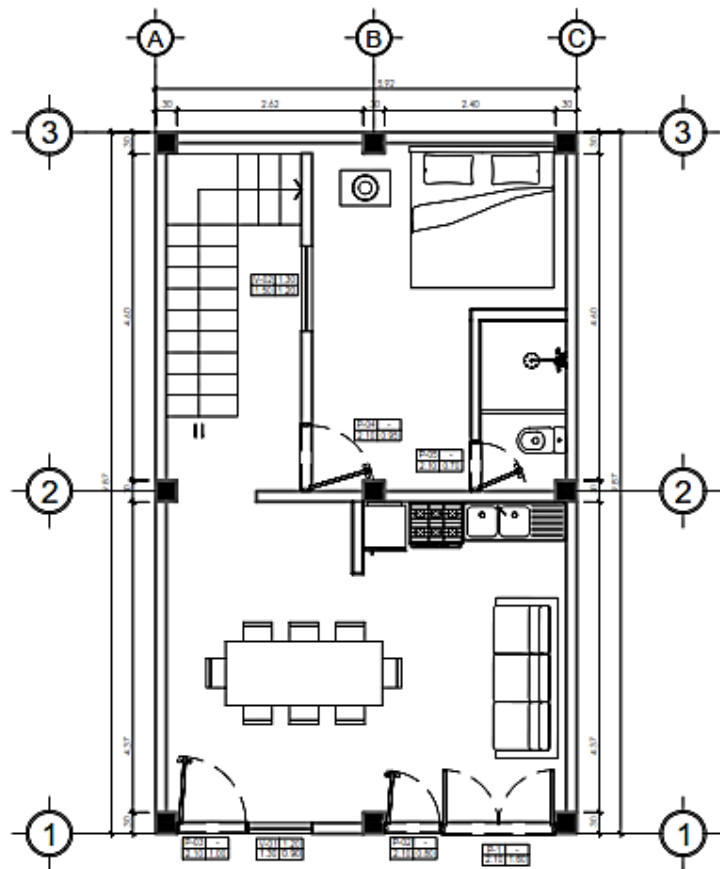
SEGUNDO NIVEL



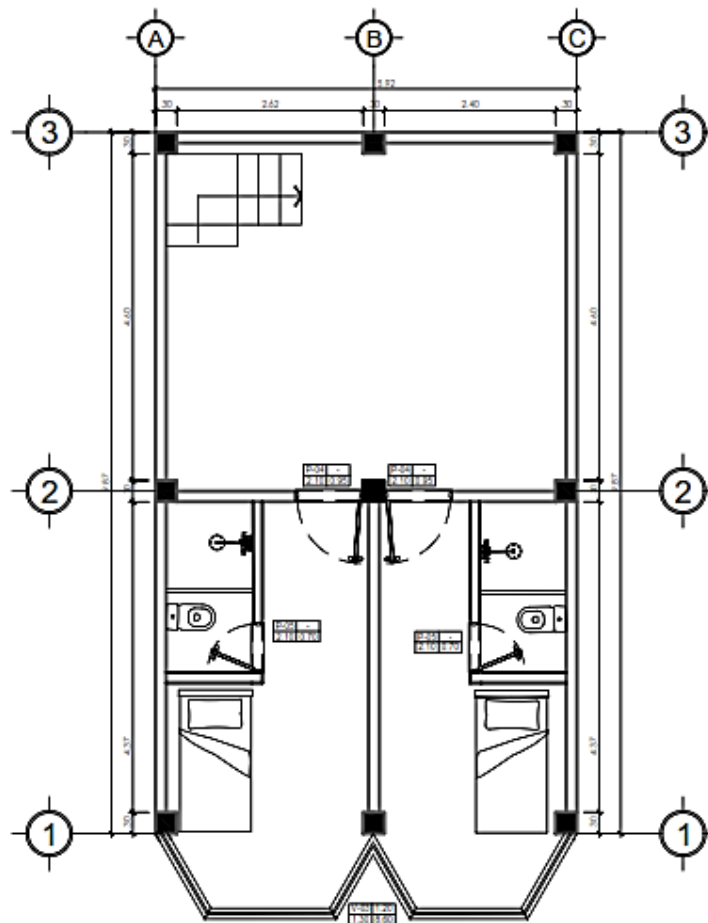
DETALLES:

Altura de muros = 3.10 m
 Dimensión de columnas 30 cm X 30 cm
 Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 50 cm
 Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 30 cm
 Espesor de losa = 0.20 m

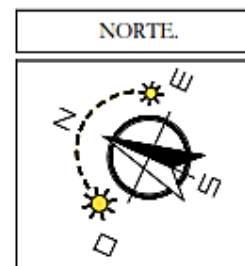
PROPIETARIO:		Familia RAMIREZ OLIVERA	
PLANO:		ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR	
DIRECCION:		AV. EJERCITO - MANZANA "R" - LOTE 01	
UBICACION:	ESCALA:	RESPONSABLES:	FECHA:
SECTOR SARGENTO LORES JAEN - CAJAMARCA	1 : 100	BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO VENTURA BECERRA JOSE LUIS	21/09/2023
			LÁMINA A - 01



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



DETALLES:

Altura de muros = 3.00 m
 Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 45 cm
 Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 20 cm
 Espesor de losa = 0.20 m

PROPIETARIO:

Familia LOPEZ CIEZA

PLANO:

ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR

DIRECCION:

AV. EJERCITO - MANZANA "D2" - LOTE 05

UBICACION:

SECTOR SARGENTO LORES
 JAEN - CAJAMARCA

ESCALA:

1 : 75

RESPONSABLES:

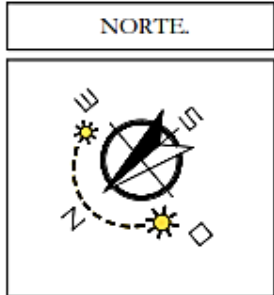
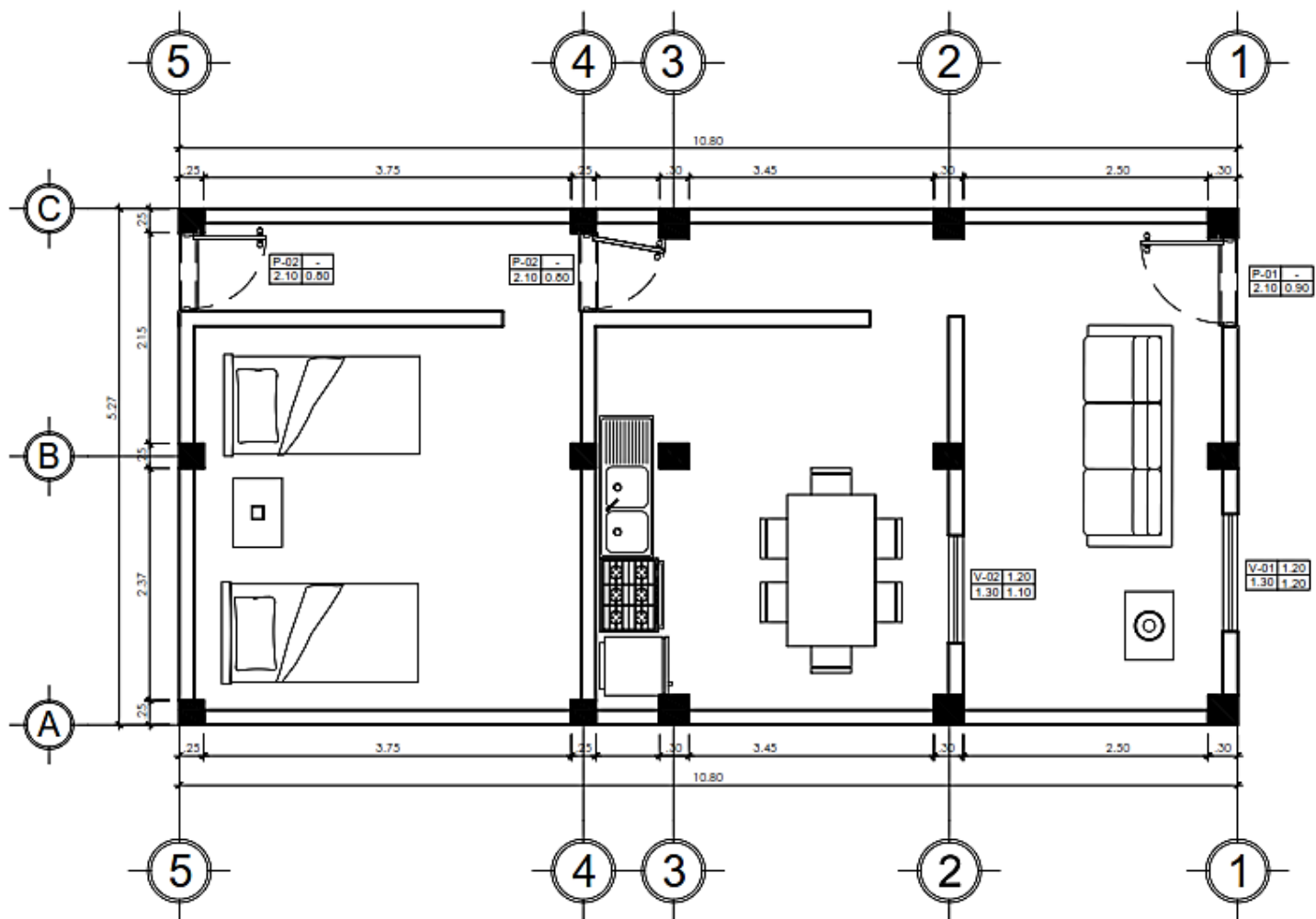
BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO
 VENTURA BECERRA JOSE LUIS

FECHA:

21/09/2023

LÁMINA

A - 01

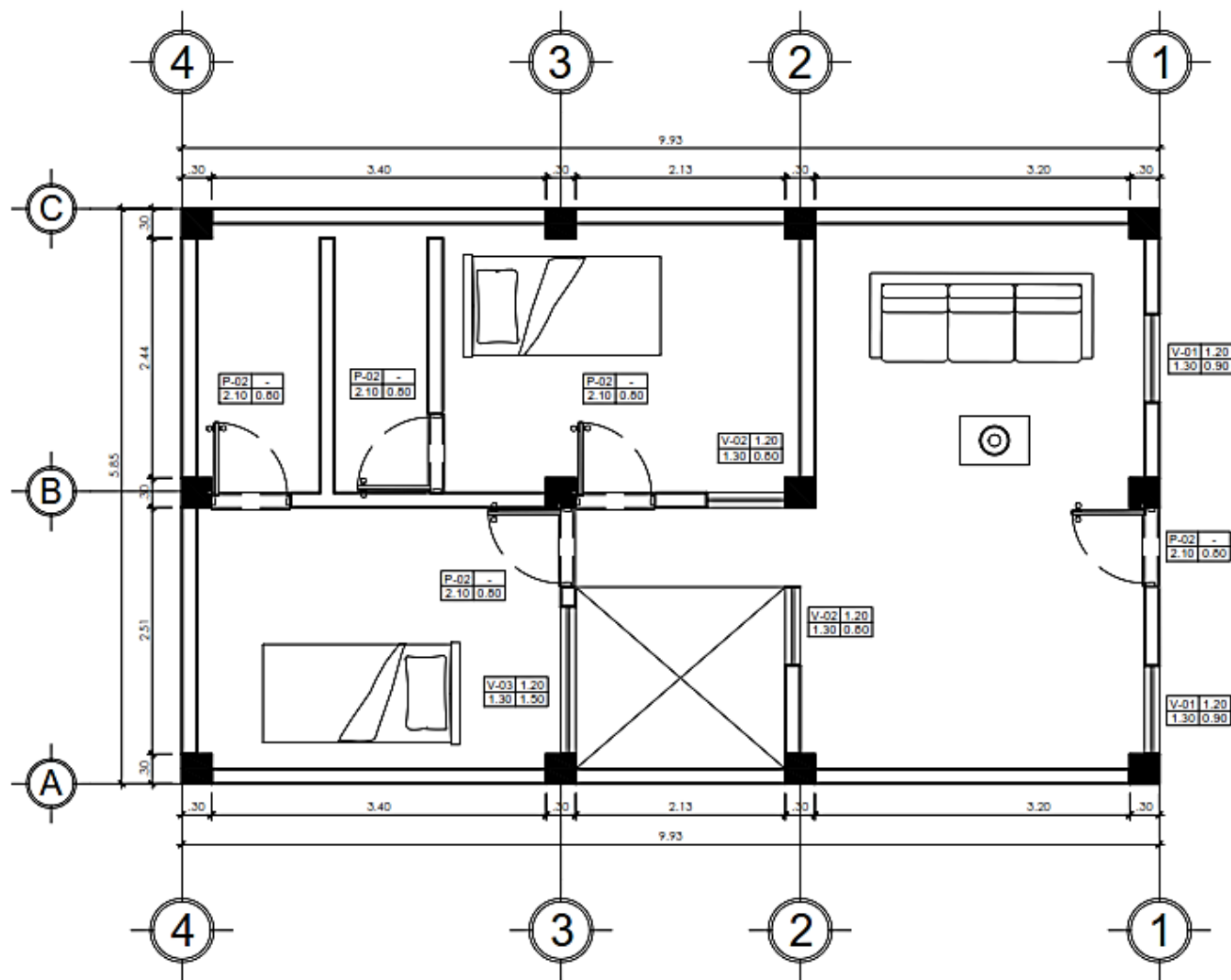


DETALLES:

- Altura de muros = 2.50 m
- Dimensión de vigas en "X1" = 30 cm x 50 cm
- Dimensión de vigas en "X2" = 25 cm x 40 cm
- Dimensión de vigas en "Y1" = 30 cm x 20 cm
- Dimensión de vigas en "Y2" = 25 cm x 20 cm
- Espesor de losa = 0.20 m
- Muros de ladrillo artesanal

PRIMER NIVEL

PROPIETARIO:		Familia TELLO CORDOVA	
PLANO:		ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR	
DIRECCIÓN:		FRANCISCO BOLOGNESI- MANZANA "M3" - LOTE 04	
UBICACIÓN:	ESCALA:	RESPONSABLES:	FECHA:
SECTOR SARGENTO LORES JAEN - CAJAMARCA	1 : 50	BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO VENTURA BECERRA JOSE LUIS	21/09/2023
			LÁMINA A - 01



PRIMER NIVEL



DETALLES:

- Altura de muros = 2.50 m
- Dimensión de vigas en "X" = 30 cm x 50 cm
- Dimensión de vigas en "Y" = 30 cm x 20 cm
- Espesor de losa = 0.20 m
- Muros de ladrillo artesanal

PROPIETARIO:		Familia HUATANGARE SOLIS	
PLANO:		ARQUITECTURA - VIVIENDA UNIFAMILIAR	
DIRECCIÓN:		FRANCISCO BOLOGNESI- MANZANA "O3" - LOTE 09	
UBICACION:	ESCALA:	RESPONSABLES:	FECHA:
SECTOR SARGENTO LORES JAEN - CAJAMARCA	1 : 50	BAUTISTA PEREZ HERLES EMILIO VENTURA BECERRA JOSE LUIS	21/09/2023
			LÁMINA A - 01



ANEXO 04: CÁLCULO DE DENSIDAD DE MUROS PORTANTES

La densidad de muros se define como la relación del área de los muros al área de la planta del piso en estudio, esta relación debe considerarse rigurosamente en las direcciones horizontales y verticales, además de tener como criterio que solo se analizarán los muros portantes y no se tomarán aquellos mínimos a 1.20 m.

El objetivo de este análisis es evaluar el cumplimiento de la densidad de los muros existentes en las viviendas y compararla con la densidad mínima requerida según el tipo de suelo, zona de estudio, uso del suelo, entre otros, estos aspectos son brindados por el comité de albañilería y por la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE.

Tabla 5

Densidad de Muros Mínima Requerida

SUELO TIPO	ZONA-3	ZONA-2	ZONA-1
S1	4%	3%	1%
S2	4%	3%	2%
S3	5%	4%	2%

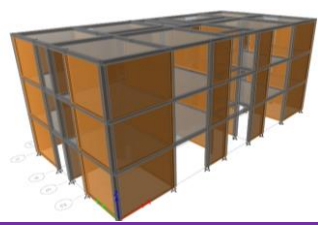
Nota: Obtenido de la Norma de Diseño Sismorresistente (E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE)

En la **Tabla 5**, se muestra la densidad mínima requerida para muros según la norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, el cual se determina de manera porcentual respecto al tipo de suelo y la zona donde se ubica el proyecto.

Figura 17

Modelo de Formato para Calculo de Densidad de Muros Portantes. Ejemplo Vivienda 01

VERIFICACION DE DENSIDAD DE MUROS PORTANTES			
Número de pisos (N)	2	Pisos	
Factor de Zona (Z)	0.25	Jaén, zona 2	
Factor de uso (U)	1	V. Multifamiliar	
Factor de Suelo (S)	1	Suelo muy rígido(S1)	
Área típica del piso (Ap)	41.36	m ²	



DIRECCION X				DIRECCION Y			
Muro	Longitud (m)	Espesor t (m)	Lxt (m ²)	Muro	Longitud (m)	Espesor t (m)	Lxt (m ²)
Mx-1	1.63	0.15	0.245	My-1	9.80	0.15	1.470
Mx-2	3.99	0.15	0.599	My-2			0.000
Mx-3			0.000	My-3			0.000
Mx-4			0.000	My-4			0.000
Mx-5				My-5			0.000
Mx-6				My-6			0.000
Mx-7				My-7			0.000
Mx-8				My-8			0.000
Mx-9				My-9			0.000
Mx-10				My-10			0.000
Mx-11				My-11			0.000
Mx-12				My-12			0.000
Mx-13				My-13			0.000

$$\frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

$$\frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

$\frac{\sum L.t}{Z \cdot U \cdot S \cdot N}$

0.843
0.5

$\frac{\sum L.t}{Z \cdot U \cdot S \cdot N}$

1.470
0.5

$\frac{\sum L.t}{A_p}$

0.02038

$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$

0.008929

$\frac{\sum L.t}{A_p}$

0.035542

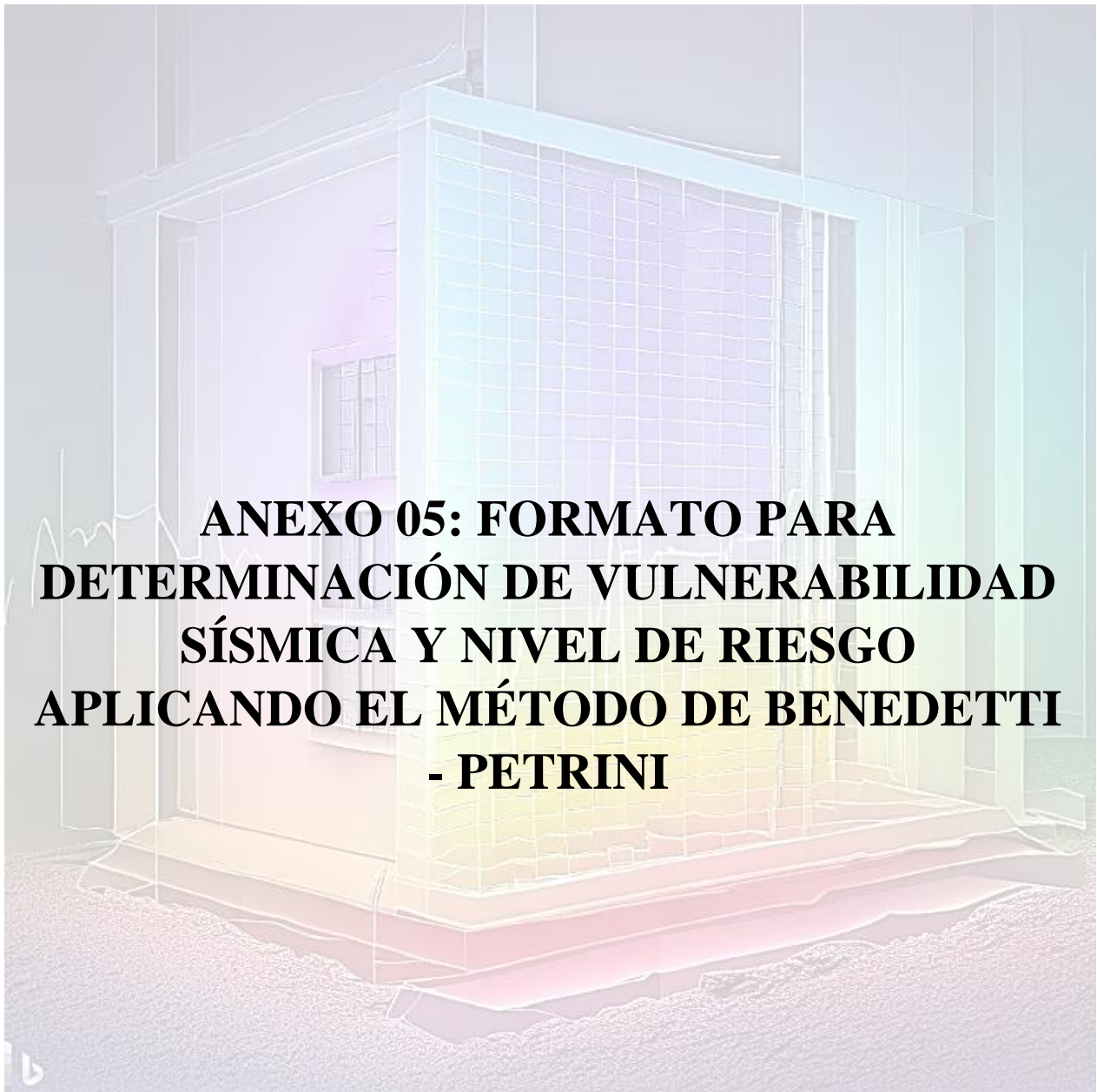
$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$

0.008929

VERIFICACION cumple

VERIFICACION CUMPLE

Nota: El presente formato de tabla desarrollado en hoja Excel, ha sido utilizado para comprobar el cumplimiento de densidad de muros de las viviendas en estudio según la norma E.070 ALBAÑILERÍA. Cabe indicar que todas las viviendas cumplen con la densidad mínima de muros requerida.



