



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloques P-14, Villa  
el Salvador, 2018”

TESIS PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Chavez Oropeza, Yehlin Yanina  
Junco Merino, Alvaro

ASESOR:

Dra. Maria Ysabel Garcia Alvarez  
Mg. Paccha Rufasto Cesar Augusto

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – 2018

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-
		02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 25 de 120

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a), **CHAVEZ OROPEZA, YEHLIN YANINA**

Cuyo título es: **"DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUE P-14, VILLA EL SALVADOR, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **14 (número) CATORCE (letras)**.

Lima, San Juan de Lurigancho, 07 de Diciembre de 2018

  
 .....

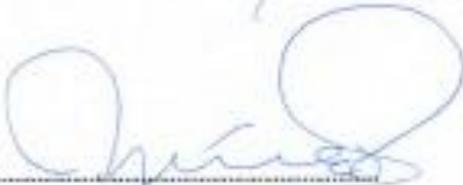
**Dra. Ing. GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL**

PRESIDENTE

  
 .....

**Mgr. Ing. DELGADO ORTEGA HENRRY SAUL**

SECRETARIO

  
 .....

**Mgr. Ing. ESPINOZA SANDOVAL JAIME HEMAN**

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

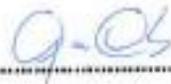
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 51 de 120
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a), **JUNCO MERINO, ALVARO**

Cuyo título es: **“DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUE P-14, VILLA EL SALVADOR, 2018”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **14** (número) **CATORCE** (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho, 07 de Diciembre de 2018

  
 .....  
 Dra. Ing. GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL  
 PRESIDENTE

  
 .....  
 Mgtr. Ing. DELGADO ORTEGA HENRRY SAUL  
 SECRETARIO

  
 .....  
 Mgtr. Ing. ESPINOZA SANDOVAL JAIME HEMAN  
 VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mi familia Junco Merino que me ofreció sustento en todo momento, a pesar de las adversidades que se me presentaron, siempre me apoyaron incondicionalmente.

A mi familia Chavez Oropeza que me dedicó su apoyo incondicional en todo el tiempo, a pesar de las adversidades que se presentaron durante el camino, siempre conté con su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Los autores expresan su profundo gratitud a Dios por que nos guio por el buen pasaje sin dejarnos desamparados.

A nuestras familias Chavez Oropeza y Junco Merino que nos apoyaron sin importar las dificultades que se presentaron, creyendo en nosotros logrando nuestro gran objetivo de ser profesionales.

A mi asesora de tesis Dr. María Ysabel Garcia Alvarez por su gran apoyo brindado durante nuestro desarrollo de tesis, con su conocimiento y guía absoluta.

A todos ellos, le doy gracias por todo.

Los autores.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

El equipo de trabajo son los siguientes: CHAVEZ OROPEZA, Yhelin Yanina con DNI N° 74902708; JUNCO MERINO Alvaro con DNI N° 76462821, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que se acompaña es veraz y autentica.

Asimismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal, sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamente u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las doctrinas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 07 de diciembre de 2018.



CHAVEZ OROPEZA, Yhelin Yanina

DNI N° 74902708



JUNCO MERINO, Alvaro

DNI N° 76462821

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En acatamiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo muestro ante ustedes la tesis titulada “DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUES P-14, VILLA EL SALVADOR, 2018”, la propia que someto a vuestra respeto y espero que efectúe con los exigencias de aprobación para conseguir el título Profesional de Ingeniero Civil.

El actual proyecto de investigación está constituido en ocho capítulos. En el Capítulo I se estableció la Realidad problemática, Trabajos previos, Teorías relacionadas al tema, Planteamiento del problema, Justificación, Hipótesis, Objetivo; en el Capítulo II, se dispuso el Diseño de la Investigación, Operacionalización de variables, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos y Aspectos éticos; en el Capítulo III se ubicaron los Resultados; en el Capítulo IV se encuentra la Discusión de los resultados; en el Capítulo V se establecieron las Conclusiones y las Recomendaciones; en el Capítulo VI se colocaron las Referencias bibliográficas y finalmente en el Capítulo VII se localizara los anexos.

Atentamente.

Los autores.

## ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaración de autenticidad.....	vi
Presentación.....	vii
Índice.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de imágenes.....	xii
Resumen.....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Realidad problemática .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Trabajos previos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1. Antecedentes nacionales: .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2. Antecedentes internacionales:.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1. Identificación de zona. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1. Reglamento nacional de edificaciones, norma E020 cargas. ....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.2. Norma E030 Diseño sismorresistente en el Reglamento nacional de edificaciones.,</b>	<b>28</b>
<b>1.3.3. Reglamento nacional de edificaciones, norma E070 Albañilería .....</b>	<b>30</b>
<b>Diseño estructural .....</b>	<b>38</b>
<b>1.4 Definición Conceptuales .....</b>	<b>40</b>
<b>Análisis estructural .....</b>	<b>41</b>
<b>Diseño estructural. ....</b>	<b>41</b>
<b>1.5. Formulación del problema .....</b>	<b>43</b>
1.5.1 Problema general.....	43
1.5.2. Problemas específicos .....	43
<b>1.6 Justificación del estudio .....</b>	<b>43</b>
<b>Justificación metodológica: .....</b>	<b>43</b>
<b>1.7 Hipótesis .....</b>	<b>44</b>
1.7.1. Hipótesis general.....	44
1.7.2. Hipótesis específico.....	44

<b>1.8 Objetivos</b> .....	44
1.8.1. Objetivo general .....	44
1.8.2. Objetivo específico.....	44
<b>II. MÉTODO</b> .....	45
<b>2.1. Diseño de la investigación</b> .....	46
<b>2.1.1. Tipo de estudio</b> .....	46
<b>2.1.2. Nivel de estudio</b> .....	46
<b>2.1.3. Diseño</b> .....	46
<b>2.2. Variables, operacionalización</b> .....	46
2.2.1. Variables.....	46
2.2.2. Operacionalización de las variables. ....	47
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	48
<b>2.3.1. Población</b> .....	48
<b>2.3.2. Muestra</b> .....	48
<b>2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	48
<b>2.4.1. Técnica de recolección de datos</b> .....	48
<b>2.4.2. Instrumento de investigación.</b> .....	49
<b>2.4.3. Validez</b> .....	49
<b>2.4.4. Confiabilidad</b> .....	50
<b>2.5. Aspectos éticos</b> .....	50
<b>III. RESULTADOS</b> .....	51
<b>3.1. Análisis de resultados</b> .....	52
3.2.1. Modos de Vibración.....	70
3.2. Desplazamientos .....	75
3.3 Derivas .....	77
3.4 Centro de Masas y Rigideces.....	79
3.5 Cortante de Diseño .....	79
3.6. Densidad de Muros.....	80
3.6 Cortante sísmico de Muros.....	81
<b>IV. DISCUSIONES</b> .....	85
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN</b> .....	87
<b>VII. REFERENCIAS</b> .....	90

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	91
<b>ANEXOS</b> .....	95

## Índice de Tabla

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de la variable Diseño Sísmico. ....	47
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de la variable Albañilería armada con boque P-14.....	47
<b>Tabla 3</b> Validez por juicio de expertos. ....	50
<b>Tabla 4</b> Modo de vibración y participación de masa modal para el edificio de 3 pisos.....	56
<b>Tabla 5</b> Peso del edificio de 3 pisos. ....	58
<b>Tabla 6</b> Representación de Derivas X. ....	60
<b>Tabla 7</b> Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.....	60
<b>Tabla 8</b> Representación de Derivas X. ....	61
<b>Tabla 9</b> Representación de Derivas Y. ....	62
<b>Tabla 10</b> Centro de masas y Rigidez. ....	63
<b>Tabla 11</b> Cortante de diseño en el eje Y-X.....	64
<b>Tabla 12</b> Factor de escalamiento. ....	64
<b>Tabla 13</b> Datos para la Densidad de muros. ....	65
<b>Tabla 14</b> Muros en la dirección X. ....	65
<b>Tabla 15</b> Muros en la dirección Y. ....	65
<b>Tabla 16</b> Fuerza Cortante de los muros en la dirección X.....	66
<b>Tabla 17</b> Fuerza Cortante de los muros en la dirección Y.....	66
<b>Tabla 18</b> Peso sísmico en las placas en la dirección X.....	67
<b>Tabla 19</b> Peso sísmico en las placas en la dirección Y.....	67
<b>Tabla 20</b> Chequeo a fisura. ....	67
<b>Tabla 21</b> Chequeo de fisura del primer nivel.....	68
<b>Tabla 22</b> Verificación a corte en la dirección X. ....	68
<b>Tabla 23</b> Verificación a corte en la dirección Y. ....	68
<b>Tabla 24</b> Peso Del ladrillo en Aligerado.....	70
<b>Tabla 25</b> Modos de vibración y intervención de masa modal para el edificio de 8 pisos. ..	70
<b>Tabla 26</b> Peso del Edificio de 8 pisos.....	73
<b>Tabla 27</b> Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.....	75
<b>Tabla 28</b> Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.....	76
<b>Tabla 29</b> Representación de Derivas X. ....	77
<b>Tabla 30</b> Representación de Derivas en el eje Y. ....	78
<b>Tabla 31</b> Centro de masas y Rigidez.....	79
<b>Tabla 32</b> Cortante de diseño en el eje Y-X.....	79
<b>Tabla 33</b> Factor de escalamiento. ....	80
<b>Tabla 34</b> Datos para la Densidad de muros. ....	80
<b>Tabla 35</b> Muros en la dirección X. ....	80
<b>Tabla 36</b> Muros en la dirección Y. ....	81
<b>Tabla 37</b> Fuerza Cortante de los muros en la dirección X.....	81
<b>Tabla 38</b> Fuerza Cortante de los muros en la dirección Y.....	82
<b>Tabla 39</b> Peso sísmico en las placas en la dirección X.....	82
<b>Tabla 40</b> Peso sísmico en las placas en la dirección Y.....	83
<b>Tabla 41</b> Chequeo a fisura. ....	83
<b>Tabla 42</b> Chequeo a fisura. ....	83
<b>Tabla 43</b> Chequeo de fisura del primer nivel.....	84
<b>Tabla 44</b> Chequeo de fisura del primer nivel.....	84
<b>Tabla 45</b> Verificación a corte en la dirección X. ....	84

**Tabla 46** Verificación a corte en la dirección X..... 84

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Plano del distrito Villa el Salvador .....	24
<b>Figura 2</b> Tabla de cargas repartidas .....	27
<b>Figura 3</b> Tabla de Losa Aligerada .....	28
<b>Figura 4</b> Tabla de clases de unidades de albañilería .....	38
<b>Figura 5</b> Tabla de Rango y Magnitudes de Validez .....	49
<b>Figura 6</b> Material Mampostería (ETABS 2016).....	52
<b>Figura 7</b> Material Acero $F_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> (ETABS 2016) .....	53
<b>Figura 8</b> Material de Concreto $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> (ETABS 2016) .....	54
<b>Figura 9</b> Sección de Columna 0.15x0.30 (ETABS 2016) .....	55
<b>Figura 10</b> Sección de Viga 0.25x0.40 (ETABS 2016) .....	55
<b>Figura 11</b> Primer modo de vibración con periodo 0.132 segundos en la dirección X (ETABS 2016).....	56
<b>Figura 12</b> Segundo modo de vibración con periodo 0.127 segundos en la dirección Y (ETABS 2016).....	57
<b>Figura 13</b> Tercer modo de vibración con periodo 0.112 segundos en la dirección Z (ETABS 2016).....	57
<b>Figura 14</b> Modelo del edificio de 3 pisos (ETABS 2016).....	58
<b>Figura 15</b> E-030 (R=3 Sismo Servicio).....	59
<b>Figura 16</b> E-030 (R=6 Sismo Moderado).....	59
<b>Figura 17</b> Desplazamiento en el eje X. (ETABS 2016) .....	60
<b>Figura 18</b> Desplazamiento en el eje Y. (ETABS 2016). .....	61
<b>Figura 19</b> Derivas en el eje X. (ETABS 2016).....	62
<b>Figura 20</b> Derivas en el eje Y .....	63
<b>Figura 21</b> Excentricidad (ETABS 2016) .....	64
<b>Figura 22</b> Muros en la Dirección X-Y.....	66
<b>Figura 23</b> Edificación de 8 pisos. ....	69
<b>Figura 24</b> Datos de los materiales. (EXCEL).....	69
<b>Figura 25</b> Primer modo de vibración con periodo 0.457 segundos en la dirección Y (ETABS 2016).....	71
<b>Figura 26</b> Primer modo de vibración con periodo 0.429 segundos en la dirección Y (ETABS 2016).....	72
<b>Figura 27</b> Primer modo de vibración con periodo 0.384 segundos en la dirección Z (ETABS 2016) <b>Fuente:</b> Elaboración Propia .....	72
<b>Figura 28</b> Modelo del edificio de 8 pisos (ETABS 2016).....	73
<b>Figura 29</b> E-030 (R=3 Sismo Servicio).....	74
<b>Figura 30</b> E-030 (R=6 Sismo Moderado).....	74
Figura 31 Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y (Excel 2016).....	75
<b>Figura 32</b> Desplazamiento en el eje Y.....	76
<b>Figura 33</b> Derivas en el eje X. ....	77
<b>Figura 34</b> Derivas de eje Y.....	78
<b>Figura 35</b> Excentricidad .....	79
<b>Figura 36</b> Muros en la Dirección X-Y.....	81

## RESUMEN

La actual tesis posee como objeto realizar un diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el salvador, 2018. Así poder realizar los cálculos adecuados con la finalidad determinar nuestro objetivo de un diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el salvador, 2018.

El reciente proyecto medita una metodología tipo aplicada, nivel explicativo y de diseño no experimental, es prestar atención a los fenómenos tal como se dan en su argumento natural, para así subsiguientemente ser examinados y así también la herramienta que nos admitió recoger las cuantificaciones para el estudio del diseño sísmico, logrado mediante un modelamiento de software el ETABS 2016.

Es decir, el diseño sísmico planteado deberá cumplir con las verificaciones y parámetros del reglamento nacional de edificación con el material bloque P-14 en albañilería armada, con la información obtenida del software el ETABS 2016 nos ayudara a realizar cálculos, para mejorar nuestra edificación durante los sismos que se presente, en cuanto a sus desplazamientos de la albañilería armada conjuntamente con la edificación.

Palabras claves: **diseño sísmico, bloque P-14, albañilería armada.**

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to perform a seismic design of a masonry building armed with block P-14, Villa el Salvador, 2018. In this way, we can perform the appropriate calculations in order to determine our objective of a seismic design of an armed masonry building. with block P-14, Villa El Salvador, 2018.

The present project considers a methodology type applied, explanatory level and non-experimental design, is to observe phenomena as they occur in their natural context, and then be analyzed and so the instrument that allowed us to collect the parameters for the study of design seismic, obtained through a software modeling ETABS 2016.

That is, the proposed seismic design must comply with the verifications and parameters of the national building regulation with the block material P-14 in reinforced masonry, with the information obtained from the software the ETABS 2016 will help us perform calculations, to improve our building during the earthquakes that appear, as far as their displacements of the armed masonry jointly with the construction.

Keywords: seismic design, block P-14, armed masonry.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad problemática

En el departamento de Lima en los tiempos de 1971 por la noche empezaron a instalarse cerca de 200 familias, lo que sería la primera invasión del distrito villa el salvador, en el cual las personas de Pamplona se enteraron y quería desalojarlos, sin embargo con la crisis política que atravesaba el Perú en el gobierno de Juan Velasco, no dándole importancia a las invasiones, dejando que más familias formen sus hogares en ese lugar, por transcurso de los años las invasiones fueron formado un distrito y el distrito llamado villa el salvador.

Con el transcurso de los años la población va aumentando y se van formando familias, familia que necesita un techo donde vivir, entonces una vivienda bien construida es confortable, desde los cimientos hasta la losa, y con una buena distribución de ambientes con muros, muros que también soporten cargas, estos muros en la definición de edificaciones sería albañilería armada.

Albañilería armada que en el interior están reforzados de aceros verticales y horizontales, los ladrillos convencionales siempre se han usado, pero por transcurso de los años aparecieron nuevas unidades de albañilería, como son los bloques llamados placa P-14 que son silicos calcáreos, esta unidad cuenta con alveolos que por donde pasan los aceros horizontales y verticales.

Desde el año 1956 en Perú llega una fábrica LA CASA que produce ladrillos silicos calcáreos para muros portantes como también no portantes dándole el nombre a sus bloques como placas P-14. Estos bloques nombrados placas son usados en construcciones grandes y está apoyado con el RNE E0.70 de albañilería, tanto confinada, como albañilería armada, también fabrica su mortero y concreto.

Por ello prevalece la necesidad de adicionar cambios al proceso constructivo de albañilería armada de una manera sostenible en la construcción y una mejor calidad de vida, sin dejar de lado la normas y teorías que son importantes en un diseño sismorresistente, en cuando un movimiento sísmico evitar el colapso de la estructura.

Por ello nosotros realizaremos el diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloques P-14, Villa el Salvador, 2018.

## **1.2. Trabajos previos**

### **1.2.1. Antecedentes nacionales:**

Alarco H. (2017) “*Comportamiento estructural en muros de albañilería confinada compuesto por ladrillos de arcilla fabricados en Huancayo - concepción - 2016*” (tesis para botar título de ingeniería civil). Universidad Peruana de los andes. Huancayo Perú. Su principal objetivo fue conocer las características técnicas de las cantidades de albañilería fabricadas en el anexo de Palian y distrito de Quilcas, utilizadas en la construcción de edificio de Huancayo y concepción establecida según el reglamento nacional E0.70. Su metodología nivel descriptivo-correlacional y cuantitativo. Población es las principales hornos del anexo de Palian y el distrito de Quilcas como fabricantes de ladrillos macizos de arcilla cocida, se utilizaran para la construcción de sus viviendas. Su muestra fue los ladrillos macizos de arcillas tomados del horno, fabricados para los ensayos. Sus resultados fueron durante los ensayos se obtuvieron la resistencia a compresión baja de 37.52 kg/ cm<sup>2</sup> ladrillo de clasificación II. Los ladrillos de Quilca posee una resistencia aún más baja en el anexo de Palian de 61.12 Kg/cm<sup>2</sup> clasificando ladrillo I. en sus resultados se obtuvo que sus alveolos al tener como 2 mm como máximo, ambos sectores presentaron clasificación de V, los ladrillos de Palian tienen mejor calidad respecto a los ensayos de compresión axial. Las unidades del distrito de Quilca presentaron mayores deformaciones en su superficie de asiento y profundidad. Ante sismos moderados el comportamiento estructural ha desempeñado fallas de corte por agrietamiento en los muros de albañilería sujetos a cargas de 5 pisos.