**ANEXO 05: FORMATO PARA
DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD
SÍSMICA Y NIVEL DE RIESGO
APLICANDO EL MÉTODO DE BENEDETTI
- PETRINI**

Figura 18*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 01*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$					VS=	2.3
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$					PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía		
Baja	1	Rígido	1	Plana	1	
Media	2	Intermedio	2	Media	2	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3	

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico	Rango	
Alta	Bajo	1.8	
	Medio	2.0	2.4
	Alto	2.6	3.0
Media	Bajo	1.4	1.6
	Medio	1.8	2.4
	Alto	2.6	
Baja	Bajo	1.0	1.6
	Medio	1.8	2.0
	Alto	2.2	

Valor de riesgo sísmico			
Peligro \ Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto
	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Nota: Tomado y adaptado de: Mosqueira & Tarque (2005). Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana. [Trabajo de grado – Magister en Ingeniería Civil].

Figura 19*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 02*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$				VS=	1.9
ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$				PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2.0	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo	1.4	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.6
Baja	Bajo	1.0	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.2

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 20*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 03*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$					VS=	1.4
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$					PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía		
Baja	1	Rígido	1	Plana	1	
Media	2	Intermedio	2	Media	2	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3	

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2.0	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo	1.4	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.6
Baja	Bajo	1.0	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.2

Valor de riesgo sísmico				
Peligro	Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto
		Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
	Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
	Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 21*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 04*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$					VS=	2.0
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$					PS=	1.2
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía		
Baja	1	Rígido	1	Plana	1	
Media	2	Intermedio	2	Media	2	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3	

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico	Rango	
Alta	Bajo	1.8	
	Medio	2.0	2.4
	Alto	2.6	3.0
Media	Bajo	1.4	1.6
	Medio	1.8	2.4
	Alto	2.6	
Baja	Bajo	1.0	1.6
	Medio	1.8	2.0
	Alto	2.2	

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 22*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 05*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$				VS=	2.3
ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$				PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2.0	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo	1.4	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.6
Baja	Bajo	1.0	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.2

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 23*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 06*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$					VS=	2.0
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$					PS=	1.4
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía		
Baja	1	Rígido	1	Plana	1	
Media	2	Intermedio	2	Media	2	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3	

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico	Rango	
Alta	Bajo	1.8	
	Medio	2.0	2.4
	Alto	2.6	3.0
Media	Bajo	1.4	1.6
	Medio	1.8	2.4
	Alto	2.6	
Baja	Bajo	1.0	1.6
	Medio	1.8	2.0
	Alto	2.2	

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 24*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 07*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$					VS=	1.0
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$					PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía		
Baja	1	Rígido	1	Plana	1	
Media	2	Intermedio	2	Media	2	
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3	

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2.0	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo	1.4	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.6
Baja	Bajo	1.0	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.2

Valor de riesgo sísmico				
Peligro	Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto
	Bajo (3)		Bajo (3)	Medio (2.5)
Medio (2)		Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)		Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 25*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 08*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$				VS=	1.3
ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$				PS=	1.0
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2.0	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo		1.4
	Medio	1.8	-
	Alto	2.6	-
Baja	Bajo		1.0
	Medio	1.8	-
	Alto	2.2	-

Valor de riesgo sísmico				
Peligro	Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto
	Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
	Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
	Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 26*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 09*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$				VS=	2.3
ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$				PS=	1.2
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo		1.4
	Medio	1.8	-
	Alto	2.6	-
Baja	Bajo		1
	Medio	1.8	-
	Alto	2.2	-

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

Figura 27*Vulnerabilidad Sísmica y Nivel de Riesgo. Vivienda 10*

Vulnerabilidad Sísmica = $0.6 \times DM + 0.3 \times MOyM + 0.1 \times EM$				VS=	2.0
ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros		Mano de obra y materiales		Estabilidad de muros	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Grado de vulnerabilidad sísmica en función de su rango			
Vulnerabilidad sísmica	Rango		
Baja	1.0	-	1.4
Media	1.5	-	2.1
Alta	2.2	-	3.0

Peligro sísmico = $0.4 \times Sis. + 0.4 \times Per.Suel. + 0.2 \times Top.$				PS=	1.4
Sismicidad		Perfil de Suelo		Topografía	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Grado de peligro sísmico en función de su rango			
Sismicidad	Peligro sísmico		Rango
Alta	Bajo		1.8
	Medio	2	-
	Alto	2.6	-
Media	Bajo	1.4	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.6
Baja	Bajo	1	-
	Medio	1.8	-
	Alto		2.2

Valor de riesgo sísmico			
Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo (3)	Bajo (3)	Medio (2.5)	Medio (2)
Medio (2)	Medio (2.5)	Medio (2)	Alto (1.5)
Alto (1)	Medio (2)	Alto (1.5)	Alto (1)

A 3D wireframe model of a building structure, likely a corner or a section of a wall. The model is rendered with a color gradient that transitions from blue at the top to red at the bottom, suggesting a stress or temperature distribution. The structure is set against a dark background with a light-colored floor.

**ANEXO 06: MODELAMIENTO Y
DETERMINACIÓN DE FALLOS
ESTRUCTURALES EN SOFTWARE ETABS.**

Anexo 6.1. Modelamiento Estructural Vivienda 01

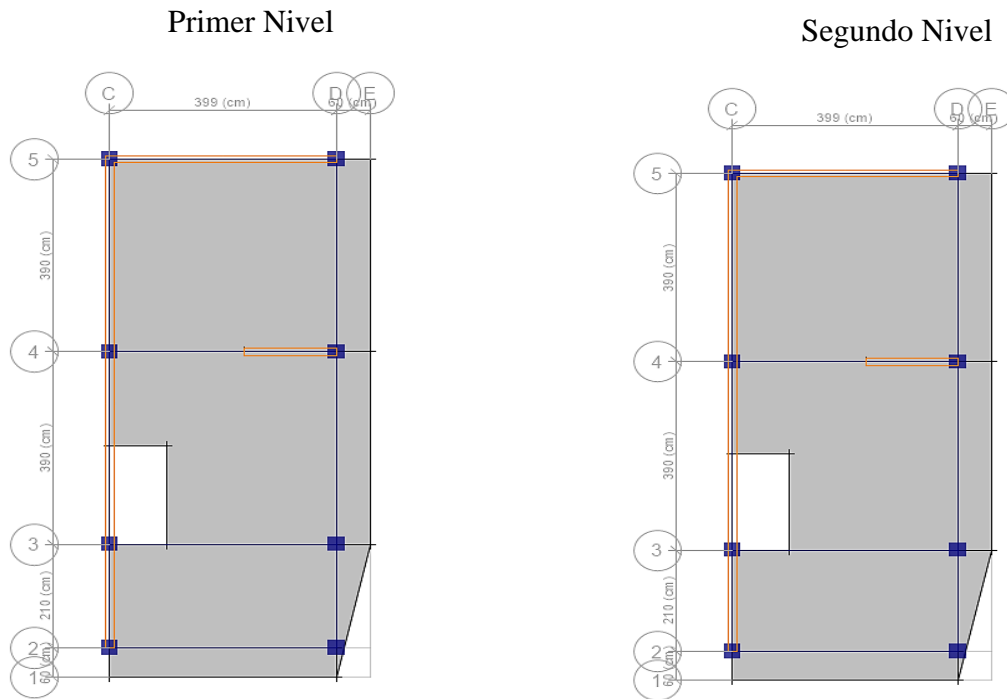
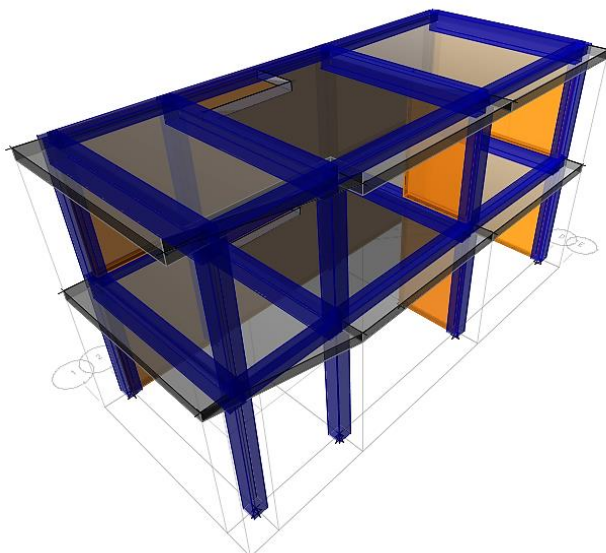
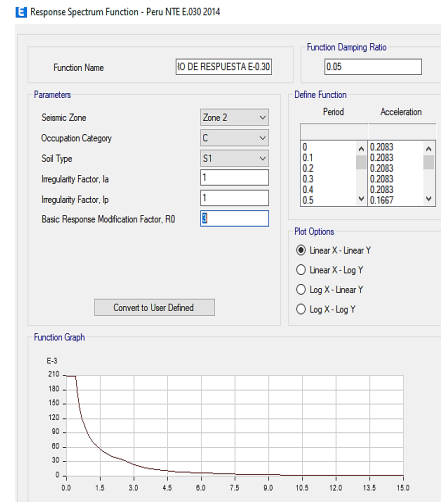
Figura 28*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 01***Figura 29***Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 01*

Figura 30

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 01

E Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf
PISO 02	SEX	LinStatic			Bottom	0	-7.9675
PISO 01	SEX	LinStatic			Bottom	0	-13.9138



E Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf
PISO 02	SEY	LinStatic			Bottom	0	0	-7.9675
PISO 01	SEY	LinStatic			Bottom	0	0	-13.9138

Figura 31

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 01

Dirección "X"

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
PISO 02	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D2 X	0.001181	0.000618	1.911
PISO 01	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D1 X	0.001009	0.000534	1.891

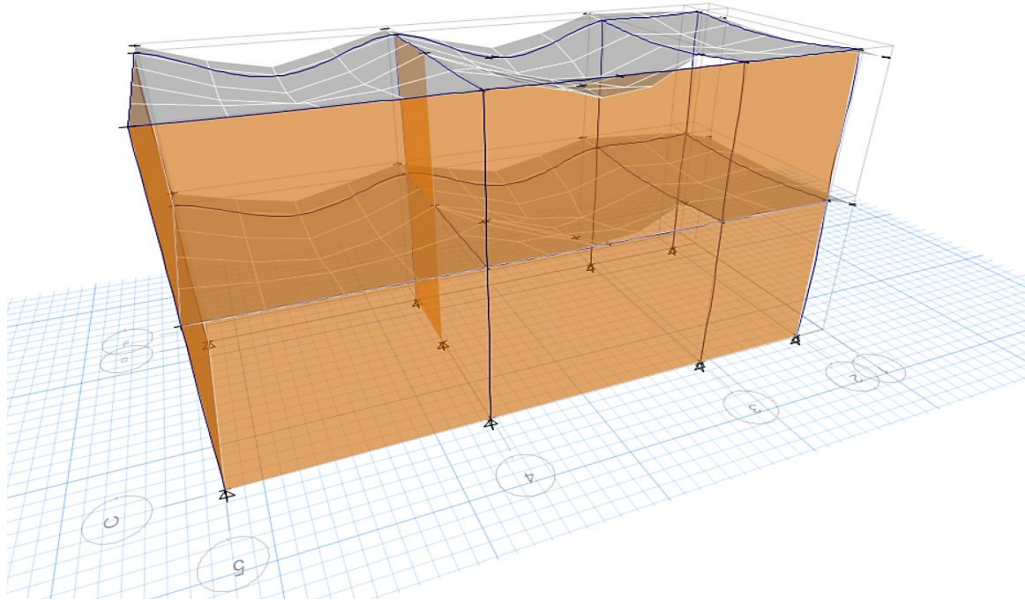
Dirección "Y"

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

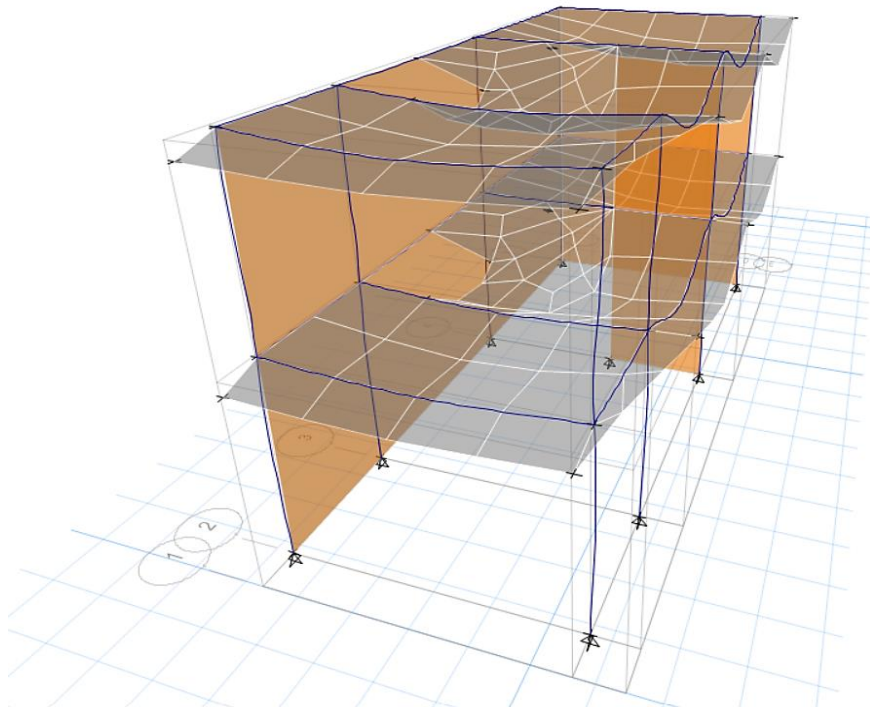
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
PISO 02	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D2 Y	0.000232	0.000124	1.878
PISO 01	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D1 Y	0.000187	0.000102	1.823

Figura 32*Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad*

Vista lateral



Vista frontal



Anexo 6.2. Modelamiento Estructural Vivienda 02

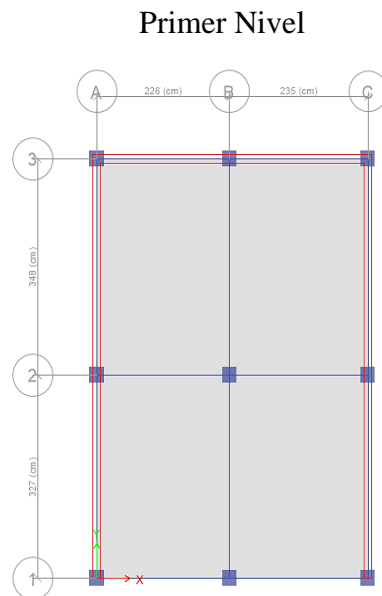
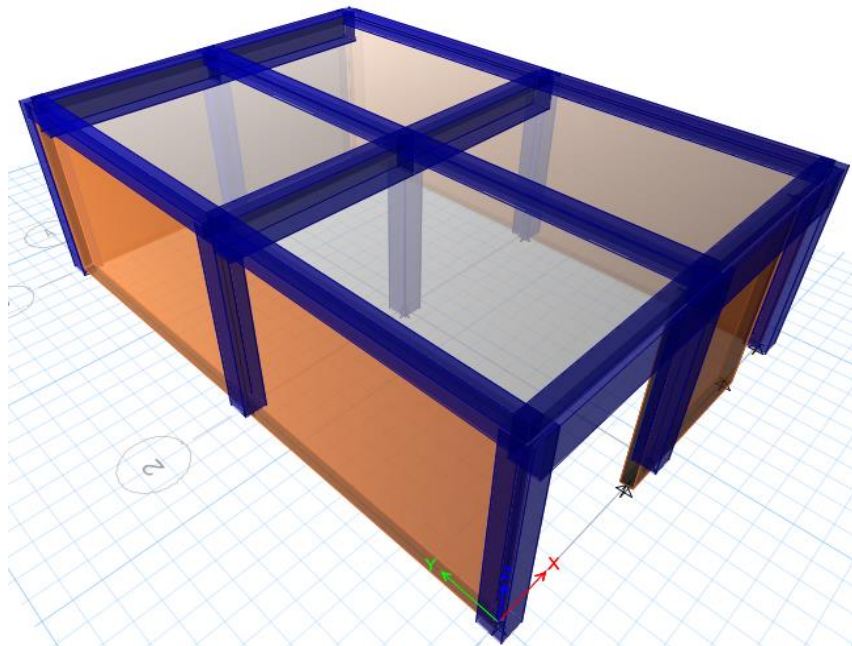
Figura 33*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 02***Figura 34***Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 02*

Figura 35

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 02

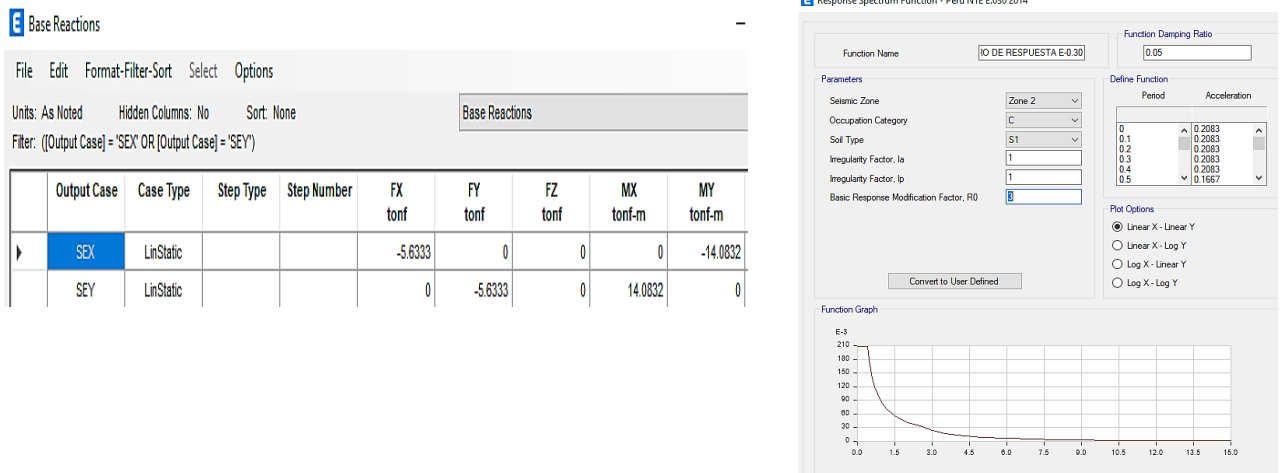
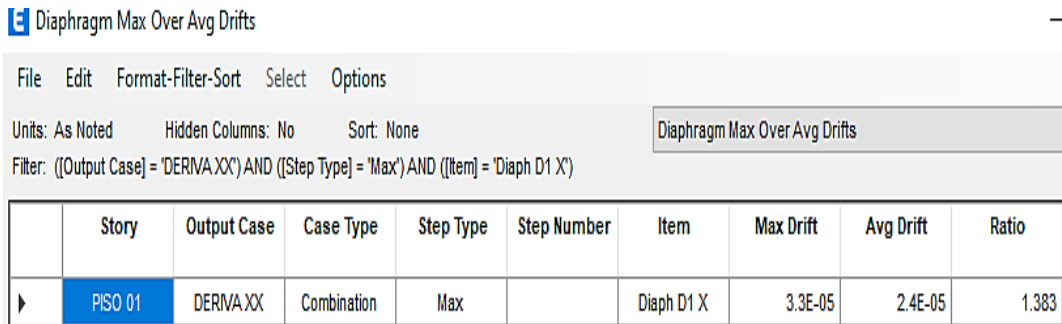


Figura 36

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 02

Dirección “X”



Dirección “Y”

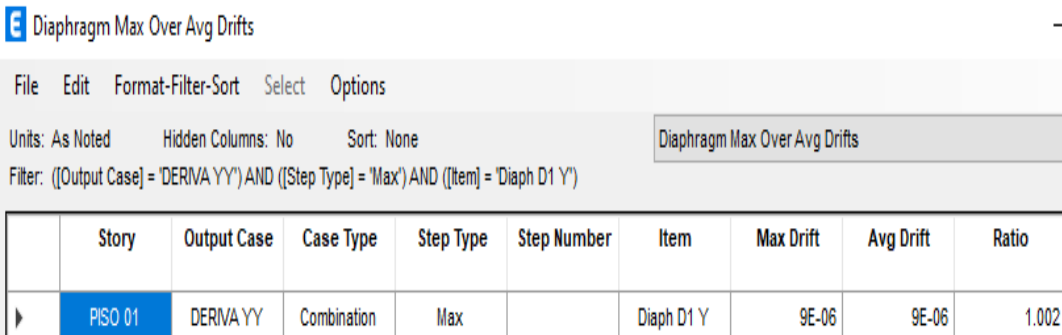
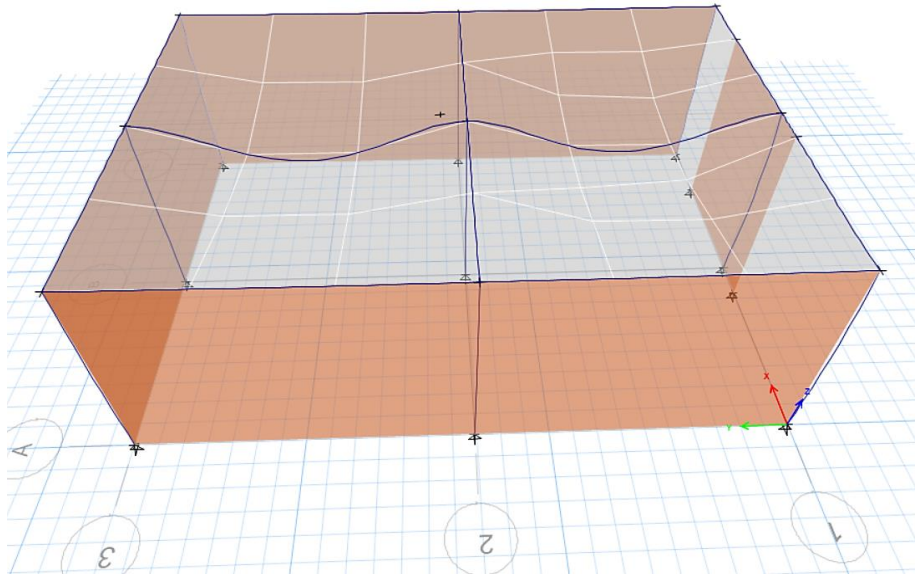


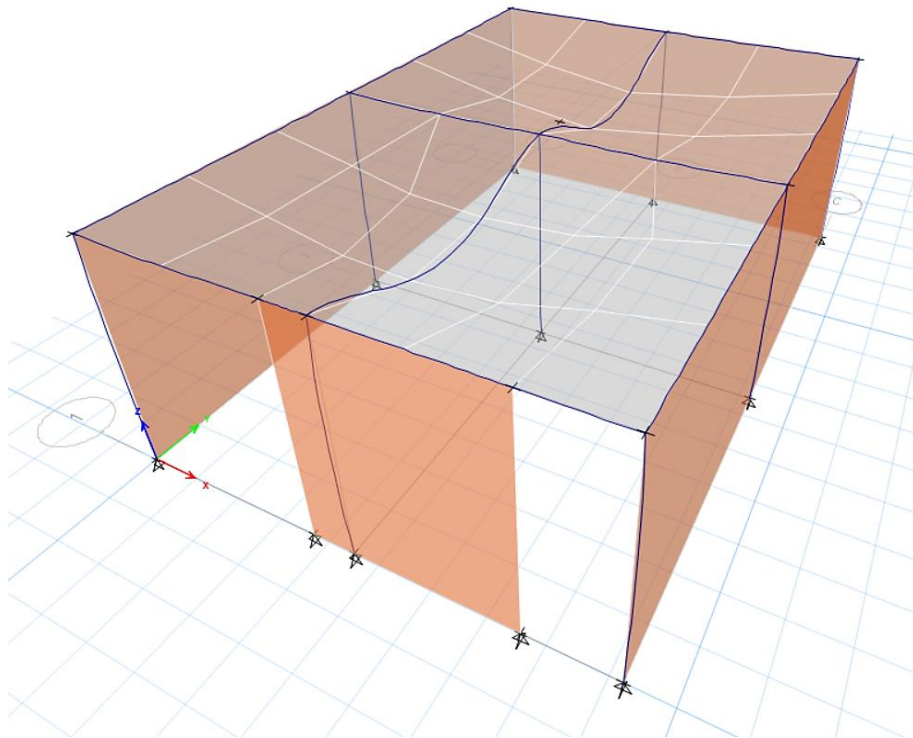
Figura 37

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 02

Vista lateral



Vista frontal



Anexo 6.3. Modelamiento Estructural Vivienda 03

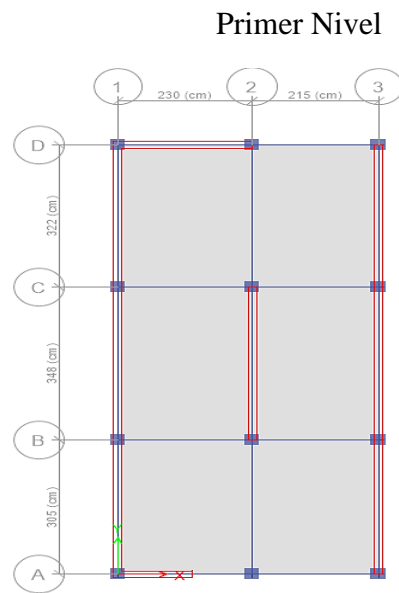
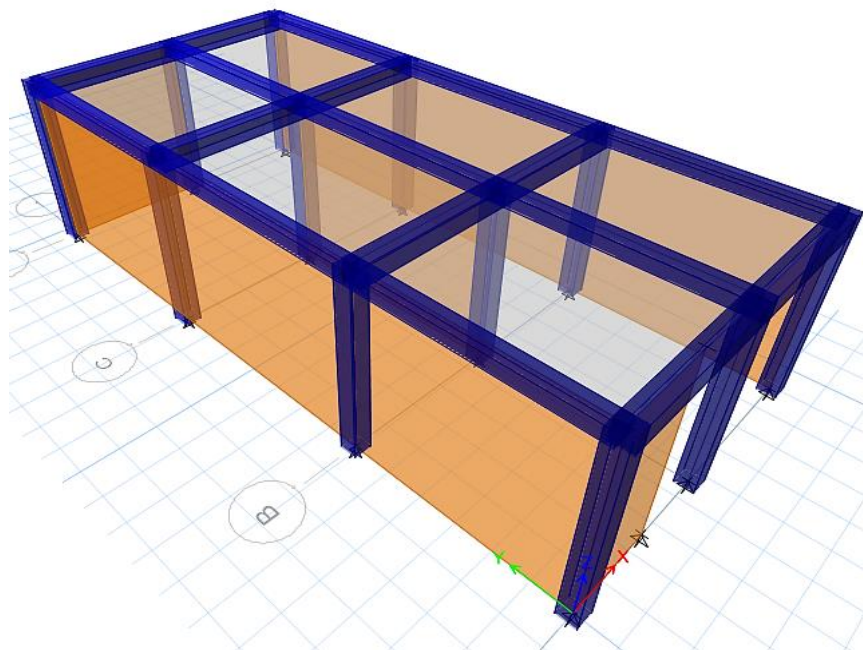
Figura 38*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 03***Figura 39***Modelamiento de la Estructura en 3D. Vivienda 03*

Figura 40

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 03

E Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'SEX' OR (Output Case) = 'SEY')

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	SEX	LinStatic			-8.7777	0	0	0	-20.3332
	SEY	LinStatic			0	-8.7777	0	20.3332	0

E Response Spectrum Function - Peru NTE E.030 2014

Function Name: IO DE RESPUESTA E-0.30

Function Damping Ratio: 0.05

Parameters:

- Seismic Zone: Zone 2
- Occupation Category: C
- Soil Type: S1
- Irregularity Factor, Ia: 1
- Irregularity Factor, Ib: 1
- Basic Response Modification Factor, R0: 3

Define Function:

Period	Acceleration
0	0.2083
0.1	0.2083
0.2	0.2083
0.3	0.2083
0.4	0.2083
0.5	0.1667

Plot Options:

- Linear X - Linear Y
- Linear X - Log Y
- Log X - Linear Y
- Log X - Log Y

Function Graph:

Figura 41

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 03

Dirección “X”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERIVA XX') AND ((Step Type) = 'Max')

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
▶	Story1	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D1 X	7.1E-05	5.8E-05	1.228

Dirección “Y”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

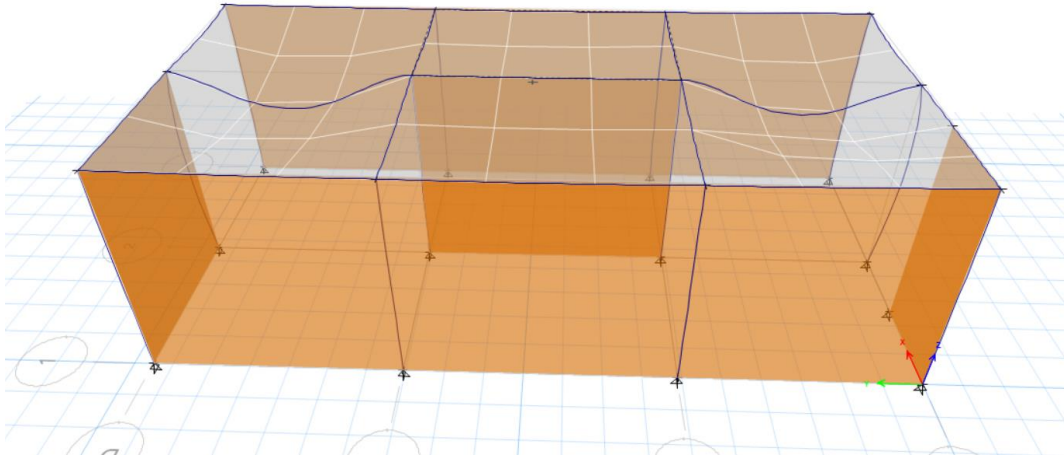
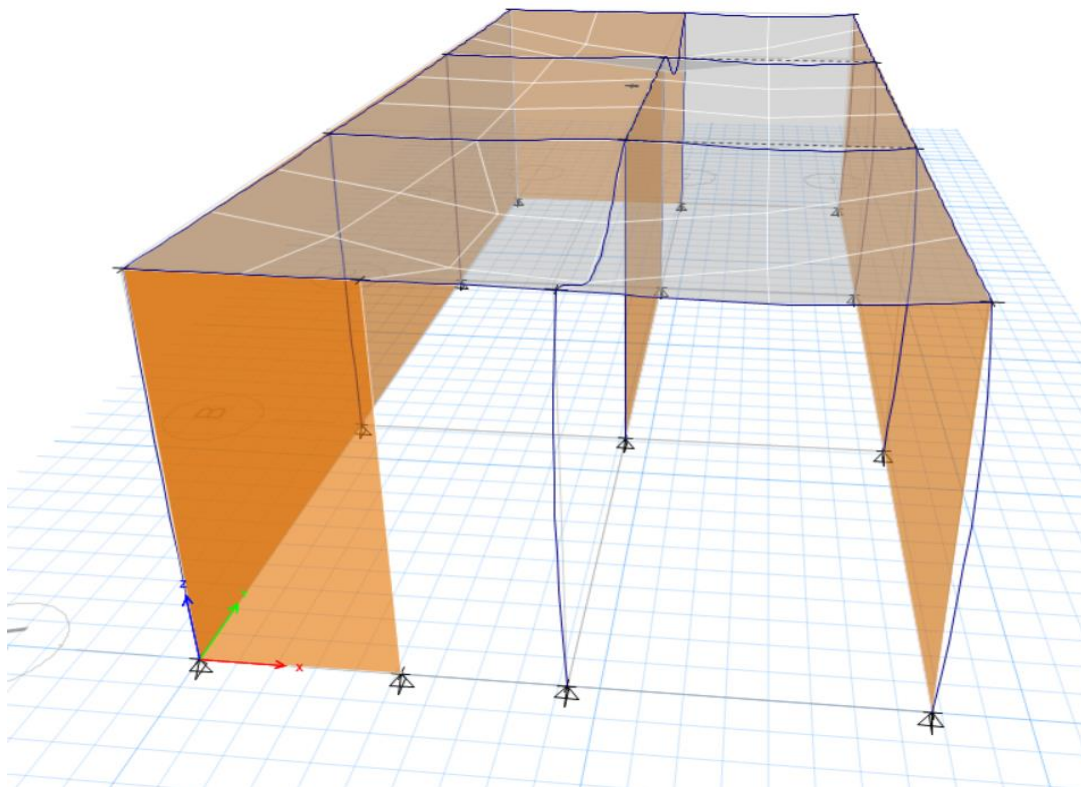
Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERIVA YY') AND ((Step Type) = 'Max')

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
▶	Story1	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D1 Y	6E-06	6E-06	1.012

Figura 42

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 03

Vista lateral**Vista frontal**

Anexo 6.4. Modelamiento Estructural Vivienda 04

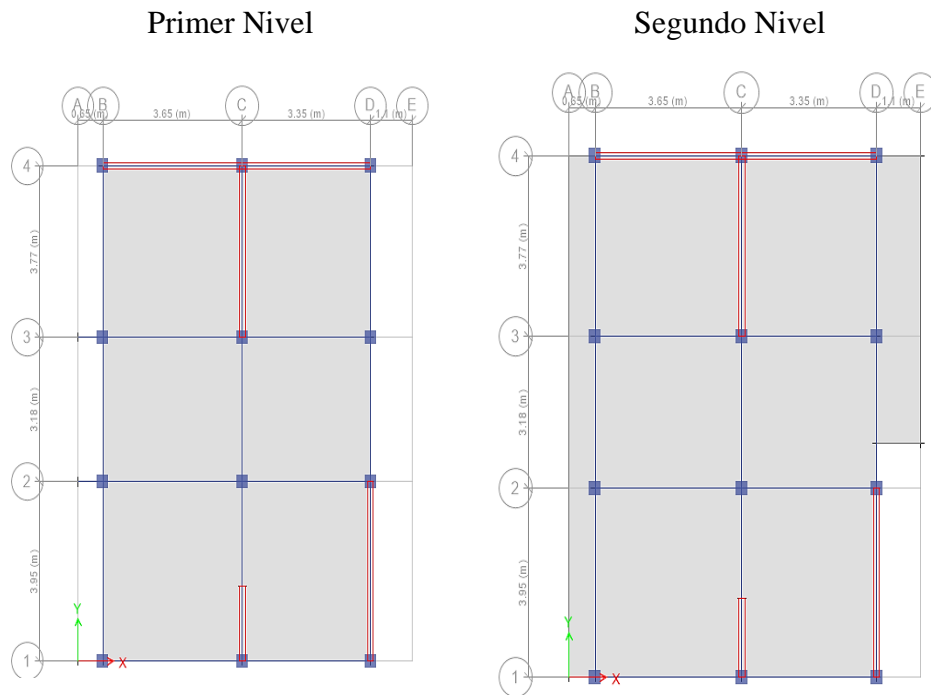
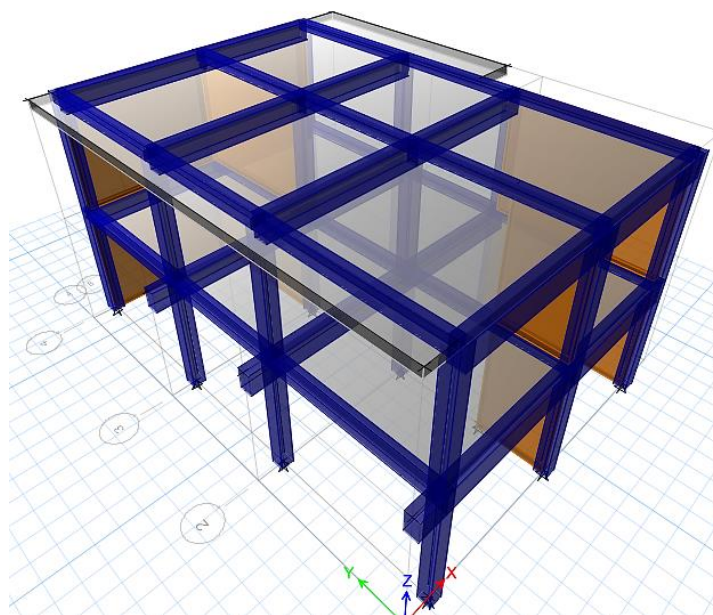
Figura 43*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 04***Figura 44***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 04*