Chevarria D. (2014). “*Análisis y diseño sismorresistente por el método de elementos finitos de aulas I.E.S. Charamaya-Mañazo.*” Universidad nacional del altiplano. (Tesis para optar el título profesional de ingeniería agrícola.) Su ecuánime es acondicionar la manera de elementos finitos, en el estudio y diseño estructural sismorresistente realizando la operatividad y seguridad estructural en relación al reglamento que dispone en el RNE, a su

vez confirmar los alcances del resultado que genera su aplicación e identificar los beneficios del cálculo. Su metodología es aplicada descriptiva. Población en la institución educativa de Moquegua, la muestra es el pabellón que se estudiara. Resultados fueron la aplicación en el pabellón de la institución llevando el estudio dinámico, estático y de estabilidad estructural; el cual proporcione examinar detalladamente: alteraciones y deflexiones a los sucesos, consiguiendo ver la importancia del daño moderado en el monitoreo de la alteración de la recuperación (desplazamiento o giro), según los límites de acceder. Como también el manejo del método de los componentes finitos que convendrá cumplir con el procedimiento del reglamento nacional de edificaciones. Concluyo que si efectúa la funcionalidad y seguridad estructural de acuerdo el reglamento nacional de edificaciones, con el cálculo estructural en la aplicación en los impulso de sismos en dos direcciones, la estructura es adecuadamente sólido y tiene correcta rigidez contiguo.

El autor manipuló las nociones de la norma de albañilería de modo que se comprobó que la estructura cumple con las normativas y es una estructura resistente.

Vizconde A. (2004) “*Evaluación de vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica san miguel, Piura*” (tesis para obtener el título de ingeniero civil.) universidad de Piura, Perú. Su objetivo fue la investigación es analizar los puntos débiles de la edificación de la hospital san miguel que fracasarían en un suceso sísmico metodología es descriptiva cuantitativa. Población ciudad de Piura. Muestra el inmueble de hospital san miguel. Resultados expresados en tablas de fuerza del elemento con el requerimiento del sismo, obteniendo fallas por flexión y corte. Concluyo que su necesidad es mayor ductilidad, debido a la rigidez de sus muros y tabiques, como también vigas y columnas que fallarían. Para la hospital san miguel con la evaluación de nivel ocupación inmediata no cumple los objetivos ni el requerimiento para dicha edificación. Con un comportamiento dual de muros de albañilería no solitarios a los pórticos con un drástico comportamiento. Tiene una buena resistencia la sismo el conjunto que tiene el edificio a las fallas de vigas y muros de albañilería por flexión debido de resistencia y ductilidad, para perder su capacidad de corte estos deberán agrietarse y fisurarse, perdiendo su capacidad de corte y sus cargas. Por lo tanto, no es fiable para un nivel de ocupación urgente.

Ordoñez M., (2016) *“Diseño de evaluación de tipos de muros de albañilería sometidos a la simulación del máximo sismo ocurrido en la región sur en una mesa vibratoria”* (tesis para obtener el título de ingeniero civil). Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez. Su objetivo comparar el muro de albañilería sin confinado y el muro de albañilería confinada en una mesa vibratoria ver su comportamiento, haciendo un efecto de simulación. Metodología experimental explicativa. Población puno. Muestra muros de albañilería confinada y sin confinada. Resultados fueron después del simulacro en la mesa vibratoria, cada muro reacciono al movimiento de la mesa vibratoria comportamientos estructurales sísmicos distintos, obteniendo el mejor comportamiento sísmico por que no presento falla manteniendo sus propiedades originales estructurales la pared de albañilería confinada. A comparación del otro muro sin confinamiento se observó que tuvo separaciones entre muro, viga y columna. Concluyó el muro de albañilería confinada con una reproducción del sismo que ocurrió en el año 2001 de magnitud 6.9 en escala de Richter al sur del Perú, teniendo un buen comportamiento y teniendo la rigidez, ductilidad y estabilidad. Se evaluaron con igual rapidez, ligereza y traslado en la simulación sísmica, obteniendo una conducta estructural diferente entre muros de albañilería, la mejor conducta al frente al sismo resultara el muro de albañilería confinado como la reducción del proceso constructivo.

### **1.2.2. Antecedentes internacionales:**

Cabezas F. (2011). *“Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante el modelo crisafulli”*. (Tesis para obtener el título de ingeniero civil). Universidad Chile de Chile. Santiago de Chile. Su objetivo fue el de aplicar Crisafulli (1997) el prototipo teórico propuesto, para así acordar la potencia del tajo de muros de albañilería confinada en el momento donde su pauta está comprobado por la falla del cortejo. Metodología es aplicativa, cuantitativa. Muestra ensayo de muros. Resultados se observó en el paño de albañilería: donde se presentó en las juntas horizontales son agrietamiento escalonado y deslizamiento horizontal, todo ello por agrietamiento por cortejo, trituración en las esquinas y la falla por comprensión en diagonal, como también agrietamiento por flexión. Concluyó que, al cortejo de los muros preparados con carga erguido, tiene una mejor estimación de la resistencia consiente a la razón va variando entre la carga experimental y

teórica: de 0.579 a 0.678 con la variación del coeficiente de (15.8%) a (18.8%) en el muro de albañilería en caso en que se distribuye en forma uniforme la carga vertical. De 0.702 a 0.549, con una disminución del factor de alteración de 13.5% a 18.8 % en el suceso que el paño de albañilería un cargamento vertical completamente. Recomendación para el debido diseño se tiene que realizar las distribuciones uniformes completamente derecho encima de las piezas que componen el muro, su validez de los muros se deben de analizar y realizando ensayos en el país.

El informe de la investigación en Chile se basa en el diseño de los muros de albañilería que sería lo más recomendable realizar una buena distribución, así evitar que el muro falle por resistencia al corte.

Núñez M. (2010). *“Análisis de los daños provocado por el terremoto del 27 de febrero de 2010 a los edificios de villa cordillera, comuna de Rancagua.”* (Tesis para optar el título de ingeniero civil). Chile. Universidad de Chile. Su objetivo del trabajo es estudiar las destrucciones por el terremoto ( $M_w=8.8$ ) en febrero del 2010 en las edificaciones de la comunidad Villa Cordillera de la comuna de Rancagua, para establecer los componentes que aportan en ellos. La localidad está compuesta por 110 edificaciones de 4 y 5 pisos de albañilería armada con bloques huecos de hormigón. Metodología es descriptiva, explicativa y cuantitativa. Población es villa cordillera de la comuna de Rancagua. Muestra los edificios. Resultados fueron los cálculos de índices de vulnerabilidad sísmica con la información obtenida de los planos, Teniendo en cuenta estas cuatro situaciones: la sección se encuentra totalmente comprimida, el centro de solicitación que cae fuera del núcleo central, las armaduras verticales están en tracción obteniendo el primer lugar de tensión admisible en la zona comprimida, la armadura más fraccionada alcanza la tensión admisible sin que la tensión en la albañilería ente en el borde más comprimido alcanzo la tensión admisible, es decir la tensión admisible de tracción de acero. Es así posible dibujar el Diagrama de Interacción de un muro, identificando los sectores donde se produce cada uno de los cuatro casos destacados, donde se aprecia que los muros del primer piso sean considerados en el momento de flexión de diseño, es igual a un 50% del momento de flexión que le entrega el análisis sísmico del edificio. Concluyendo que la destrucción observada en los muros de los

edificios corresponde a grietas horizontales y diagonales a través de la junta de mortero, produciéndose en algunos casos desprendimiento de los bloques de hormigón. Además se produjeron grietas en el encuentro de los muros en las esquinas y de los muros centrales con los machones de las fachadas. La conducta de las viviendas quedó examinada por falta de corteje por la unión de la albañilería, lo cual es un signo de la disminución condicional del mortero y de la realización del trabajo.

Moreno, R. (2011). *“Análisis del comportamiento sísmico de los edificios de obra de fábrica, típicos del distrito Eixample de Barcelona”*. Barcelona. El objetivo del periódico es determinar la flaqueza y el riesgo sísmico de los edificios de obra de fabricación de ladrillos considerablemente actuales. Metodología es descriptiva y explicativa. Población Barcelona. Muestra los edificios en el distrito de Eixample. Resultados se basaron en la técnica mecánico del espectro de volumen, utilizando el espectro elástico, partiendo de un estudio no lineal, conservar los espectros de espacio. La matriz de probabilidad nos ayuda a calcular el daño sísmico esperado. Utilizando el programa Tremuri para la modelización de macro elementos. Concluyó que al tener encuentra el riesgo sísmico esperado alto, con un escenario sísmico se considerado que la vulnerabilidad es importante.

Bedoya, D. (2005) *“Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmica de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento”*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España. Su objetivo dio a conocer la el comportamiento sísmico y evaluación de la resistencia de las casas de poco precio en ferrocemento y ejecutar una aproximación a la estimación de fragilidad sísmica. Usos de los materiales durante la construcción, desarrollar y diseñar una campaña experimental de los componentes de la vivienda de ferrocementos, identificar los daños y fallos en la vivienda. Metodología experimental aplicada. Población Colombia. Muestra la vivienda de ferrocemento. Resultados fueron ensayado y evaluados las paredes, paneles y módulos, sometido a carga cíclica y estática. Proponiendo y calibrando el modelo matemático de BWBN. Con ello permite saber el comportamiento histórico exhibido por las viviendas con la carga cíclica. Teniendo un bajo costo en Colombia, las propiedades de los materiales, ha prometido ajustar el modelo BWBN realizando análisis numérico no lineal masivo para así obtener matrices de

posibilidad de daño y curvas de debilidad, estos dos análisis han obtenido como valores medios.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Identificación de zona.**

El distrito de Villa El Salvador se halla en la costa central, a 175 metros encima del nivel mar de altitud y emplazada a 25 kilómetros al sur de la capital de Perú.