Figura 45

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 04

E Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'SEX' OR (Output Case) = 'SEY')

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	SEX	LinStatic			-28.3672	0	0	0	-141.6196
	SEY	LinStatic			0	-28.3672	0	141.6196	0

E Response Spectrum Function - Peru NTE E.030 2014

Function Name: **NO DE RESPUESTA E.030** Function Damping Ratio: 0.05

Parameters: Seismic Zone: Zone 2 Occupation Category: C Soil Type: S1 Irregularity Factor, Ia: 1 Irregularity Factor, Ib: 1 Basic Response Modification Factor, R0: 3

Define Function: Period Acceleration

0	0.2083
0.1	0.2083
0.2	0.2083
0.3	0.2083
0.4	0.2083
0.5	0.1667

Plot Options: Linear X - Linear Y Linear X - Log Y Log X - Linear Y Log X - Log Y

Function Graph: E-3

OK Cancel

Figura 46

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 04

Dirección “X”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERVA XX') AND ((Step Type) = 'Max') AND ((Item) = 'Diaph D1 X' OR (Item) = 'Diaph D2 X')

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
▶	PISO 02	DERVA XX	Combination	Max		Diaph D2 X	0.00633	0.003268	1.937
	PISO 01	DERVA XX	Combination	Max		Diaph D1 X	0.006924	0.003585	1.931

Dirección “Y”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

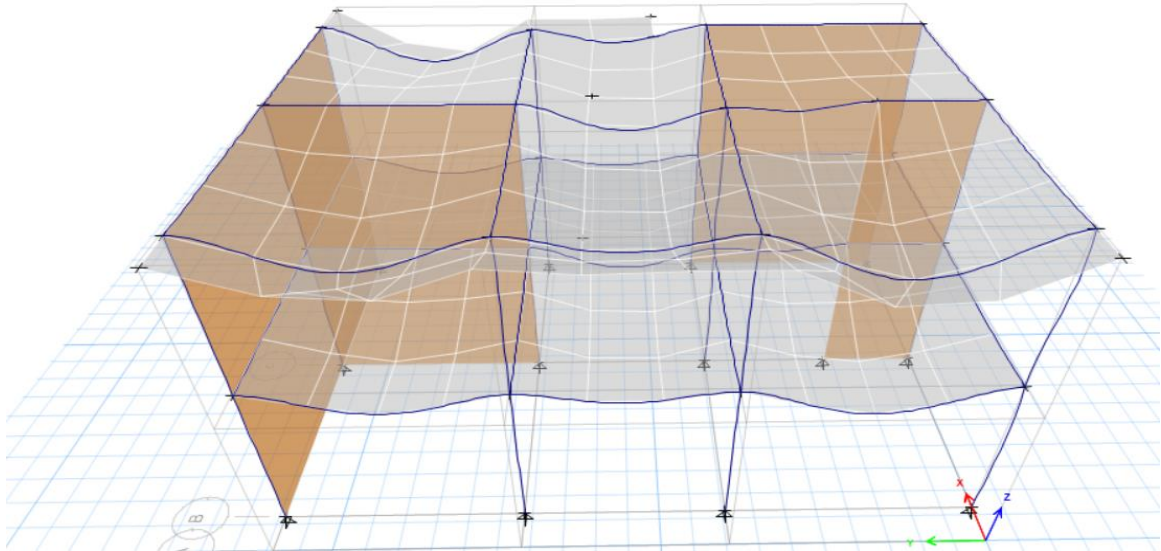
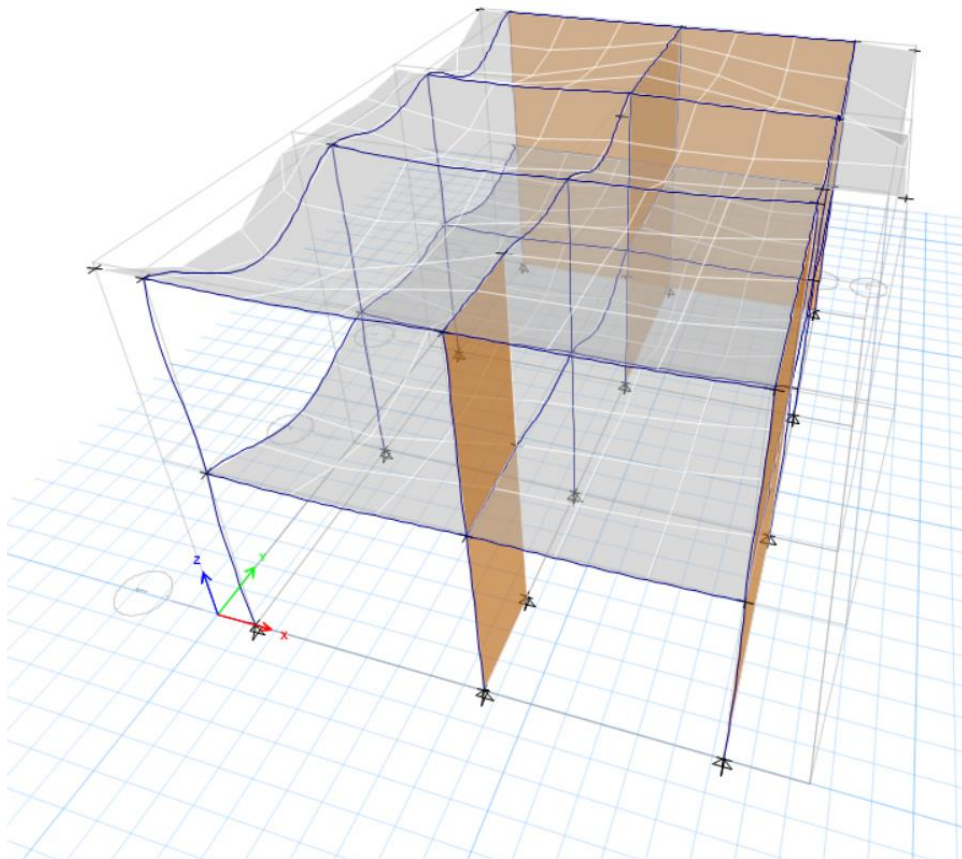
Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERVA YY') AND ((Step Type) = 'Max') AND ((Item) = 'Diaph D1 Y' OR (Item) = 'Diaph D2 Y')

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
▶	PISO 02	DERVA YY	Combination	Max		Diaph D2 Y	0.000218	0.000172	1.27
	PISO 01	DERVA YY	Combination	Max		Diaph D1 Y	0.000229	0.000168	1.367

Figura 47

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 04

Vista lateral**Vista frontal**

Anexo 6.5. Modelamiento Estructural Vivienda 05

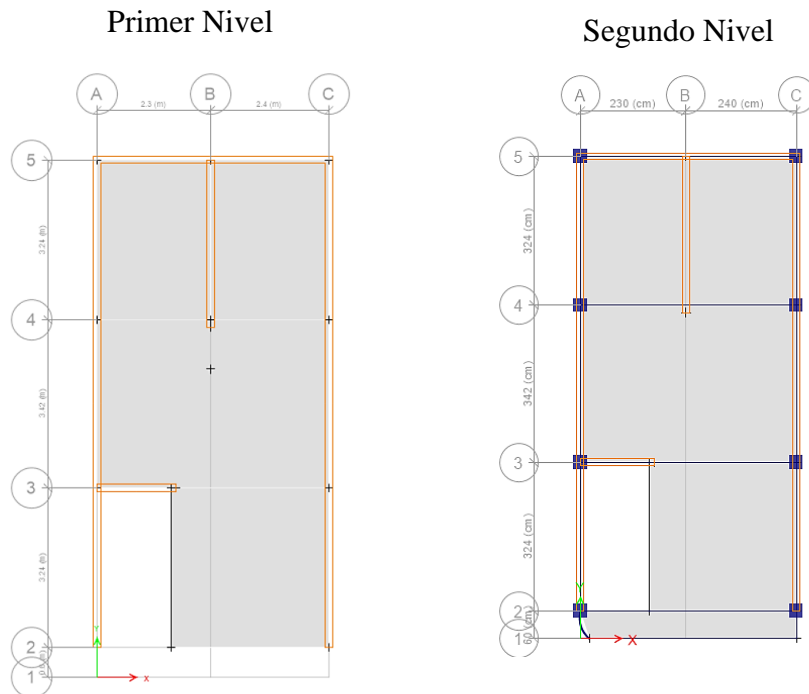
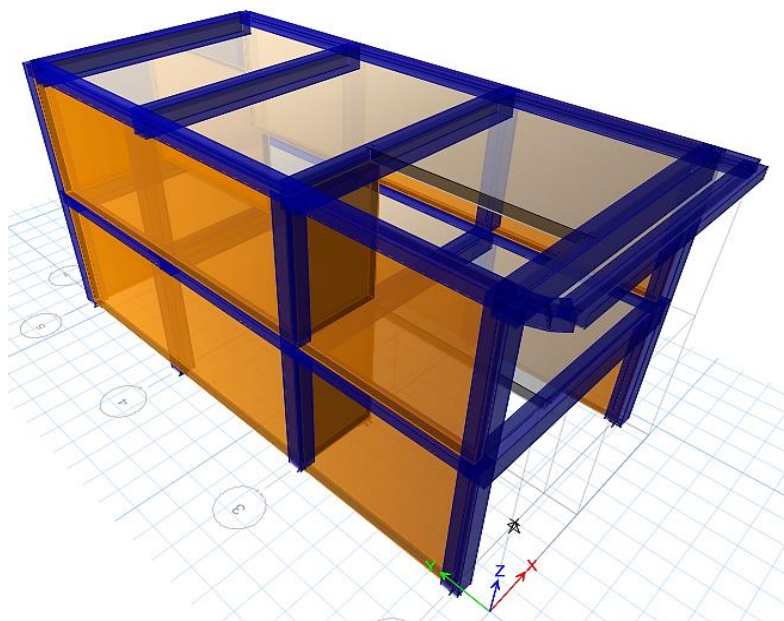
Figura 48*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 05***Figura 49***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 05*

Figura 50

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 05

Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
SEX	LinStatic			-23.9652	0	0	0	-112.4642	149.7541
SEY	LinStatic			0	-23.9652	0	112.4642	0	-61.0504

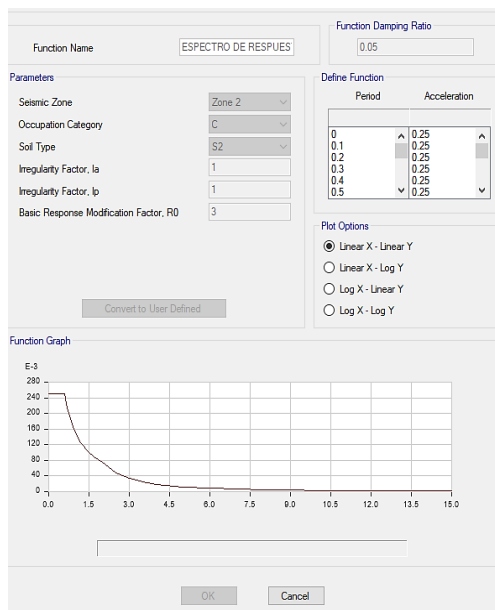


Figura 51

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 05

Dirección “X”

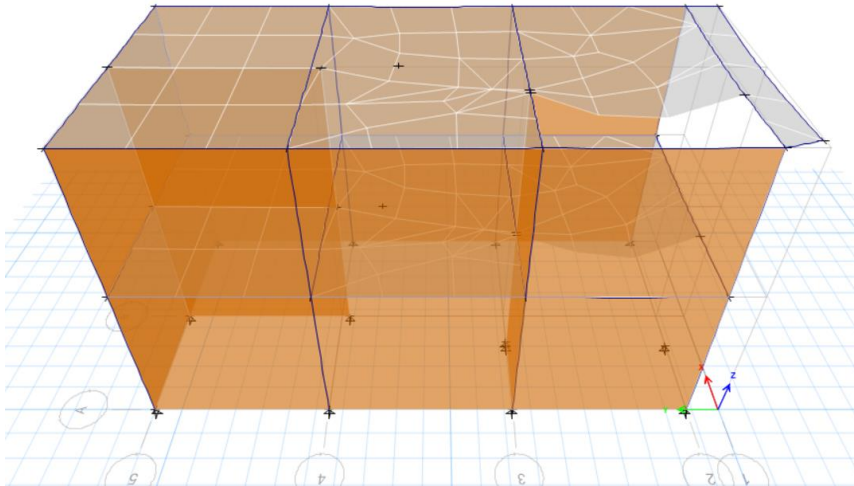
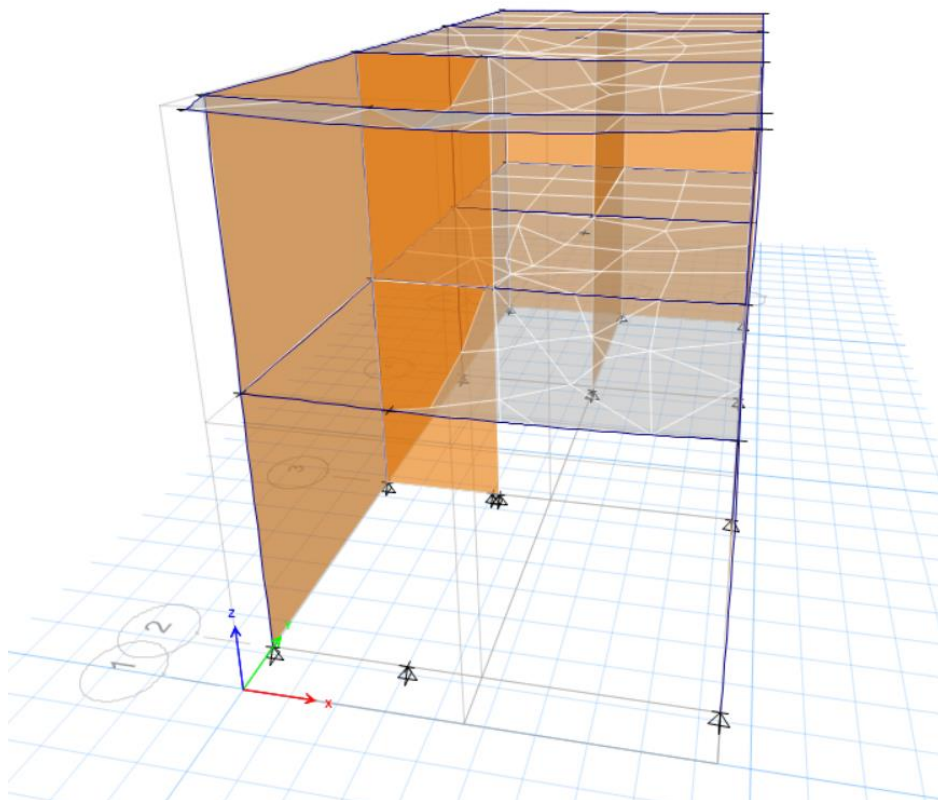
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
PISO 02	DERIVA XX	Combination			Diaph D2 X	0.000127	8.3E-05	1.535
PISO 01	DERIVA XX	Combination			Diaph D1 X	5.9E-05	3.8E-05	1.533

Dirección “Y”

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label
PISO 02	DERIVA YY	Combination			Diaph D2 Y	3.8E-05	1.7E-05	2.257	4
PISO 01	DERIVA YY	Combination			Diaph D1 Y	1.6E-05	6E-06	2.65	4

Figura 52

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 05

Vista lateral**Vista frontal**

Anexo 6.6. Modelamiento Estructural Vivienda 06

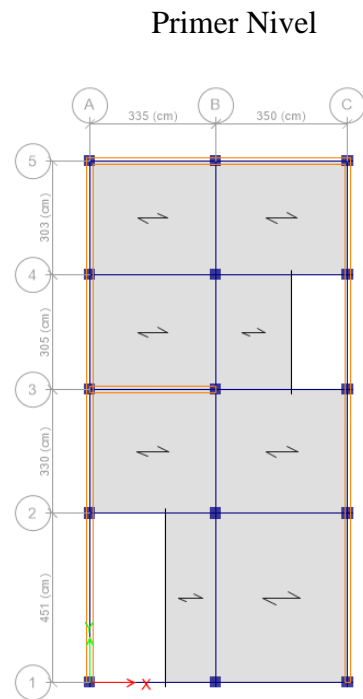
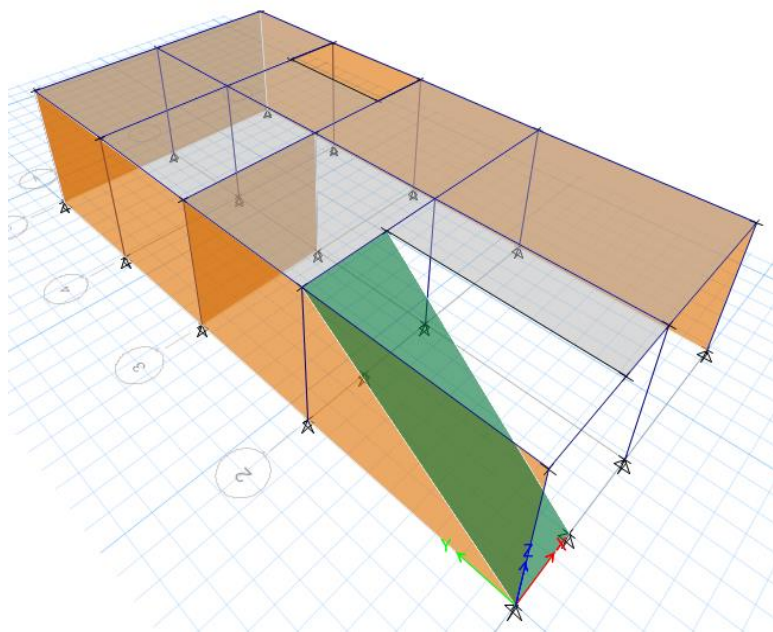
Figura 53*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 06***Figura 54***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 06*

Figura 55

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 06

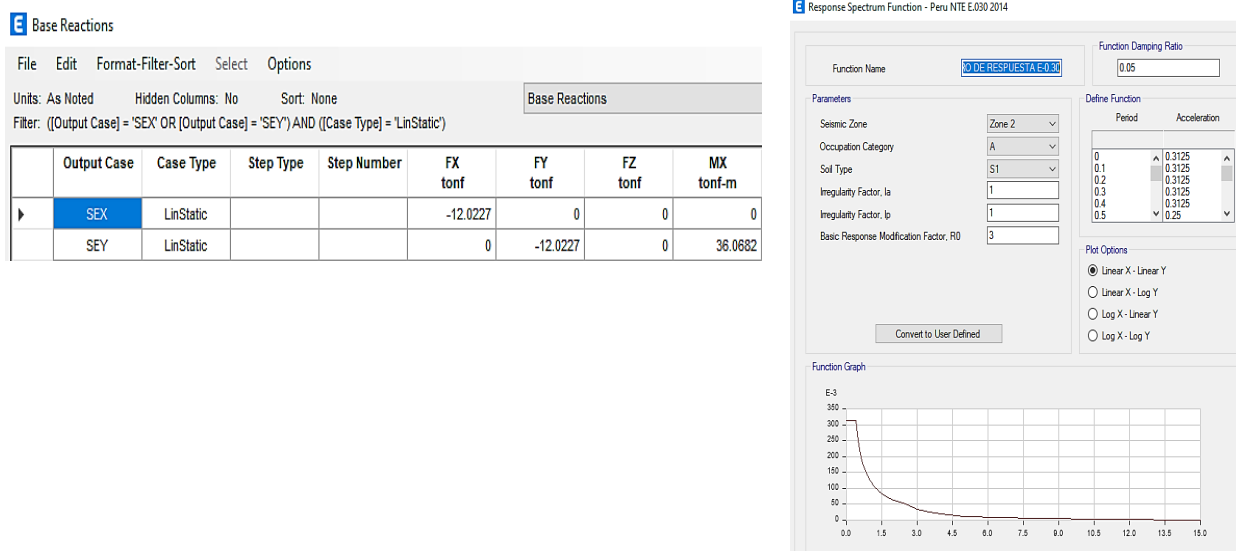
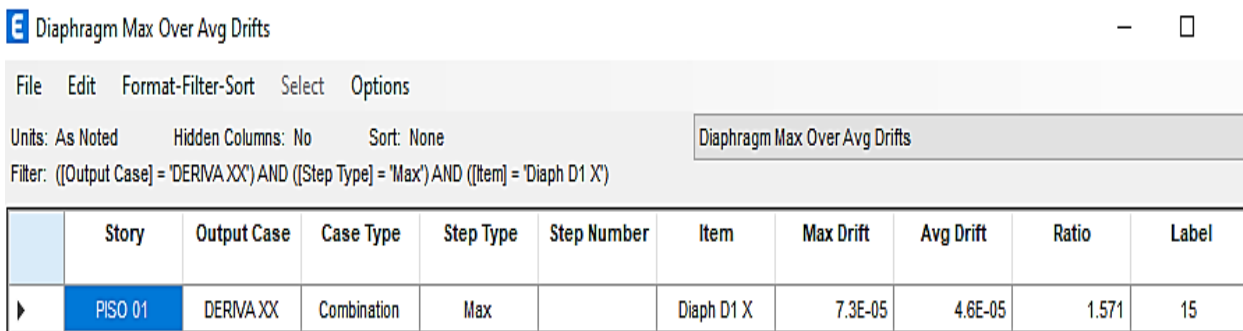


Figura 56

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 06

Dirección “X”



Dirección “Y”

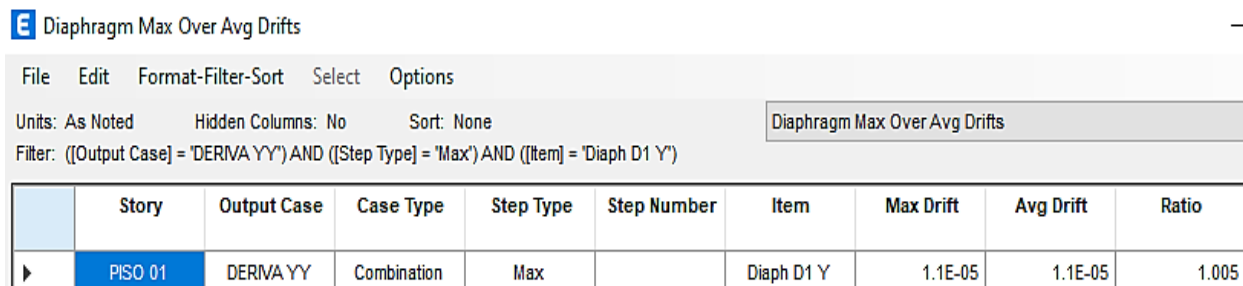
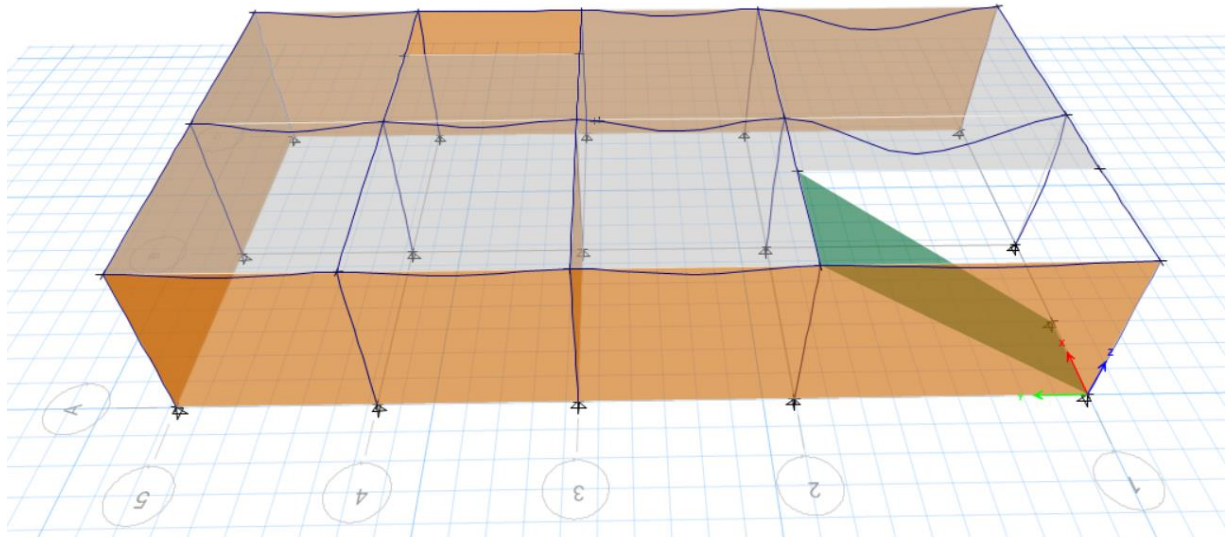
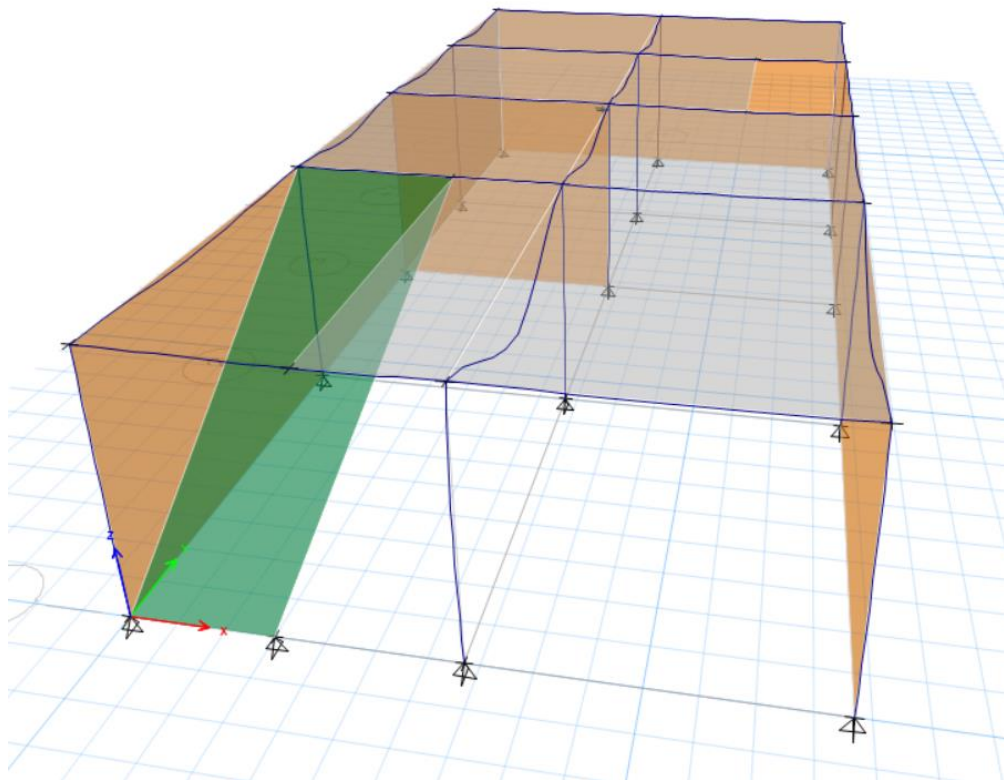


Figura 57*Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 06*

Vista lateral



Vista frontal



Anexo 6.7. Modelamiento Estructural Vivienda 07

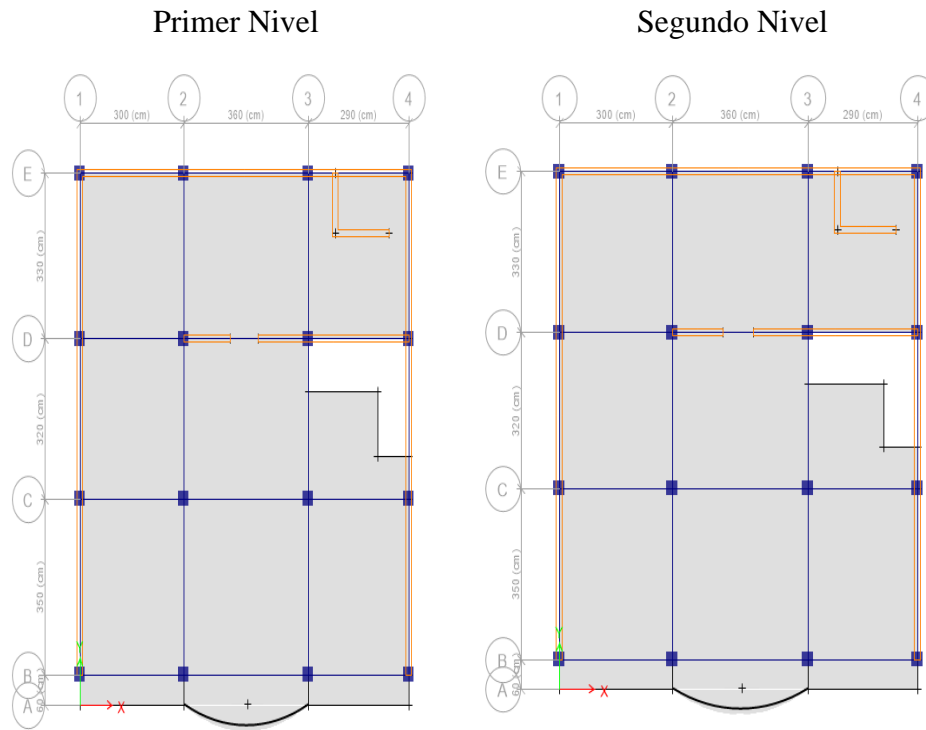
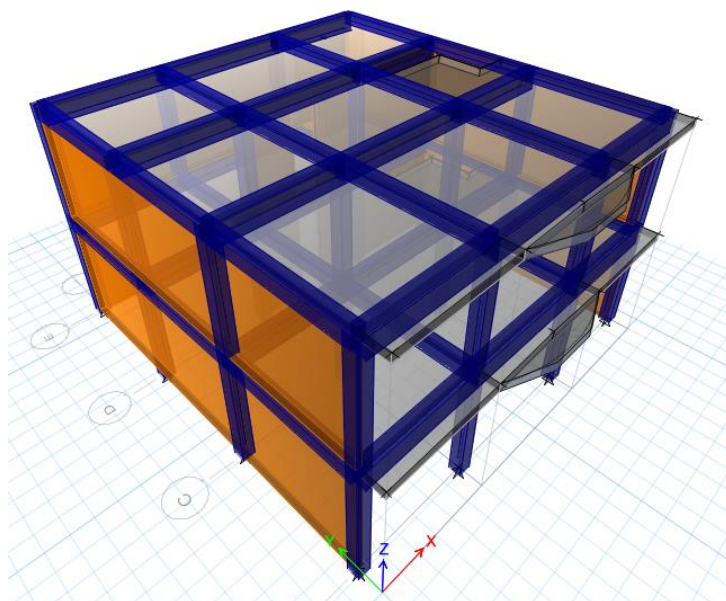
Figura 58*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 07***Figura 59***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 07*

Figura 60

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 07

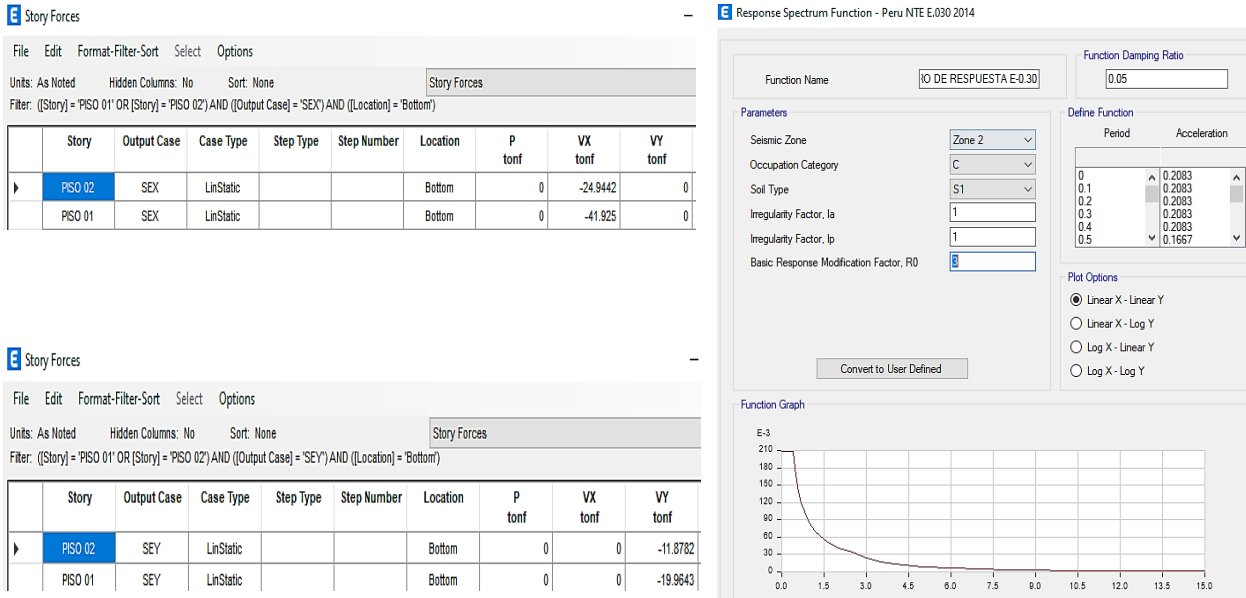


Figura 61

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 07

Dirección “X”

Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERIVA XX') AND ((Step Type) = 'Max') AND ((Item) = 'Diaph D1 X' OR (Item) = 'Diaph D2 X')

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
PISO 02	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D2 X	0.000106	7E-05	1.515
PISO 01	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D1 X	0.00011	7.2E-05	1.526

Dirección “Y”

Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

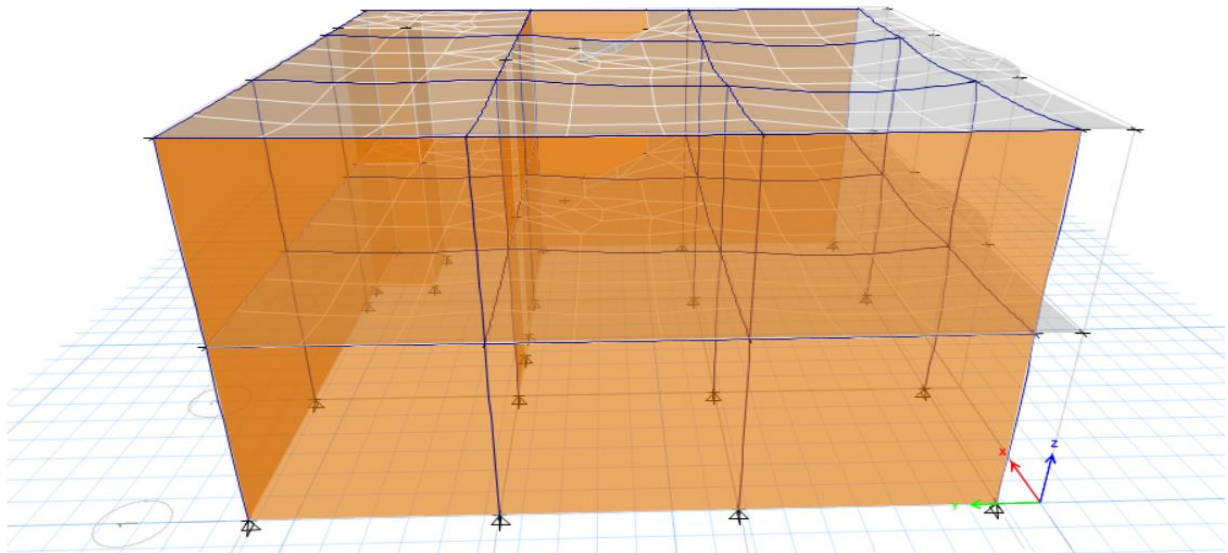
Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERIVA YY') AND ((Step Type) = 'Max') AND ((Item) = 'Diaph D1 Y' OR (Item) = 'Diaph D2 Y')

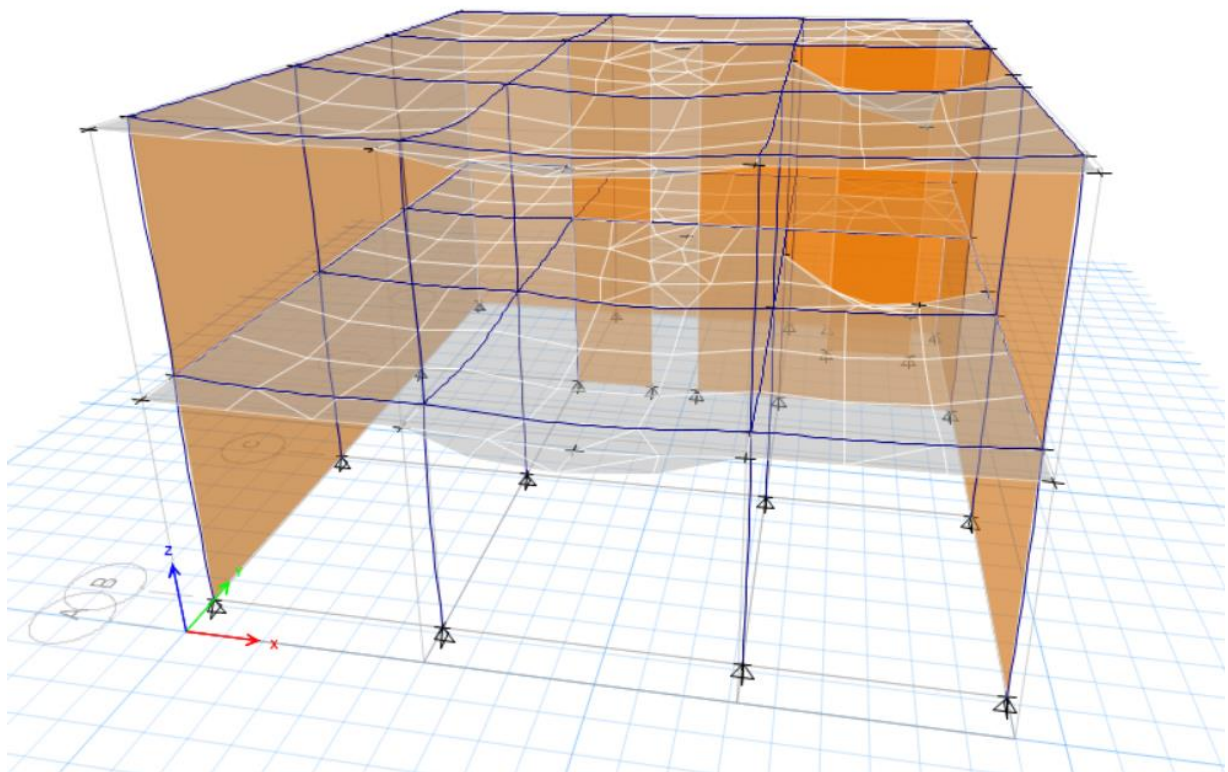
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
PISO 02	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D2 Y	2.9E-05	2.8E-05	1.029
PISO 01	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D1 Y	3.7E-05	3.6E-05	1.032