Villa El Salvador distrito que está limitado por:

- Este: Distrito de Pachacamac.
- Sur: Distrito de Lurín.
- Oeste: distrito de Chorrillos y el Océano Pacífico
- Norte: Distrito de Villa María del Triunfo.

Villa El Salvador está ubicada entre las coordenadas:  
2849000E – 8652500N y 292260E – 8644750N.

El plano base del distrito de Villa El Salvador, exponiendo la zona urbana que comprende el área de estudio en el Plano P-01.

### **Características geológicas y geomorfológicas del área de estudio**

Las propiedades geomorfológicas y geológicas del distrito de Villa El Salvador, se logró obtener la indagación que comprende los Estudios de Debilidad y Riesgo Sísmico de 32 distritos de Lima y Callao (CISMID, 2004).

#### **Microzonificación geotécnica.**

Los estudios de suelos fueron elaborados en zonas urbanas diferentes, estos estudios fueron implementado con unas bases de antecedentes de un método de investigación terrestre (GIS), preciso a que este instrumento accede a ajustar un considerable volumen de datos de diferentes tipos, insertando un apropiado empleo de la base de datos detallados y una rápida manifestación gráfica de los cuales los resultados y así representar con mayor claridad la

versatilidad de los mapas temáticos, espacial de las muestras de suelos en el espacio en estudio; estando probable de realizar mapas de suelos de fondo de 1 m y 2.5 m.

#### **Zona IV:**

La Zona IV, se ha definido persiguiendo las razones de la Norma E030 y Norma 050 del RNC, para un Espécimen de Suelo III con una conducta específica, que consigue contener sitios aptos a fusión de suelos, permanencia de taludes, densificación y aumento sísmica, fenómenos que figuran una elevada amenaza para las estructuras con cimentaciones ligeras.

La franja de Lomo Corvina, por sus particularidades geomorfológicas concierne a almacenes de arenas eólicas desencajas de gran energía que se hallan consintiendo taludes de fuerte inclinación. Bajo este método se ha determinado esta franja como de una elevación riesgo y se ha estimado como porción de la Zona IV. En efecto son aptos a soportar movimientos que implica a grandes masas de suelos.

#### **Microzonificación sísmica**

El plano de microzonificación sísmica reconocer las franjas que exhiben desigual conducta atareado ante la salida de un movimiento, esto se ejecuta en situación de las particularidades trabajos y dinámica que muestran los desiguales materiales de propiedad. Además, se integra a este plano las franjas que obtienen ser perjudicados por sucesos incorporados ante la salida de las sacudidas como son los Tsunamis.

**Zona IV:** Esta franja está constituida por los almacenes marinos y los almacenes de arenillas eólicas de notable volumen en cambio desprendido, que se sitúan en Lomo de Corvina y la playa que pertenece al distrito de Villa El Salvador. El contorno estratigráfico en esta franja muestra la apariencia de material saturado de hasta 1.0 m de grosor, alcanzando regularmente a resistir hasta los 2.0 m. Profunda a este material se localiza un poderoso estrato de arena pobre gradada, de densidad suelta, de partícula partido a selecto, aumentar esta en el fondo. El nivel freático en la costa se localizó a los 2.0 m. En esta franja se aguardó una ampliación alto del horizonte de riesgo sísmico considerado por consecuencia de la gestión eficiente de la tierra Los ciclos absolutos de la tierra poseen servicios de 1.20 s a 0.80

s. Los servicios de desarrollo referente de la tierra derivado por micro trepidaciones modifican de 8.90 veces a 4.70. Está asociado a la franja del área definitiva como torrente ante la salida de un Tsunami.

Esta franja IV es la muestra de los contextos más perjudiciales mediante la salida de un movimiento duro, por lo que su inercia corresponde a ser exclusivo para autorizaciones correctas.

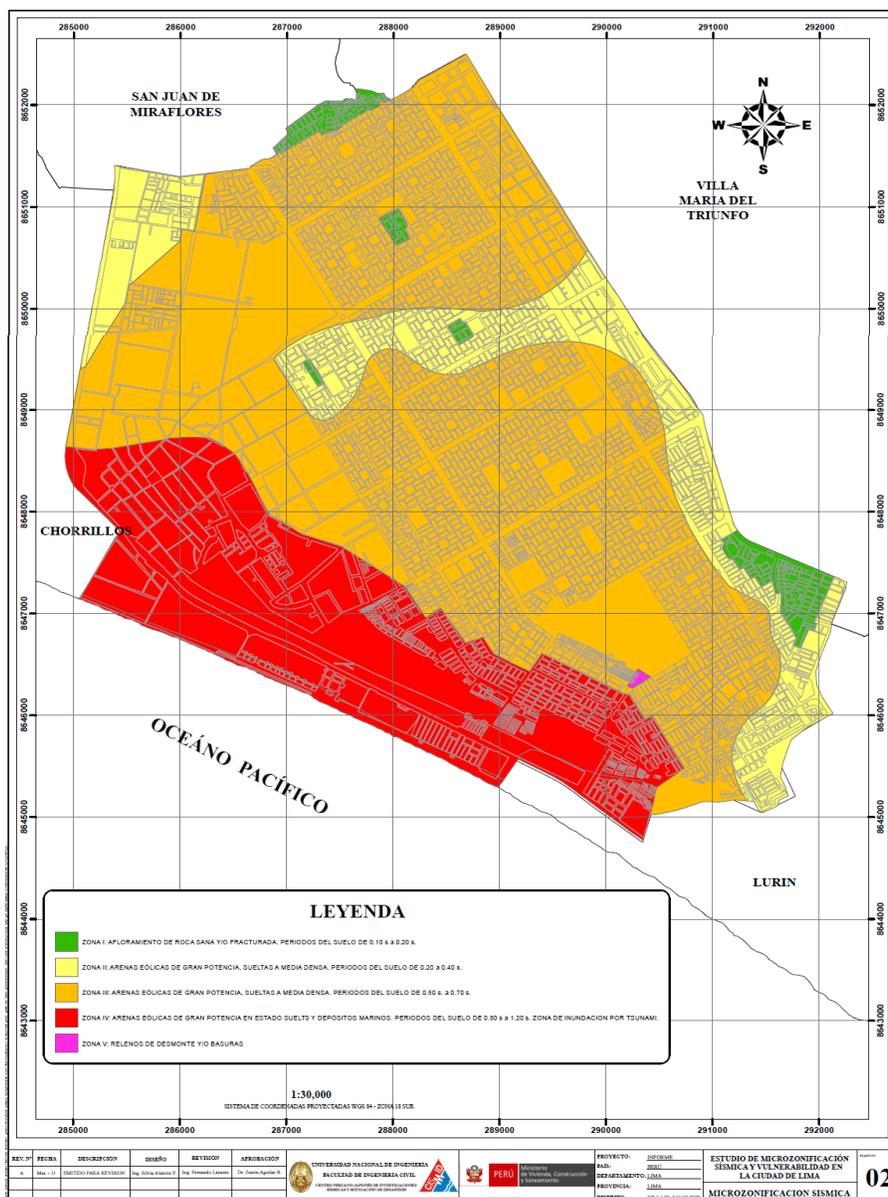


Figura 1 Plano del distrito Villa el Salvador

Fuente: CISMID

### 1.3.1. Reglamento nacional de edificaciones, norma E020 cargas.

#### Carga viva del piso

Carga Viva Pequeña compartida. En la Tabla 1 se utilizará como minúsculo los valores que se constituyen, para los otros tipos de uso u trabajo, valores que insertan un arista para requisito ordinario de marca. Su armonía se comprobara la unión a las prácticas en Artículo 6 (6.4).

a) En la Tabla 1 cuando el trabajo o uso de una zona no sea acorde con ninguno, la carga viva demostrándola ante las dominaciones justas del proyectista lo establecerá.

b) Las cargas vivas de proyecto convendrán ser patentemente ajustadas en los planos del proyecto.

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS Kpa (Kgf/m <sup>2</sup> )
Almacenaje	5,0 (500) ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
<b>Bibliotecas</b>	Ver 6.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes	
fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0(400)
<b>Centros de Educación</b>	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5(350)
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) ver 6.4

Comedores y escaleras	4,0(400)
<b>Garajes</b>	
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2.40m	2,5 (250)
para otros vehículos	Ver 9.3
<b>Hospitales</b>	
Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Comedores y escaleras	4,0 (400)
<b>Hotels</b>	
Cuartos	2,0 (200)
Salas pública	De acuerdo a lugares de asamblea
Almacenaje y servicio	5,0 (500)
Comedores y escaleras	4,0 (400)
<b>Industria</b>	Ver 6.4
<b>Instituciones Penales</b>	
Celda y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas Públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Comedores y escaleras	4,0 (400)
<b>Lugares de Asamblea</b>	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos móviles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatro y cines	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Comedores y escaleras	5,0 (500)

<b>Oficina (*)</b>	
exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Sala de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
<b>Teatros</b>	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de proyección	3,0 (300)
Escenario	7,5 (750)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
<b>Tiendas</b>	5,0 (500) Ver 6.4
Corredores y escaleras	5,0 (500)
<b>Viviendas</b>	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)
(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil	

**Figura 2** Tabla de cargas repartidas

**Fuente:** Reglamento Nacional de edificaciones E020.

<b>Losa aligerada armadas en una sola dirección de concreto armado</b>		
Con vigueta 0,10 m de ancho y 0,40 m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (Kgf/m <sup>2</sup> )
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

*Figura 3 Tabla de Losa Aligerada*

*Fuente: Reglamento Nacional de edificaciones E020.*

### **1.3.2. Norma E030 Diseño sismorresistente en el Reglamento nacional de edificaciones.**

#### **Fuerza cortante mínima**

En el análisis para la repetición una de las orientaciones, en el primer entrepiso las potencias cortantes del edificio para estructuras usuales según artículo 25, no puede ser mínimo que el 90,5 para estructuras irregulares, ni mínimo que el 80% del valor calculado.

Para cumplir el mínimo señalado fuera obligatorio acrecentar el cortante, los diferentes resultados logrados se escalan proporcionalmente, solo las trayectorias.

#### **Momento de volteo**

Toda cimentación y estructura son planteadas para oponer resistencia al instante del giro que origina un sismo, según art. 28 y 29. En la aplicación de esta norma el componente de seguridad computado con las potencias es mayor o igual que 1,2.

### **Estimación del peso**

Se establece el peso (P) para el cómputo de la potencia sumando a la carga intacta general a una proporción de la carga viva que obedece de la utilización y la condición del edificio, preciso de compromiso a lo ajustado en este numerario.

### **Análisis estático**

Solo aplicable para la estructura que efectúan lo ajustado en el numeral 28.1.

Los sucesivos pasos.

- Computar la fuerza cortante en la base  $V = \frac{Z*U*C*S}{R} * P$  para la orientación de estudio.
- Para establecer el valor de C (paso 4 o artículo 14) se estima la fase principal de oscilación de la estructura (T) en cada trayectoria.
- Determina la colocación en la elevación de la potencia sísmica de cada trayectoria.
- Emplear las potencias adquiridas en el eje de masas de cada tierra.
- Considera el período torsor ocasional.
- Razonar potencias sísmicas erguidas, para los compendios en los que sea preciso.

### **Análisis dinámico**

Es un requerimiento o se elige desplegar un estudio dinámico modal espectral que corresponde establecer los modales de vibración y sus convenientes fases nativas y acopios cómplices con estudio dinámico del guía matemático.

Computar el espectro inelástico de pesado incrementos  $S_a = \frac{Z*U*C*S}{R} * g$  para cada trayectoria analítica.

### **Considerar excentricidad accidental**

Establecer todas las consecuencias de desplazamientos y fuerzas para cada modo de agitación. Establecer la refutación máxima requerida oportuna al resultado del conjunto de los modos estimados.

Se haya todas las consecuencias, los resultados para desplazamientos, son obtenidos por fuerzas fundamento por un cortante pequeño en el primer nivel que es un proporción del cortante computado para el método estático,

### 1.3.3. Reglamento nacional de edificaciones, norma E070 Albañilería

Los edificios de albañilería en su análisis estructural se realizarán por métodos elásticos considerar los resultados producidos por las cargas muertas, cargas vivas y el sismo. Para cada muro la carga gravitacional logrará ser adquirida por varios métodos racionales.

El módulo de corte ( $G_m$ ), el módulo de elasticidad ( $E_m$ ) y para la albañilería se considera lo siguiente:

- Bloques de tierra mojada.  $E_m = 500f'_m$
- Bloques silico calcáreas:  $E_m = 600f'_m$
- Bloques de concreto virado:  $E_m = 700f'_m$
- Para todo tipo de bloque de albañilería:  $G_m = 0,4E_m$

Elecciones de los valores de «  $E_m$  » y «  $G_m$  » permita computarse experimental según se detalla en el artículo 13.

#### Diseño de muros de albañilería

Para los muros armados en el diseño flexo comprensión tiene que tener prolongación en sus enormes muros colaterales, podrán considerar la carga de las alas de convenio a lo mencionado en 8.3.6. Para el proyecto al corte se considera que la unidad es rectangular, desechando la carga de los muros colaterales.

#### Control de fisuras

El control de fisuras posee por objetivo no permite que los muros se rajen mediante los sismos ponderados, ya que son habituales. Por consecuencia se considerarán las potencias cortantes causadas por el mismo.

Se deberá comprobar todos los muros de albañilería, en cada nivel se compense el consecutivo término que vigila los casos de rajaduras por corte.

$$V_e \leq 0,55V_m = \text{fuerza cortante aceptable}$$

**Donde:**

$\ll V_e \gg$  Es la altura cortante derivada por el sismo ponderado en el muro en estudio.

$\ll V_m \gg$  Es la fuerza cortante agrupada a la resquebrajadura diagonal de la albañilería.

**Resistencia al agrietamiento diagonal**

La firmeza al corte ( $V_m$ ) de los muros de albañilería se computara en repetido nivel a través de las siguientes expresiones:

Bloques de arcilla y de concreto:

$$V_m = 0,5V_m * \alpha t * L + 0,23P_g$$

Bloques silico-calcáreas:

$$V_m = 0,35V_m * \alpha * t * L + 0,23P_g$$

**Donde:**

$V_m$  = resistencia peculiaridad al corte de albañilería

$P_g$ . = carga gravitacional de asistencia, con exceso de carga (E.030 Diseño Sismorresistente)

$T$  = grosor seguro del muro

$L$  = prolongación total del muro

$\alpha$  = componente de disminución de la resistencia al corte por efectos de esbeltez, computado como:

$$\frac{1}{3} \leq \alpha \frac{V_e * L}{M_e} \leq t$$

**Donde:**

$\ll V_e \gg$  Es la potencia cortante del muro adquirida del estudio elástico.

$\ll M_e \gg$  Es el momento flector del muro adquirida del estudio elástica.

**Verificación de la resistencia al corte del edificio**

Con el cuerpo de suministrar una apropiada firmeza y dureza a la edificación, en cada orientación principal de la edificación y en cada entrepiso  $\ll i \gg$ , se habrá que efectuar que

la firmeza al corte sea más que la potencia cortante emanada por el movimiento duro, es decir que:

$$\sum V_{mi} \geq \sum V_{Ei}$$

Contendrá solo el contribuya de los muros reforzados (confinados o armados) La sumatoria de resistencia al corte  $\sum V_{mi}$  y la aportación a los muros de fijos armados, sin suponer en este material a la ayuda del refuerzo horizontal.

El valor  $\ll V_{Ei} \gg$  pertenezca a la fuerza cortante causante en cada piso  $\ll i \gg$  de la edificación, procedente por el sismo duro.

Correcta el término  $\sum V_{mi} \geq \sum V_{Ei}$  por los muros portantes de obligación sísmica, la parte de muros que forman la edificación logrará ser no fortalecidos por el trabajo sísmico coplanares.

Cuando  $\sum V_{mi}$  en cada piso sea mayor o similar a  $3 V_{Ei}$ , se considera que la edificación se tolera elásticamente. Bajo el estado que se utilizara refuerzo pequeño, de resistir los trabajos verticales al plano de la albañilería y capaz de trabajar como arriostres. En este camino dominara el esquema de estas edificaciones mediante cargas sísmicas coplanares.

### **Albañilería armada.**

Los muros de albañilería armada poseen en una conducta flexible ante los movimientos severos, sometan la respuesta flexible del muro mediante demandas o evitando fallas frágiles que lo impidan, predisponiendo una grieta, concluso de tracción por flexión. Para lograr la justa resistencia de los muros deben compensar las comprobaciones dadas y deberán cumplirse los siguientes:

a) Todos los muros deberán llevar refuerzos horizontales y verticales. Las barras de acero de ayuda estarán contraídas. En cualquier dirección será de 0,1% indicada en la cuantía mínima de refuerzo.

b) en el eje del muro se colocará preferentemente el refuerzo tendido, del bloque de albañilería se alojará en la cavidad horizontal, logrando acomodar en la cama de mortero la ayuda que posee un espesor mínimo de 15 mm.

c) para el cortante íntegro al movimiento severo, la ayuda horizontal de los muros se planteará para el cortante agrupado al dispositivo de corte por flexión, es señalar que sin estimar nada de contribución de la albañilería del convenio a lo ajustado.

d) El espacio del refuerzo horizontal en la franja sísmica no sobrepasar de 800 mm, para muros más de 3 niveles o 12 m no sobrepasar de 200 mm. En las zonas sísmicas 2 y 3, en el primer nivel de muros hasta el tercer nivel o 12 m de altura no excederán de 450 mm.

f) El refuerzo horizontal no estará superpuesto entre los 600 mm o  $0,2L$  del final del muro, en los niveles de arriba o en los muros de edificios del primer y segundo nivel. Del 1 nivel de la edificación del tercer o más niveles corresponde a ser continuo sin superpuestas, el refuerzo horizontal en los muros. La extensión de recubra estará la solicitada por tracción y los intensos de las barras en el recubra corresponderán a sujetar. Todas las cavidades de los bloques que se manipulen en los muros portantes de peso sísmico, corresponderán quedar completamente repletos de concreto líquido en los dos primeros niveles de edificaciones del tercer o más niveles. Si verifican con la restricción dada en el artículo 28, en los muros de los niveles principales se logrará manejar muros parcialmente rellenos.