Figura 62*Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 07*

Vista lateral



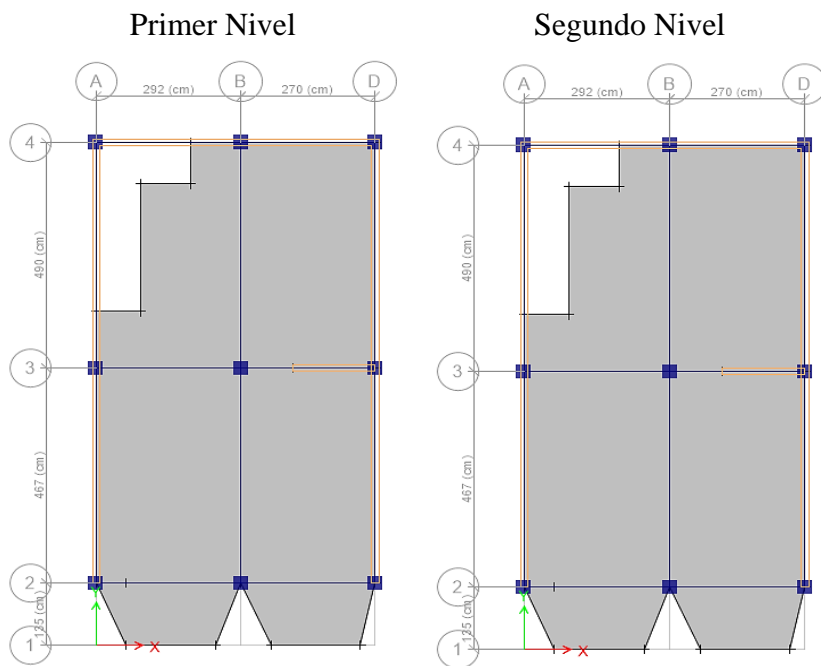
Vista frontal



Anexo 6.8. Modelamiento Estructural Vivienda 08

Figura 64

Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 08

**Figura 63**

Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 08

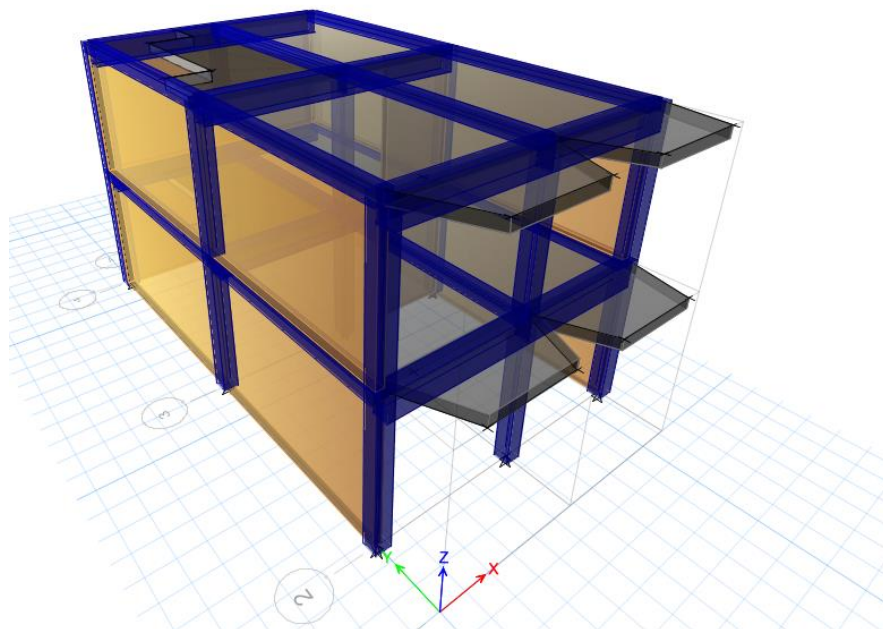


Figura 65

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 08

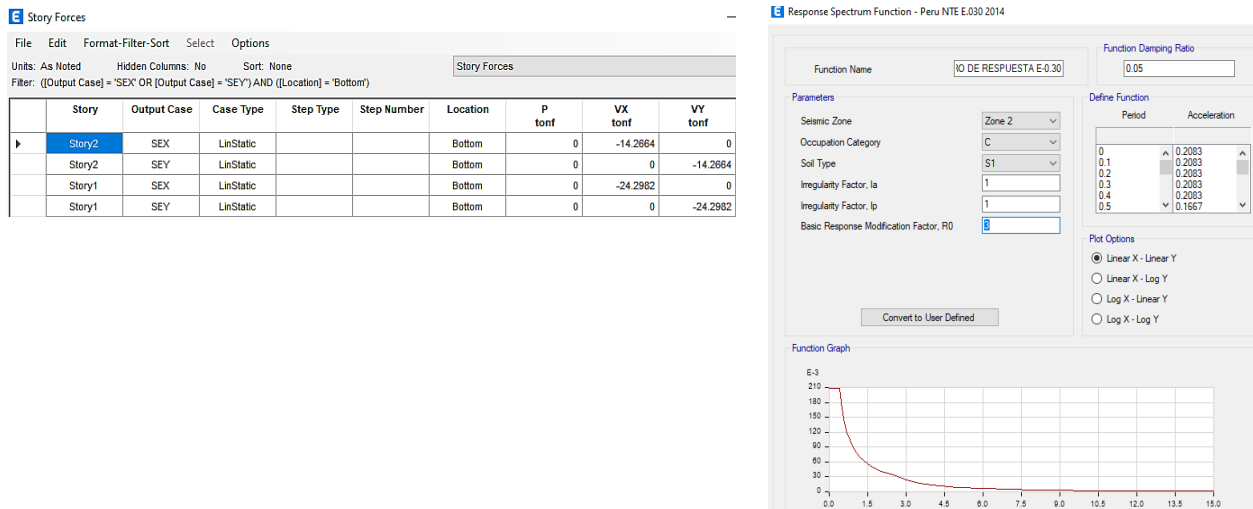
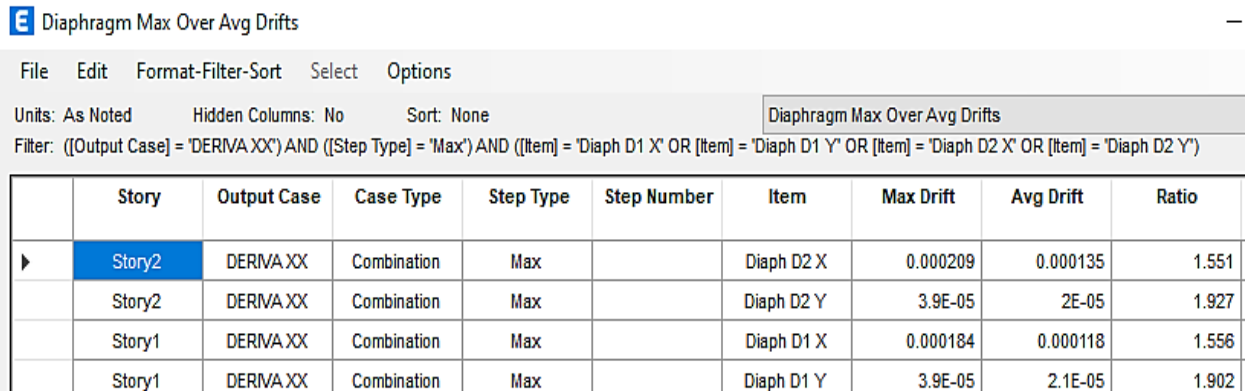


Figura 66

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 08

Dirección “X”



Dirección “Y”

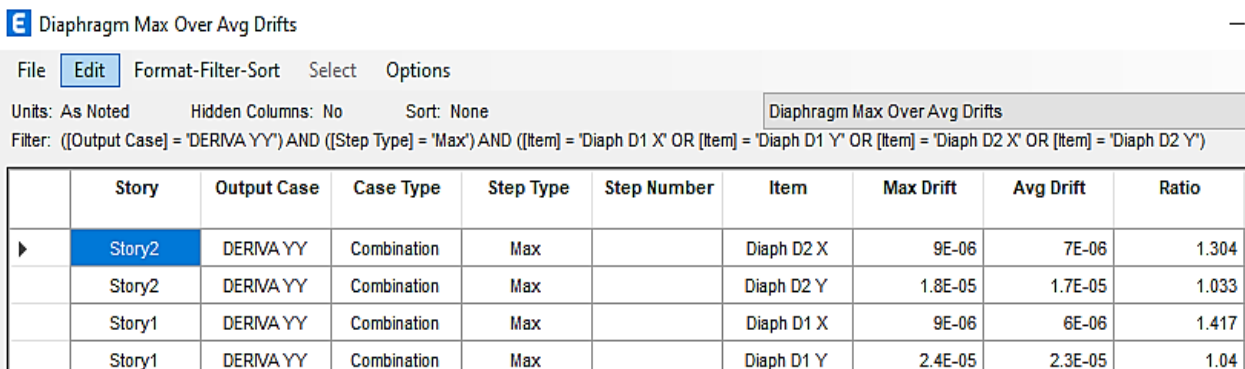
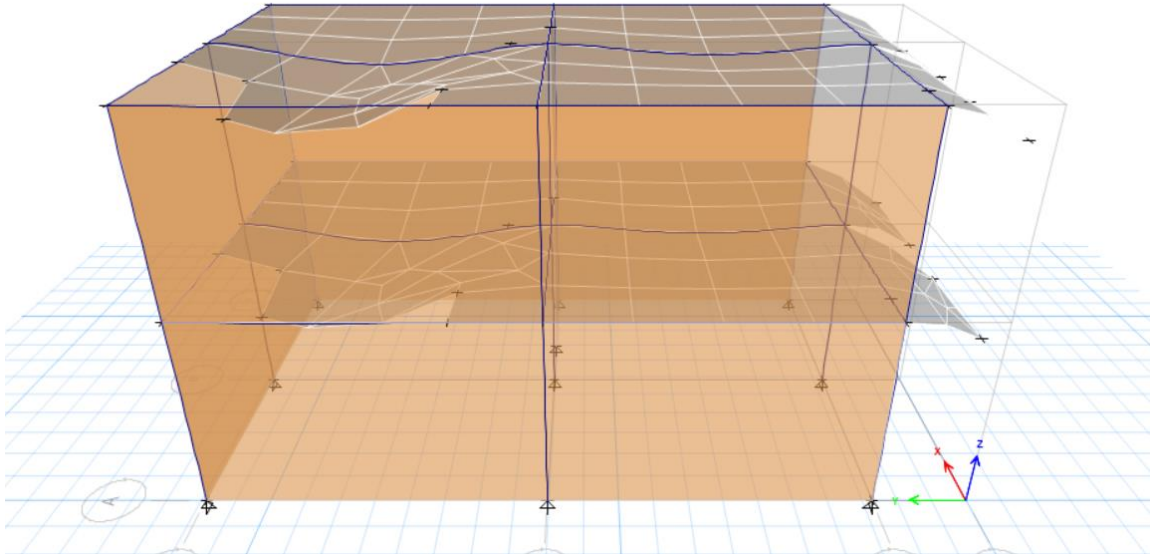


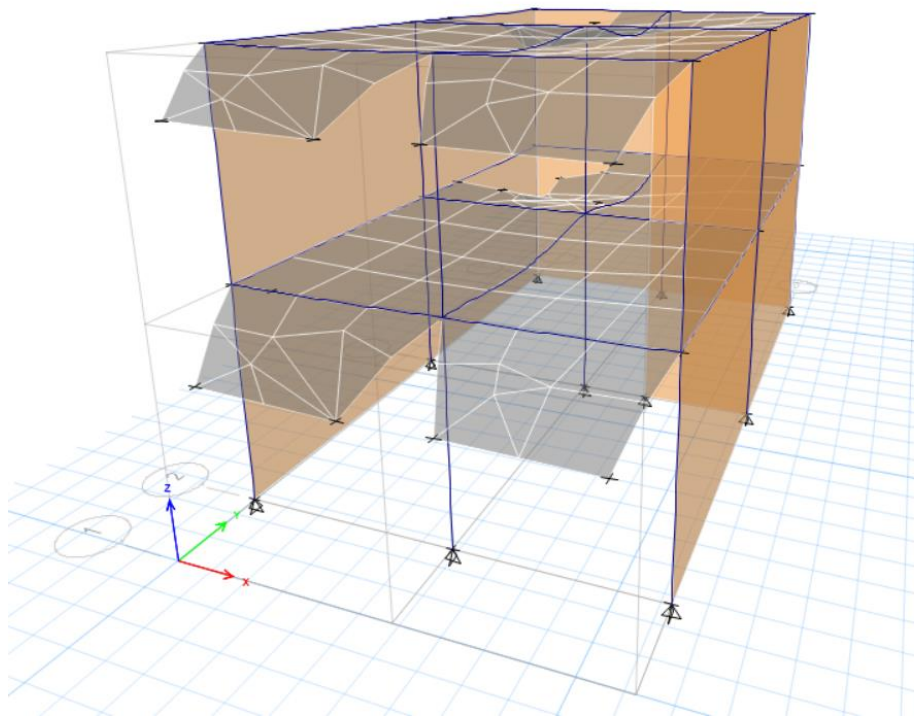
Figura 67

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 08

Vista lateral



Vista frontal



Anexo 6.9. Modelamiento Estructural Vivienda 09

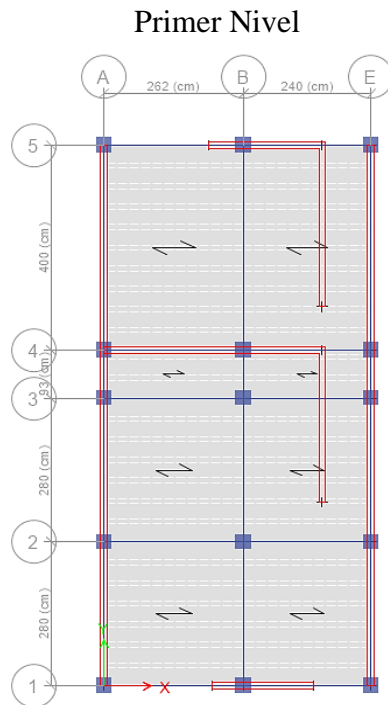
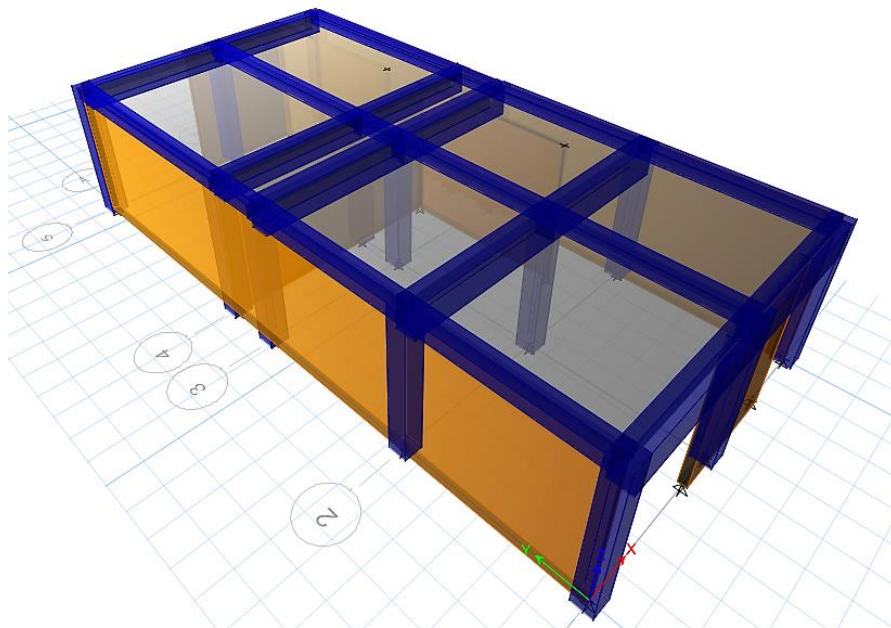
Figura 68*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 09***Figura 69***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 09*

Figura 70

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 09

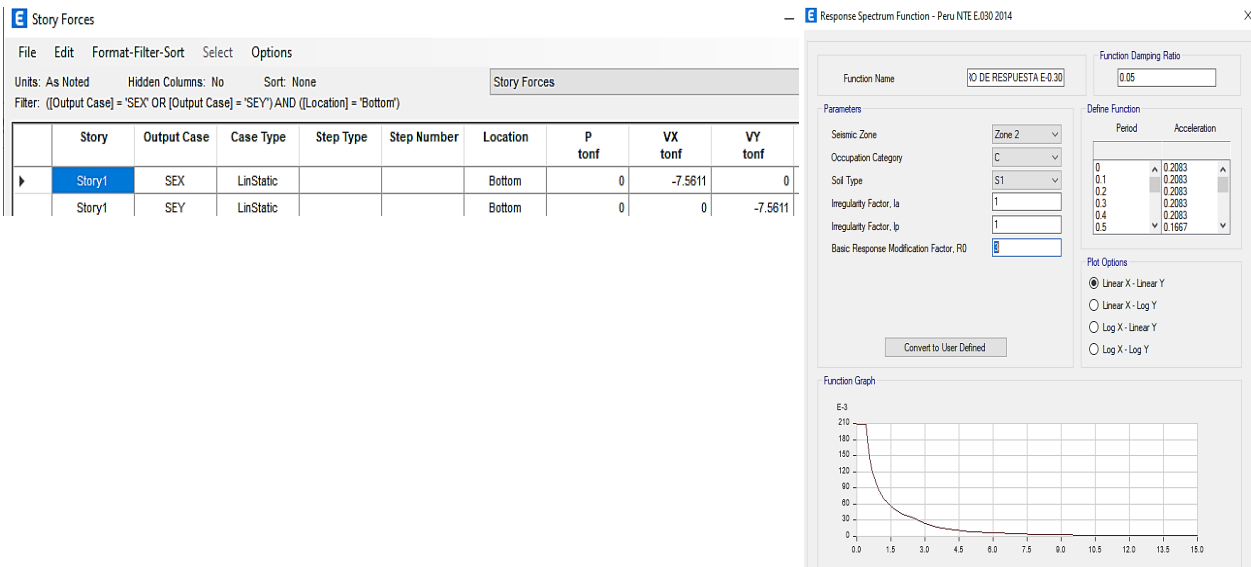


Figura 71

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 09

Dirección “X”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ((Output Case) = 'DERIVA XX') AND ((Step Type) = 'Max')

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
Story1	DERIVA XX	Combination	Max		Diaph D1 X	0.000149	0.000118	1.26

Dirección “Y”