g) Cuando el esfuerzo ultimo por comprensión, las fuerzas de sismo coplanares, consiguiente de los trabajos de los pesos de dificultad y se confinaran para evitar la grieta por flexo comprensión a los que se sobrepasar de  $0,3 f_m$  los extremos separados de las paredes (sin paredes transversales). El confinamiento se logrará obtener mediante planchas galvanizadas o de acero estructural inoxidable, la dimensión del alveolo mediante estribos zunchos cuando lo consienta.

h) Los muros de los edificios de uno y dos niveles cuyo esfuerzo cortante ante movimientos severos no sobrepasan de  $0,5 \frac{V_m}{A_n}$ , donde  $A_n$  es el espacio puro del muro,

podrá ser fabricado la albañilería parcialmente completa. En este asunto el refuerzo horizontal se ubicará en el eje del muro o en las hiladas cuando las celdas del bloque sin refuerzo vertical han estado anticipadamente taponeadas.

i) La cuantía de refuerzo horizontal y vertical no existirá mínimo que 0,07%. En las franjas del muro donde se constituirá la rótula plástica, se tratará de impedir el traspuesto del refuerzo vertical. En caso de los muros secundarios (tabiques, parapetos y muros portantes no contados en la aportación de resistencia sísmica) lograr unidades de albañilería rellena.

j) Para impedir las fallas por deslizamiento en el muro, se maneja una cuantía no pequeña que 0,001 separando las barras a no más de 45 cm en los refuerzos verticales por flexión se reuniera en los extremos del muro y en la zona central. Adicionalmente, en el interior que indica las celdas que necesitan de refuerzo vertical, en la interface cimentación-muro, también se aumentarán espigas verticales que comprenda 30 y 50 cm, de diámetro 3/8" alternadamente.

### **Resistencia a compresión y flexo compresión en el plano del muro.**

#### **Suposiciones de diseño**

El diseño por flexión de muros sujetos a carga axial ejerciendo simultáneamente con potencias horizontales coplanares, se asentara en los supuestos de este elemento, en la complacencia de las situaciones adaptables de proporción y semejanza de distorsiones.

En la albañilería será apoderarse claramente conveniente a la distancia orden desde el eje neutro en la distorsión firme en el acero de refuerzo.

Se asumirá igual a 0,002 en la alteración seccional máxima de la albañilería  $\epsilon_m$  en la empuje exagera reducida, la albañilería no es confinada 0,0025 para la albañilería de elementos apilables y cuando la albañilería es confinada mediante los elementos indicados es de 0,0055.

Los esfuerzos en el acero se reflexionaran cada una de la imperfección semejantes a  $f_y$  Para distorsiones ascendentes que la conveniente a  $f_y$ . Los refuerzos, por abajo del esfuerzo de fluencia desarrollado  $f_y$ , por la distorsión unitaria del acero se tomaran iguales al producto del módulo de elasticidad  $E_s$ .

**La resistencia a la tracción de la albañilería será despreciada.**

Será obtenido uniformemente compartido sobre una zona semejante de compresión el energía de compresión grande en la albañilería,  $0,85 f_m$ , donde  $c$  es la trayecto del eje neutro a la fibra exagerada reducida, limitada por una línea recta paralela al eje neutro de la sección y cantos de la componente perpendicular a una distancia  $a=0,85 c$ .

Se establecerá el estudio estructural ante un movimiento moderado al momento flector  $M_e$  actuante en un nivel terminante.

La fuerza cortante factorizado y el momento flector serán  $M_u = 1,25 M_e$  y  $V_u = 1,25V_e$  correspondientemente, de todas los componentes del muro debe ser mayor o igual al momento de diseño, la resistencia en flexión obtendrá de un diagrama de período incluso una elevación igual a la porción de la prolongación del muro exista igual instante de la base y en seguida del extremo superior se dominará de carácter lineal.

**Evaluación de la capacidad resistente  $\ll M_n \gg$**

Corresponde efectuar que el aforo es resistente a flexión  $M_n$  para todos los muros portantes, minúscula por el factor  $\phi$  sea mayor o igual que el momento flector calculando  $M_u$ , fundamento la interacción carga axial-momento flector

$$\phi M_n \geq M_u$$

Se calculara el factor de reducción de la capacidad resistente a flexo compresión  $\phi$  mediante la siguiente expresión:

$$0,65 \leq \phi = 0,85 - 0,2$$

$$P_u/P_o \leq 0,85$$

Donde  $P_o = 0,1$

$$f_m * t * L$$

La capacidad resistente a flexión  $M_n$  logrará computar para muros de sección rectangular, aplicando la formula siguiente:

$$M_n = A_s f_y D + P_u L/2$$

**Donde:**

$$D = 0,8L$$

$A_s$  = Área del refuerzo vertical en el extremo del muro.

Para hallar el área del acero «  $A_s$  » a reunir en el extremo del muro, se deberá manipular la menor carga axial:

$$P_u = 0,9P_g.$$

Cuando al extremo traccionado ocurra un muro perpendicular, el momento flector  $M_u$  podrá ser reducido en  $0,9 P_{gt} \cdot \frac{L}{2}$ , donde  $P_{gt}$  es la carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal.

El diseño por flexo compresión podrá ejecutar empleando la formula anterior o mediante la estimación del esquema de interacción para las acciones entre nominales. Para muros con secciones no rectangulares.

$$(P_n \text{ vs. } M_u).$$

Su equivalente o por lo menos se colocara  $2\phi 3/8''$ , en las intersecciones entre los muros y en los bordes libres del muro. El refuerzo vertical mínimo será el requerido por corte fricción de acuerdo a lo indicado en la zona central del muro.

Debiéndose aprovechar para su evaluación la máxima carga axial permitida existente en ese piso:  $P_u = 1,25 P_m$ , el valor  $\ll M_n \gg$  se hallara solo para el primer piso ( $M_{un1}$ ), contemplando el 100% de sobrecarga.

### Resistencia al corte

Agrupado al mecanismo de falla por flexión producido en el primer piso  $\ll V_{uf} \gg$  el diseño por fuerza cortante se ejecutara para el cortante. El diseño por fuerza cortante se ejecutara creyendo que el 100% del cortante es impregnado por el refuerzo horizontal. Se considera un factor de amplitud de 1,25  $\ll V_{uf} \gg$  el valor que observa la incorporación de refuerzo vertical en la zona de fuerza.

El valor  $\ll V_{uf} \gg$  se computara con la siguiente formulas:

Primer piso:

$$V_{uf1} = 1,25 V_{ui} \left( \frac{M_{n1}}{M_{u1}} \right) \dots \dots \text{no menor que } V_{m1}$$

Pisos superiores:

$$V_{ufi} = 1,25 V_{ui} \left( \frac{M_{n1}}{M_{u1}} \right) \dots \dots \text{no menor que } V_{mi}$$

No excederá de  $0,10 f_m$  el esfuerzo de corte  $V_i = V_{uf}/tL$  en zonas permitiendo la formación de fracturas plásticas y de  $0,20 f_m$  en cualquier otra zona. El área del refuerzo horizontal ( $A_{sh}$ ) En cada piso, se calculara con la siguiente expresión:

$$A_{sh} = \frac{V_{uf} \cdot S}{F_y \cdot D}$$

### Donde:

S= espaciamiento del refuerzo horizontal.

D=  $0,8 L$  para muros esbeltos, donde:  $M_e/(V_e \cdot L) \geq 1$

D=  $L$  para muros no esbeltos, donde:  $M_e/(V_e \cdot L) < 1$

Diseño flexo compresión de muros reforzados o armados que poseen prolongación en sus extremos con muros transversales, de acuerdo a lo indicado en 24.6 podrá considerarse la contribución de las alas, despreciando el apoyo de los muros transversales y para el diseño a corteje se estimará la sección rectangular.

TABLA 1 CLASES DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN $f_b$ mínimo Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	+8	+6	+4	10	4.9(50)
Ladrillo II	+7	+6	+4	8	6.9(70)
Ladrillo III	+5	+4	+3	6	9.3(95)
Ladrillo IV	+4	+3	+2	4	12.7(130)
Ladrillo V	+3	+2	+1	2	17.6(180)
Bloque P1	+4	+3	+2	4	4.9(50)
Bloque NP	+7	+6	+4	8	2.0(20)

**Figura 4** Tabla de clases de unidades de albañilería

**Fuente:** Reglamento Nacional de edificaciones E020.

### Diseño estructural

Según Considera itinerario importante: el desplazamiento relativo de entrepiso, momento nominal potencial, como también la distorsión angular de la edificación, con el período causante de las vigas y columnas.

Quiroz C. (2016) nos indica con el uso del ETAPS, y el reglamento nacional tiene que calcular lo siguiente: espesor efectivo del muro, esfuerzo axial máximo, muros a reforzar, densidad de muros armados, y usar el criterio de estructuración como son el cálculo de masas y del peso de edificaciones. (p.68).

Según Bolaños H. y Moreno: los ensayos obtenidos fueron:

Realizando los ensayos bajo la norma ASTM A-370-03. La máquina utilizada MTS de 250KN. Ensayando los aceros Arequipa de diámetro 8mm y 12mm, donde los resultados fueron el trabajo de fluencia elevo al valor nominal  $f_y=4200$  KG/cm<sup>2</sup> y la relación entre el vigor máxima y la resistencia a la fluencia es bastante elevada en el

orden 1.5. Las varillas tuvieron elongaciones mayores que 9%, por lo cual se dice que las varillas si califican. (p.45).

### **1.3.5. Característica del material**

El bloque silico-calcáreo, cuentan con un silicato bicálcicos, cuentan con muy buena resistencia a los sulfatos. Sus densidades contienen las siguientes unidades: mayor potencia a la comprensión, menor absorción, para dominar la humedad, mejor equilibrio térmico, mejor aislamiento acústico, mayor resistencia al salitre y mayor durabilidad, sus características:

- 4 alveolos circulares de diámetro 7 cm
- Un canal horizontal de 2 cm de profundidad y 11 cm de ancho.
- 12 perforaciones de diámetro 2.5 cm
- Peso 21.5 Kg.
- 30% de perforación del área bruta.

Teniendo sus características y resaltando el 30% de perforación la placa P-14 se nomina como unidad solida según la norma E 0.70.

Según Ángel, Miguel Ángel y Harold: realizaron ensayos con 3 bloques, obteniendo resultados promedios y estando de acuerdo con la Norma E.070 la placa P-14 califica como un bloque de clase “P”, calificado para ser situado en las edificios de muros portantes de albañilería armada. (p.34).

#### **Ventajas**

- Los ladrillos tienen el alveolo menor unidades.
- Absorción limitada
- Uniformidad de las dimensiones.
- Los ladrillos se pueden emplear como caravista, el tartajeo sería mínimo o no sería necesario.
- Resistentes con los terremotos

### **1.3.6. Análisis con el programa etabs**

Según Toledo V., (2015) Programa que analiza el cálculo de los elementos estructurales, de concreto armado y diseño de elementos de acero, calculando los edificios de concreto armado en el etabs, desarrollando un modelo de un edificio de varios pisos de concreto armada indicando uso de comandos, iconos de etabs etc. En el programa se puede apreciar elementos del edificio ya sean vertical u horizontalmente, teniendo en cuenta algunos cálculos de dicho edificio. (p5).

Según Palomino A. (2015) el etabs nos sirve para desarrollar proyectos mediante creaciones de modelos matemáticos, mediante secuencia, que debemos comprender y desarrollarlas. Dándole una simulación de sismo con la magnitud que sea necesario para obtener resultados necesarios. (p.13).

## **1.4 Definición Conceptuales**

### **Albañilería armada**

Según la Norma E 0.70 de albañilería. *Reglamento Nacional De Edificaciones*. En sus generalidades nos indica lo siguiente: Cuando se presenten interceptados perpendicularmente los muros, se considerará aceros verticales como elemento, en el punto de intersección, del diseño responsable de ambos muros mayor es el elemento de refuerzo proveniente.

Castillo J. (2014) SENCICO. Menciona lo siguiente: Se le conoce los muros de albañilería armada aquellos que son empleadas aceros, estos son como resortes, como los refuerzos verticales y en los estribos los refuerzos horizontales, estos son refuerzos que vienen desde los cimientos o en las columnas. (p.25).

Según San Bartolomé, A. (2001). Construcciones de albañilería. Nos menciona los siguiente: muros armados, que se definen porque en el interior están reforzados con aceros verticales y horizontales y para ello se requiere de la fabricación de bloques especiales, con

huecos, por donde pasen los aceros verticales y canales por donde pasaran los aceros horizontales, el diámetro tendrá que ser mayor al de los aceros. (p.8).

### **Análisis estructural**

**a) Resistencia:** Según Gonzales J., (2016). Es la capacidad de soportar compresión y esfuerzos unitarios a tracción, que dependerá del material empleado y sus dimensiones, la resistencia tiene que mantenerse en una estructura de concreto. (p25).

**b) Rigidez:** Según Veli L., (2016). Depende de la geometría de los elementos estructurales tiene la capacidad de no deformarse, al momento de la participación de la carga. (p26).

**c) Ductilidad:** Para Ramírez y Sánchez, (2015) Capacidad del sistema de distorsionar plásticamente ante una sollicitación, el dominio intrínseco de los materiales de la estructura es por las cargas severas de energía inelástica. p (25).

**d) Estabilidad:** Según Hernández H., (2016) Es la característica de toda edificación y cada una de sus elementos soporte las fuerzas laterales.

**e) Carga vertical:** Según Muñoz A., Ottazzi G. y San Bartolomé A., (2010). La mayor carga axial, reduce en forma sustancial a la ductilidad de los muros. Los muros cuadrados se analizarán con la misma cuantía de refuerzo, sujetos al número de pisos del edificio. (p 5).

**Diseño estructural:** Según el Mg. Mosqueira (2012).diseña la estructura teniendo en cuenta que tiene que resistir a un movimiento sísmico su principal objetivo fue: menor movimiento sísmico sin daños, mayor movimiento sísmico y que la estructura tenga una buena resistencia a la fuerte intensidad del sismo y que no afecte a los miembros estructurales.

**Unidad silico-calcáreo:** Según Bolaños y Moreno. “los bloques silico calcáreo son una masa de mezcla húmeda e íntima de arenas silíceas artificiales y naturales con cal aérea como aglomerantes. El curado es a vapor de agua alta presionen recipiente y la exposición de las

unidades moldeadas a presión. Provocando la oposición de la sílice y la cal formando el silicato cálcico. Estos bloques tienen sus caras bien definidas, es de alta resistencia “(p 10).

**Excentricidad accidental:** Para estructuras con diafragmas rígidos, se considera además de la excentricidad adecuada de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) y se cree que la fuerza en cada nivel ( $F_i$ ) actúa en el centro de masas del nivel respectivo como se indica a continuación:

- a) La fuerza lateral estática actualmente, se aplica un momento torsión accidental ( $M_{t1}$ ) en el centro de masas de cada nivel, que se calcule como:

$$M_{t1} = \pm F_i * e_i$$

- b) la excentricidad accidental en cada nivel ( $e_i$ ) se considera como 0.05 veces la dimensión de la edificación para cada dirección del estudio en la dirección perpendicular.
- c) Se puede creer que las situaciones más perjudiciales se consiguen cuando las excentricidades accidentales con el parecido signo en los inseparables niveles. Se flexionan exclusivamente los aumentos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

### **Fuerza cortante**

a) Para cada una de las trayectorias estimadas en el análisis, no puede ser menor que el 80% la fuerza cortante en el primer entrepiso de la edificación del valor calculado para estructuras regulares, para estructuras irregulares no menores que el 90%, según el artículo 25.

b) Para cumplir los mínimos señalados es necesario aumentar el cortante, todos los otros resultados obtenidos se escalan proporcionalmente, menos los desplazamientos.

**Sismos severos:** Es empleado un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica  $R=3$ . Es aquel indicado por la NTE E.030 Diseño Sismo resistente.

**Sismo moderado:** Es aquel que facilita fuerzas de inercia semejantes al medio de los valores causados por el sismo severo.

## **1.5. Formulación del problema**

### 1.5.1 Problema general

¿Cuál es el diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, villa el salvador, 2018?

### 1.5.2. Problemas específicos

¿En que influye el análisis estructural de una albañilería armada con el bloque P-14, Villa el Salvador, 2018?

¿Cumplen las verificaciones de muro de albañilería armada en el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018?

¿Cuál es el beneficio de diseñar el edificios con albañilería armada utilizando bloque P-14, Villa el Salvador, 2018?

## **1.6 Justificación del estudio**

### **Justificación teórica**

La indagación se justifica teóricamente en la medida que la norma E 0.70 en cuenta la clasificación de unidad de albañilería, la evaluación del comportamiento sísmico, para una vivienda a construir con bloques P-14, Villa el Salvador, 2018. El desarrollo teórico nos da pautas para aumentar las bases en el desarrollo institucional profesional, porque a través del instrumento de investigación y cálculo se realizará la revisión de las gestiones informativas, conseguimos información sobre cómo es que se viene adaptando actualmente la albañilería armada en la construcción de edificaciones, así determinar el comportamiento sísmico en una vivienda a construir con bloques P-14 en el distrito de villa el salvador.

### **Justificación metodológica:**

La investigación brinda metodólogos a través del diseño de investigación y los instrumentos de apreciación, los cuales luego son válidos, tiene el dominio de ejercer para los siguientes estudios con otras variables o contextos. En este proyecto de investigación es

de suma importancia porque al conocer las causas que puedan con llevar a conocer la percepción de los trabajadores de construcción.

## **1.7 Hipótesis**

### 1.7.1. Hipótesis general

Su comportamiento sísmico del edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el Salvador cumpla con los parámetros establecidos.

### 1.7.2. Hipótesis específico

- El edificio de albañilería armada cumple con el análisis estructural, Villa el Salvador, 2018.
- El muro de albañilería armada cumple con los parámetros para el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018.
- El diseño estructural con albañilería armada mejora el rendimiento de los edificios hasta 8 pisos, Villa el Salvador, 2018.

## **1.8 Objetivos**

### 1.8.1. Objetivo general

Diseñar sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, villa el salvador, 2018.

### 1.8.2. Objetivo específico

- Analizar su estructura de una albañilería armada con el bloque P-14, Villa el Salvador, 2018.
- Verificar el muro de albañilería armada en el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018.
- Buscar el beneficio de diseño de los edificios con albañilería armada utilizando bloque P-14, Villa el Salvador, 2018.