E Diaphragm Max Over Avg Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

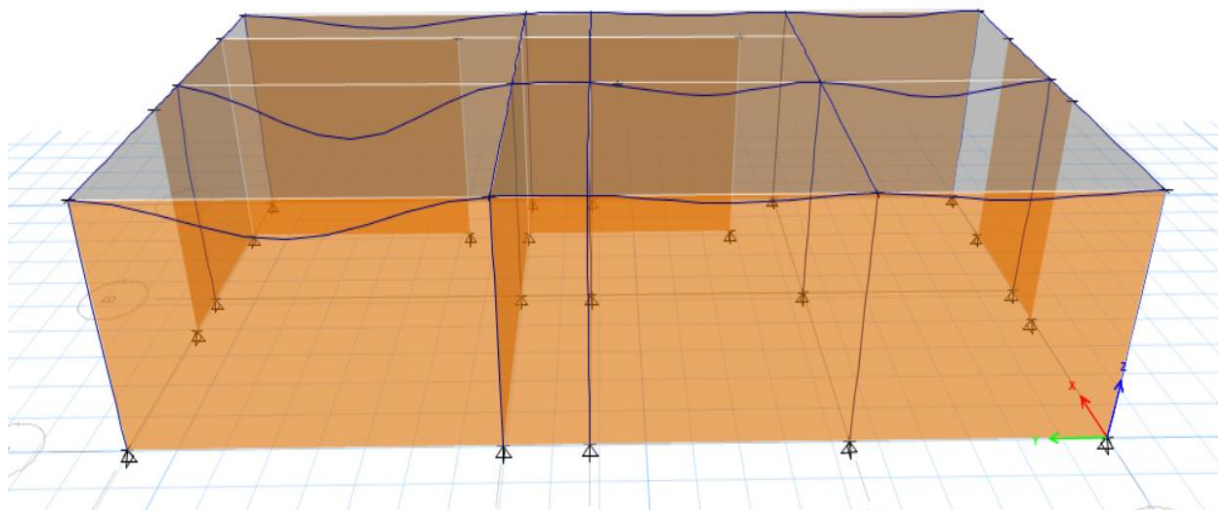
Filter: ((Output Case) = 'DERIVA YY') AND ((Step Type) = 'Max') AND ((Item) = 'Diaph D1 Y')

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio
Story1	DERIVA YY	Combination	Max		Diaph D1 Y	3.8E-05	3.6E-05	1.059

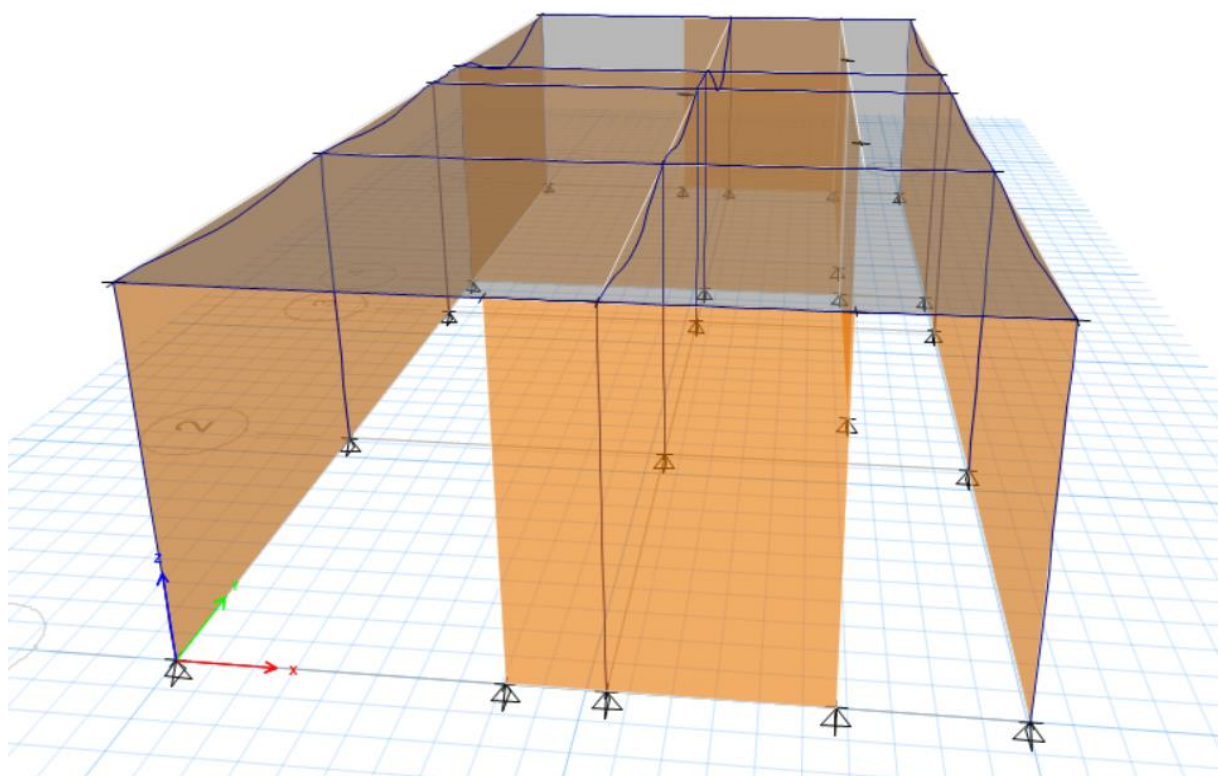
Figura 72

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 09

Vista lateral



Vista frontal



Anexo 6.10. Modelamiento Estructural Vivienda 10

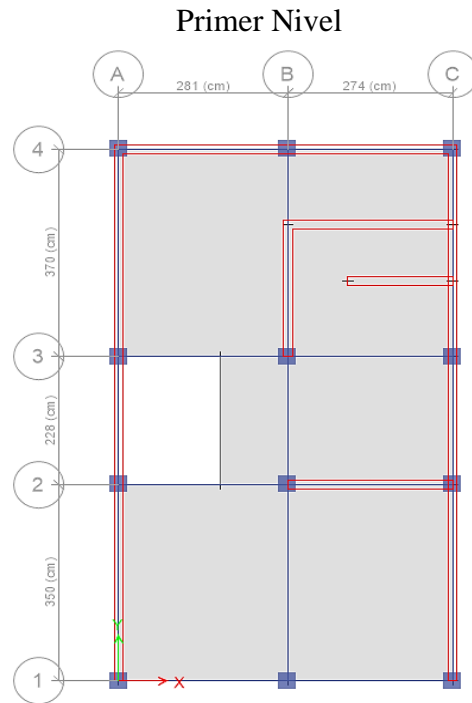
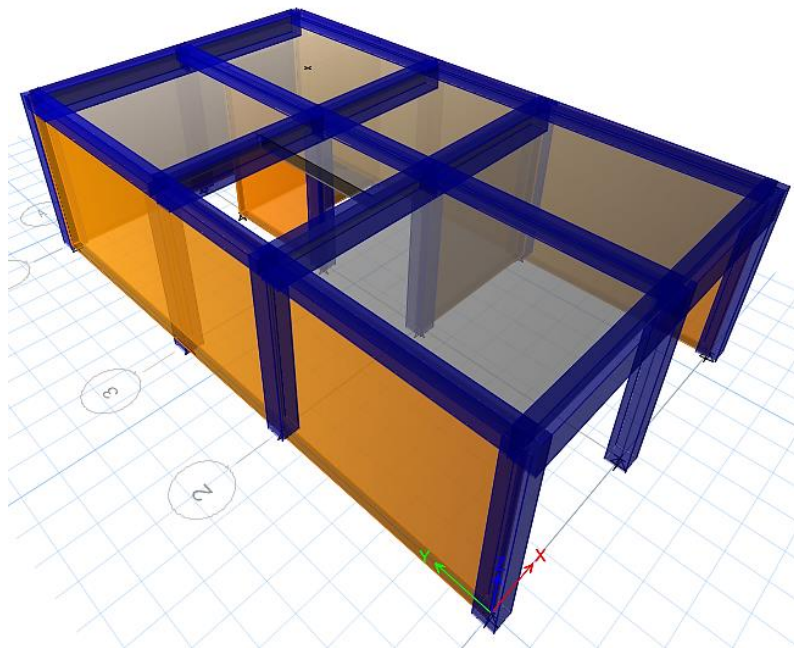
Figura 74*Modelamiento de la Estructura en Planta. Vivienda 10***Figura 73***Modelamiento de la estructura en 3D. Vivienda 10*

Figura 75

Análisis Sísmico Estático y Análisis Dinámico Modal Espectral. Vivienda 10

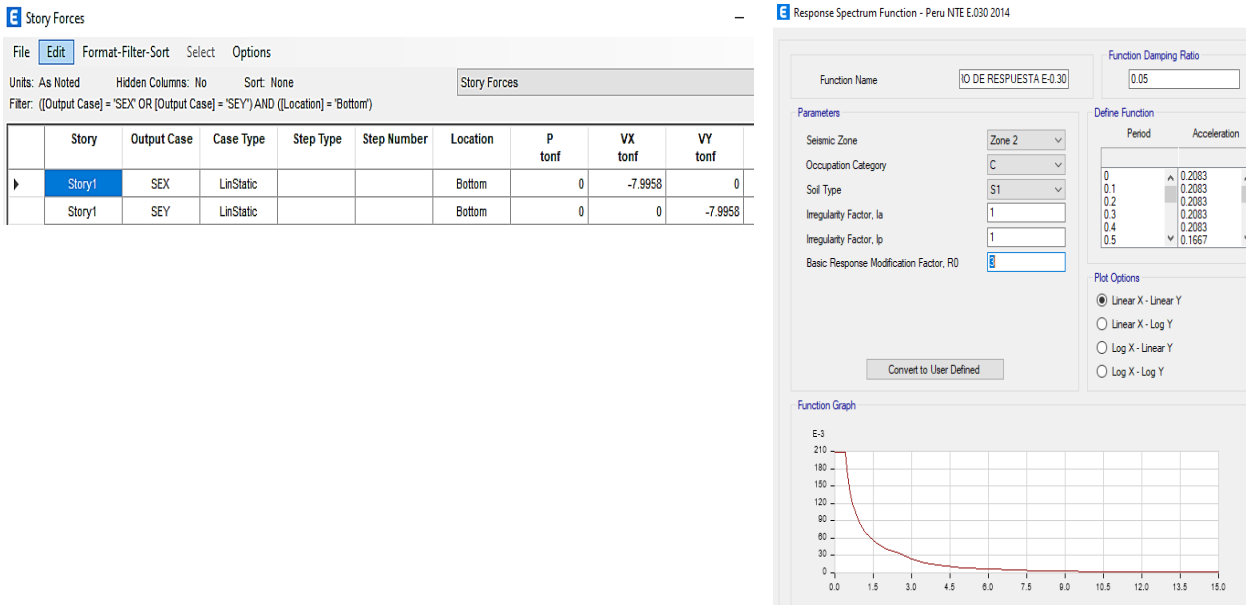
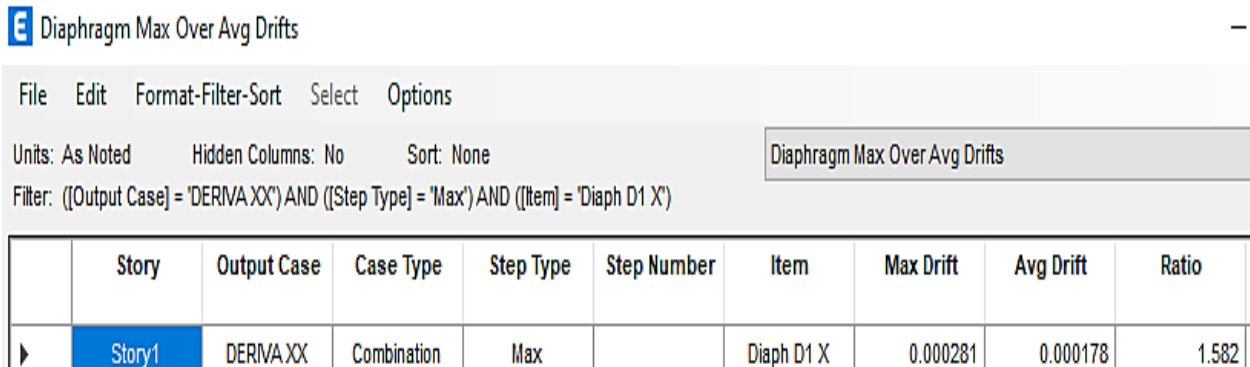


Figura 76

Verificación de Torsión en Planta. Vivienda 10

Dirección “X”



Dirección “Y”

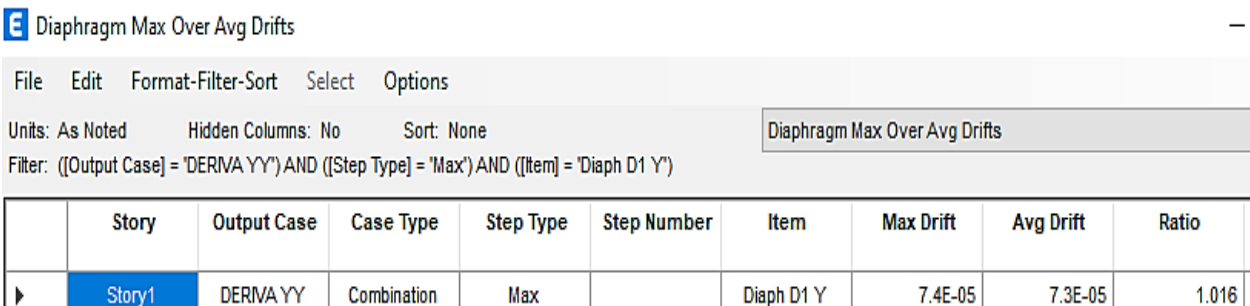


Figura 77

Deformación de la Estructura por Cargas de Gravedad. Vivienda 10

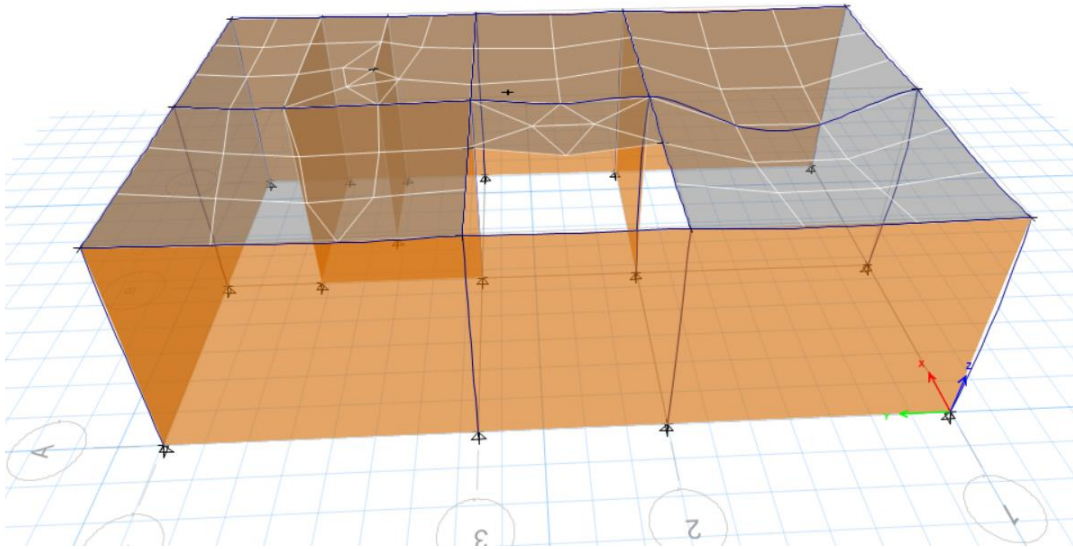
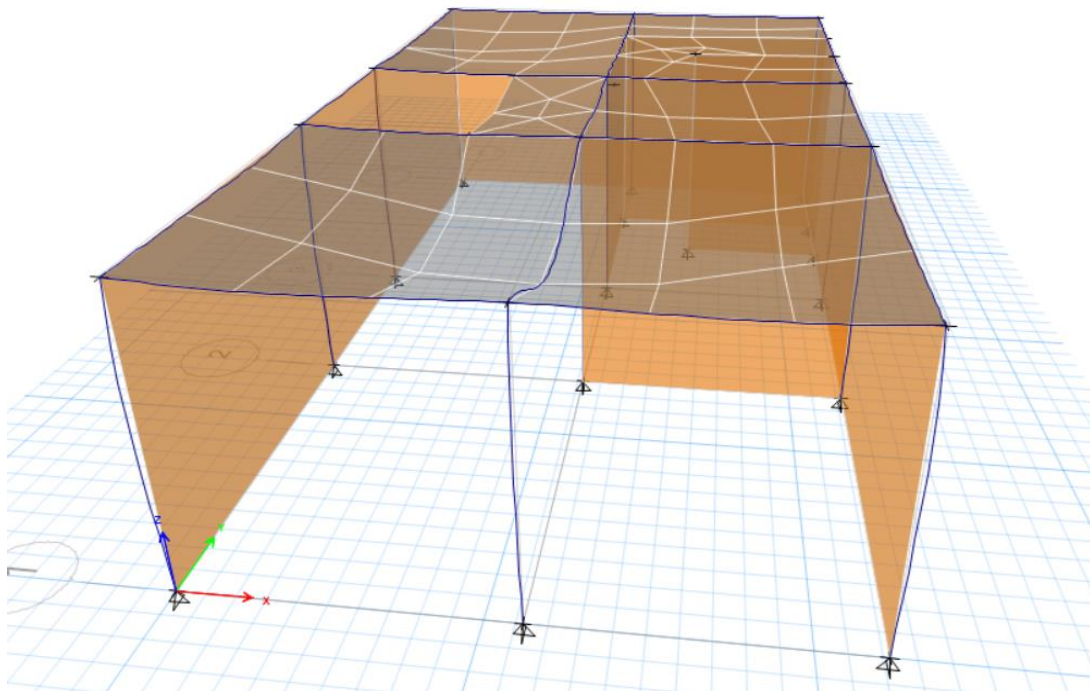
Vista lateral**Vista frontal**



Figura 78

Toma de Datos de Ficha Encuesta a los Residentes de las Viviendas en Estudio.



Figura 79

Problemas Estructurales Detectados Durante Visita y Recolección de Datos en Ficha Encuesta.



Conexión muro a techo en mal



Armadura de viga solera



Muro no endentado y sin mechas de conexión con la columna.




Separación muro-columna y ausencia de junta sísmica



Humedad en muros por
filtración en terreno colindante



Eflorescencia en el concreto de
la losa aligerada



**ANEXO 08: VALIDACIÓN DE
RESULTADOS POR EXPERTO
EVALUADOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

Ley de Creación N.º 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD



Jaén, 25 de julio del 2023

Señor: Ing. Víctor Sánchez Bautista

Es grato dirigirme a usted para manifestarle mi saludo cordial. Dada su experiencia profesional y méritos académicos y personales, le solicito su colaboración como experto para la validación de contenido de los ítems que conforman los instrumentos (anexos), que serán aplicados a una muestra seleccionada que tiene como finalidad recoger información directa para la investigación titulada **“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.”** para poder obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta en donde se pueden seleccionar una o varias alternativas de acuerdo a criterio personal y profesional que corresponda al instrumento.

Se le agradece de antemano cualquier sugerencia relativa a la redacción, el contenido, la pertinencia y la congruencia u otro aspecto que considere relevante para mejorar el mismo.

Muy atentamente,

Bautista Pérez Herles Emilio
DNI: 75146540
Email: herles.bautista@est.unj.edu.pe

Ventura Becerra José Luis
DNI: 72916826
Email: jose.ventura@est.unj.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Yo, Victor Sánchez Bautista identificado con CIP N.º 178891 y DNI N.º 45823262, ostento el grado de ingeniero civil y ejerzo la carrera profesional de ingeniero civil.

Por medio de la presente **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber hago constar que he revisado y evaluado, con fines de validación, el instrumento "FORMATO PARA DETERMINACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO CON BENEDETTI Y PETRINI" para la aplicación correspondiente al Proyecto de Tesis titulado "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.", y así obtener el título profesional a nombre de la nación de **Ingeniero Civil** del bachiller Bautista Pérez Herles Emilio con DNI 75146540 y del bachiller Ventura Becerra José Luis con DNI 72916826, ambos egresados de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Concluyendo la aprobación y posterior aplicación del instrumento en mención.

Jaén, 25 de julio del 2023


Victor Sánchez Bautista
INGENIERO CIVIL
CIP: 178891



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES.

Apellidos y nombres del experto: Ing. Victor Sánchez Bautista.

Institución donde labora: **Empresa particular.**

Instrumento de evaluación: **FORMATO PARA DETERMINACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO CON BENEDETTI Y PETRINI.**

Testistas del instrumento: **Bach. Bautista Pérez Herles Emilio y Bach. Ventura Becerra José Luis.**

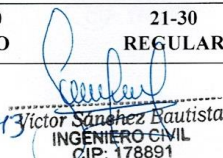
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores operacionales y conceptuales a través de la aplicación de dicho ensayo.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad y riesgo sísmico con Benedetti y Petri.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Determinación de riesgo sísmico y vulnerabilidad sísmica.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la clasificación del agregado, como parte de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Determinación de riesgo sísmico y vulnerabilidad sísmica.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico y experimental.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 40 "Bueno"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

NO ES APLICABLE			APLICABLE	
0-10 DEFICIENTE	11-20 MALO	21-30 REGULAR	31-40 BUENO	41-50 EXCELENTE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 
Victor Sánchez Bautista
INGENIERO CIVIL
CIP: 178891

CIP: 178891



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Yo, Victor Sánchez Bautista identificado con CIP N.º 178891 y DNI N.º 45823262, ostento el grado de ingeniero civil y ejerzo la carrera profesional de ingeniero civil.

Por medio de la presente **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber hago constar que he revisado y evaluado, con fines de validación, el instrumento **“MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN ESTUDIO CON SOFTWARE ETABS”** para la aplicación correspondiente al Proyecto de Tesis titulado **“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.”**, y así obtener el título profesional a nombre de la nación de **Ingeniero Civil** del bachiller Bautista Pérez Herles Emilio con DNI 75146540 y del bachiller Ventura Becerra José Luis con DNI 72916826, ambos egresados de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Concluyendo la aprobación y posterior aplicación del instrumento en mención.

Jaén, 25 de julio del 2023


Victor Sánchez Bautista
INGENIERO CIVIL
CIP: 178891



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES.

Apellidos y nombres del experto: Ing. Victor Sánchez Bautista.

Institución donde labora: **Empresa particular.**

Instrumento de evaluación: **MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN ESTUDIO CON SOFTWARE ETABS**

Tesistas del instrumento: **Bach. Bautista Pérez Herles Emilio y Bach. Ventura Becerra José Luis.**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores operacionales y conceptuales a través de la aplicación de dicho ensayo.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Modelamiento estructural con software etabs.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Modelamiento estructural en software etabs.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la clasificación del agregado, como parte de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Modelamiento estructural en software etabs.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico y experimental.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 40 "Bueno"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

NO ES APLICABLE			APLICABLE	
0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
DEFICIENTE	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45 
Victor Sánchez Bautista
INGENIERO CIVIL
CIP: 178891

CIP: 178891



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



Jaén, 25 de julio del 2023

Señor: Ing. Jawer Toro Irureta.

Es grato dirigirme a usted para manifestarle mi saludo cordial. Dada su experiencia profesional y méritos académicos y personales, le solicito su colaboración como experto para la validación de contenido de los ítems que conforman los instrumentos (anexos), que serán aplicados a una muestra seleccionada que tiene como finalidad recoger información directa para la investigación titulada **“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.”** para poder obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta en donde se pueden seleccionar una o varias alternativas de acuerdo a criterio personal y profesional que corresponda al instrumento.

Se le agradece de antemano cualquier sugerencia relativa a la redacción, el contenido, la pertinencia y la congruencia u otro aspecto que considere relevante para mejorar el mismo.

Muy atentamente,

Bautista Pérez Herles Emilio
DNI: 75146540
Email: herles.bautista@est.unj.edu.pe

Ventura Bécerra José Luis
DNI: 72916826
Email: jose.ventura@est.unj.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Yo, Jawer Toro Irureta identificado con CIP N.º 178898 y DNI N.º 46256698, ostento el grado de ingeniero civil y ejerzo la carrera profesional de ingeniero civil.

Por medio de la presente **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber hago constar que he revisado y evaluado, con fines de validación, el instrumento "FORMATO PARA DETERMINACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO CON BENEDETTI Y PETRINI" para la aplicación correspondiente al Proyecto de Tesis titulado "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.", y así obtener el título profesional a nombre de la nación de **Ingeniero Civil** del bachiller Bautista Pérez Herles Emilio con DNI 75146540 y del bachiller Ventura Becerra José Luis con DNI 72916826, ambos egresados de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Concluyendo la aprobación y posterior aplicación del instrumento en mención.

Jaén, 25 de julio del 2023


 **JAWER TORO IRURETA**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N.º 178898



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES.

Apellidos y nombres del experto: Ing. Jawer Toro Irureta.

Institución donde labora: **Empresa particular.**

Instrumento de evaluación: **FORMATO PARA DETERMINACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SISMICO CON BENEDETTI Y PETRINI.**

Tesistas del instrumento: **Bach. Bautista Pérez Herles Emilio y Bach. Ventura Becerra José Luis.**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores operacionales y conceptuales a través de la aplicación de dicho ensayo.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad y riesgo sísmico con Benedetti y Petrini.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Determinación de riesgo sísmico y vulnerabilidad sísmica.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la clasificación del agregado, como parte de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Determinación de riesgo sísmico y vulnerabilidad sísmica.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico y experimental.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 40 "Bueno"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

NO ES APLICABLE		APLICABLE		
0-10 DEFICIENTE	11-20 MALO	21-30 REGULAR	31-40 BUENO	41-50 EXCELENTE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **44**

JAWER TORO IRURETA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N.º 178898
 CIP: 178898



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Yo, Jawer Toro Irureta, identificado con CIP N.º 178898 y DNI N.º 46256698, ostento el grado de ingeniero civil y ejerzo la carrera profesional de ingeniero civil.

Por medio de la presente **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber hago constar que he revisado y evaluado, con fines de validación, el instrumento "MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN ESTUDIO CON SOFTWARE ETABS" para la aplicación correspondiente al Proyecto de Tesis titulado "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI-PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2023.", y así obtener el título profesional a nombre de la nación de **Ingeniero Civil** del bachiller Bautista Pérez Herles Emilio con DNI 75146540 y del bachiller Ventura Becerra José Luis con DNI 72916826, ambos egresados de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Concluyendo la aprobación y posterior aplicación del instrumento en mención.

Jaén, 25 de julio del 2023


 **JAWER TORO IRURETA**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N.º 178898



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N.º 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N.º 002-2018-SUNEDU/CD



INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES.

Apellidos y nombres del experto: Ing. Jawer Toro Irureta.

Institución donde labora: **Empresa particular.**

Instrumento de evaluación: **MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN ESTUDIO CON SOFTWARE ETABS**

Tesistas del instrumento: **Bach. Bautista Pérez Herles Emilio y Bach. Ventura Becerra José Luis.**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)


CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores operacionales y conceptuales a través de la aplicación de dicho ensayo.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Modelamiento estructural con software etabs.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Modelamiento estructural en software etabs.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la clasificación del agregado, como parte de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Modelamiento estructural en software etabs.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico y experimental.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

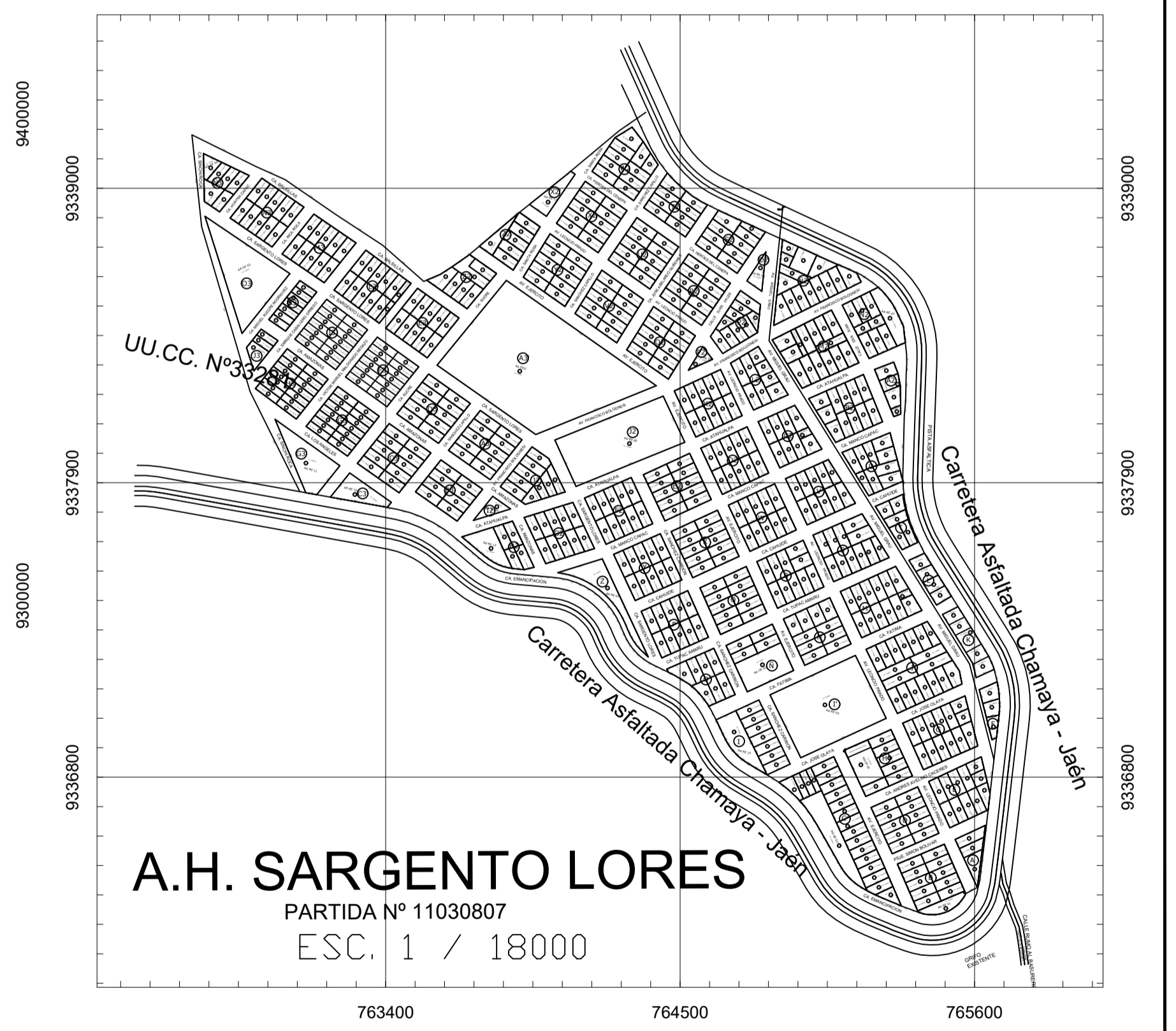
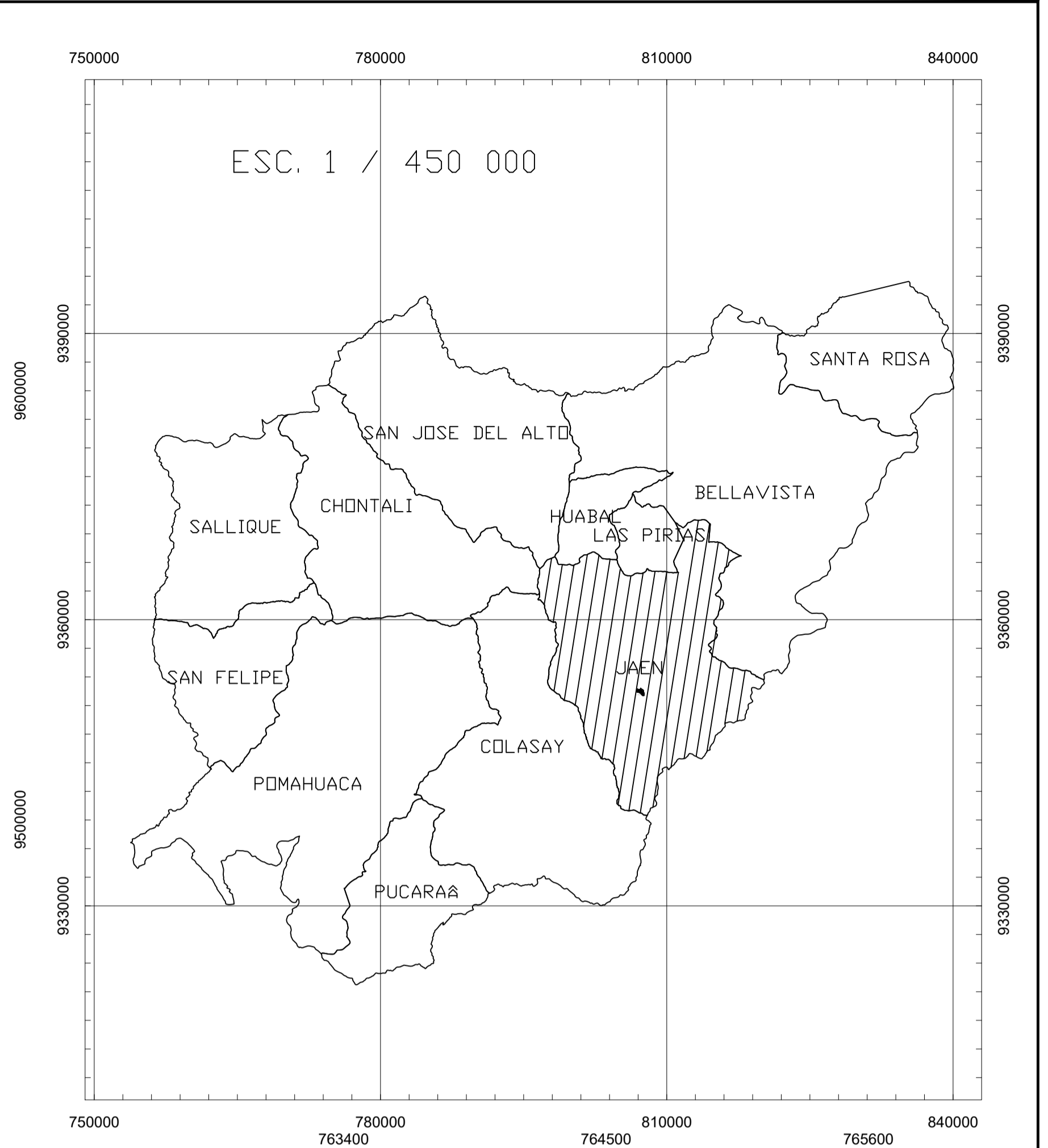
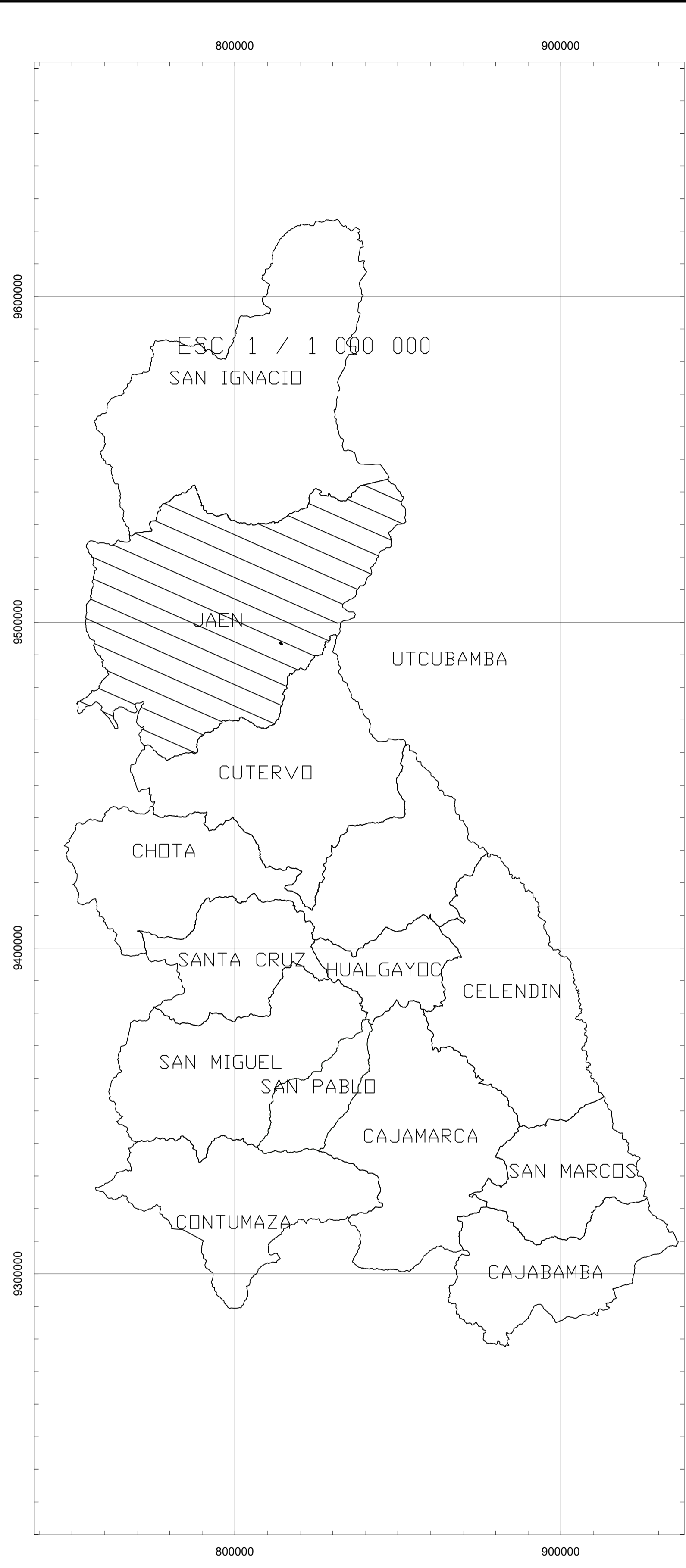
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 40 "Bueno"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

NO ES APLICABLE			APLICABLE	
0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
DEFICIENTE	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44



INFORME FINAL DE PROYECTO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CON MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR SARGENTO LORES, JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022.

PROYECTISTA:

DIBUJO Y DISEÑO:

REVISAR:

APRUEBA:

PLANO: UBICACION - LOCALIZACION

DISTRITO: JAEN ESCALA: INDICADA

PROVINCIA: JAEN FECHA: NOVIEMBRE 2023

REGION: CAJAMARCA