## **II. MÉTODO**

## 2.1. Diseño de la investigación

### 2.1.1. Tipo de estudio

Según Baena G. (2014) *Metodología de la investigación*, México. Nos explica que la investigación **aplicada** estudia al objeto de una duda determinada a la acción, dicha investigación se aplica a hechos nuevos, concentrándose a su interés en las probabilidades precisas de trasladar a la práctica las teorías generales, destinando sus esfuerzos a solucionar necesidades que se propone a la humanidad y a los hombres. Pg. 42.

### 2.1.2. Nivel de estudio

Según Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*, Monterrey-México. Mc Graw Hill education. Es de nivel **explicativo** por lo que se guía en dar consulta a los principios de los fenómenos físicos o sociales y eventos. Es así que expone el porqué de sus condiciones y en que fenómeno se manifiesta. Pg. 98.

### 2.1.3. Diseño

Según Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*, Monterrey-México. Mc Graw Hill education. Nos explica que las metodologías **no experimentales** son describe el acontecimiento que se da con el objeto, describen las características del objeto o información que se pueda obtener. Pg.87.

## 2.2. Variables, operacionalización

### 2.2.1. Variables

Variable 1: Albañilería armada con bloque P-14

Variable 2: Diseño sísmico

### 2.2.2. Operacionalización de las variables.

**Tabla 1** Operacionalización de la variable Diseño Sísmico.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Diseño sísmico	El diseño sísmico es una parte sísmica que estudia la conducta de las estructuras y edificaciones, en relación a la conducta o cargas sísmicas que puedan sufrir.	Para realizar el diseño sísmico se tiene que realizar la recolección de información como también tener en cuenta los parámetros de las normas del reglamento nacional de edificaciones.	Análisis estructural	Torsión  Momentos  Fuerza cortante  Derivas de piso
			Diseño estructural	Sismo de diseño  Acero horizontal  Acero vertical

**Tabla 2** Operacionalización de la variable Albañilería armada con boque P-14.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Albañilería armada con bloque P-14	La vivienda hecho por el bloque P-14, tiene mejores ventajas en su función del muro, dándole una buena estabilidad a la vivienda.	La albañilería armada con el bloque P-14 tiene varias ventajas en cuanto a su características, ya que son caravistas y están hechas con cal.	Verificación de muro de albañilería armada	Esfuerzos a compresión  Densidad de muros  Agrietamiento diagonal

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Según Hernández mencionan: será estudiada una delimitada población y acerca de la cual se procurara popularizar los rendimientos. Es el grupo de todos los acontecimientos que conforman en una sucesión de detalles y donde podemos encontrar nuestra muestra que analizaremos.

En la actual investigación la población lo conformaría el edificio a estudiar.

### **2.3.2. Muestra**

Según Hernández mencionan: Para el procedimiento cuantitativo de la muestra se recolectarán datos de un subgrupo de la población, éste corresponderá ser característico del contexto de la población y que tiene que determinarse o limitarse de antemano con exactitud. El averiguador busca que los términos descubiertos en el tipo se consigan extrapolarse a la población o generalizarse (en el conocimiento de la autenticidad exterior que se definió al mencionar de experimentos).

Según Garcés H. (2014). Investigación científica, nos explica que la muestra es una pieza del universo en la que se encuentran personificar los componentes de cada uno de los estratos, conjunto indispensable para la investigación que se propone realizarlas.

En la actual investigación la muestra está conformada por albañilería armada.

## **2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **2.4.1. Técnica de recolección de datos**

Según Maravi L. (2014). , son métodos que se utilizan para conseguir indagar, entre la habilidad del análisis del fenómeno, caso o hecho para inmediatamente enjuiciar para su posterior estudio.

En el proyecto de investigación se manejó el método de recaudación esta fue la investigación seguida de los hechos, donde se ejecutó un modelamiento con un software

llamado ETABS simulando a la edificación con movimientos en las 3 direcciones (eje X, Y, Z), obteniendo datos para su diseño respectivo de la edificación.

#### 2.4.2. Instrumento de investigación.

Según Heinemann K. (2013). El instrumento es los tipos de elección e explicación de la información, como consecuencia tiene un extenso abanico de diferentes probabilidades para la colección de datos. Este instrumento es lo que nosotros necesitamos planteando siempre los datos necesarios para los propósitos concretos de la investigación que llevamos a cabo. (p. 90).

En nuestra tesis optaremos por el instrumento del ETABS que nos ayudara a recolectar datos y así obtener respuestas de ellas.

#### 2.4.3. Validez

Según Heinemann K. (2013).indica que el grado de cálculo de la variable que se intenta calcular mediante el instrumento utilizado en la investigación.

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja

**Figura 5** Tabla de Rango y Magnitudes de Validez

**Fuente:** Ruiz bolívar, 2002, pg.12

**Tabla 3** Validez por juicio de expertos.

<b>Validez</b>	<b>Promedio</b>
<b>V1: Diseño Sísmico</b>	
<b>V2: Albañilería armada con bloque p- 14</b>	
<b>Índice de validez</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

El instrumento utilizado para el proyecto de indagación fue sujeto al sensatez de especialistas por tres ingenieros civiles, obteniendo la validación del ..... que representa que el instrumento posee una dimensión .....

#### **2.4.4. Confiabilidad**

Según Heinemann K. (2013). insinúa que la confiabilidad de un instrumento se cuenta a las calificaciones logradas del convenio a los mismos elementos cuando los inspeccionan en diferentes momentos con los semejantes estudios.

En la actual investigación no se realizó el análisis de confiabilidad por lo que el instrumento es una ficha de recopilación de datos mas no un cuestionario.

#### **2.5. Aspectos éticos**

Según Heinemann K. (2013). Indica que en todas fuentes depositadas estuvieron justamente referenciadas según el sistema ISO 690, así mismo los fundamentos existirán explicados según sea logrado en la zona de estudio.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis de resultados

#### Modelamiento

Descripción:

#### Características de los materiales

En el siguiente cuadro se observa las características del bloque P-14.

**Material Property Data**

**General Data**

Material Name: fb=95.72 kg/cm2 (CaI)

Material Type: Masonry

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color:  Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.203943 tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 660000 tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U: 0.25

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C

Shear Modulus, G: 264000 tonf/m<sup>2</sup>

**Design Property Data**

Modify/Show Material Property Design Data...

**Advanced Material Property Data**

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Figura 6** Material Mampostería (ETABS 2016).

**Fuente:** Elaboración Propia

**Material Property Data** [Close]

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density       Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  tonf/m<sup>2</sup>

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

**Design Property Data**

**Advanced Material Property Data**

**Figura 7** Material Acero  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  (ETABS 2016)

**Fuente:** Elaboración Propia

**Material Property Data** [Close]

**General Data**

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

---

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density       Specify Mass Density

Weight per Unit Volume:  tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume:  tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

---

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E:  tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A:  1/C

Shear Modulus, G:  tonf/m<sup>2</sup>

---

**Design Property Data**

---

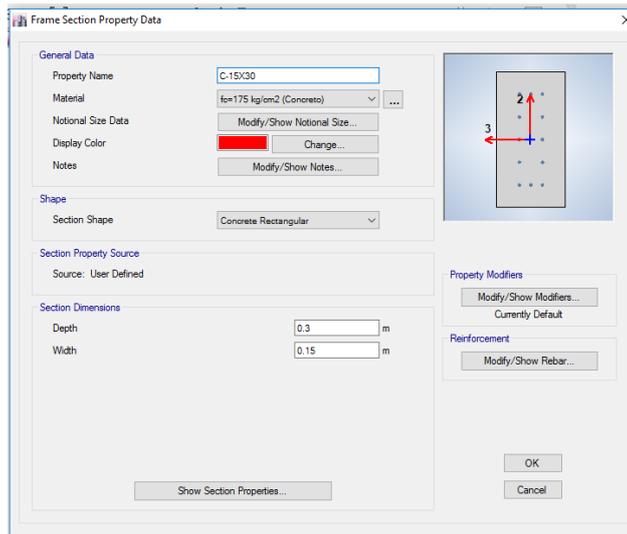
**Advanced Material Property Data**

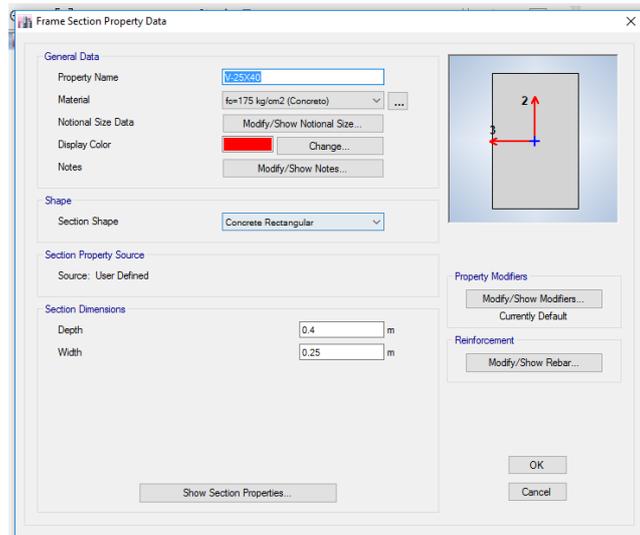
**Figura 8** Material de Concreto  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  (ETABS 2016)

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 9** Sección de Columna 0.15x0.30 (ETABS 2016)

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 10** Sección de Viga 0.25x0.40 (ETABS 2016)

*Fuente: Elaboración Propia*

Para una edificación del piso 3

Modo de vibración

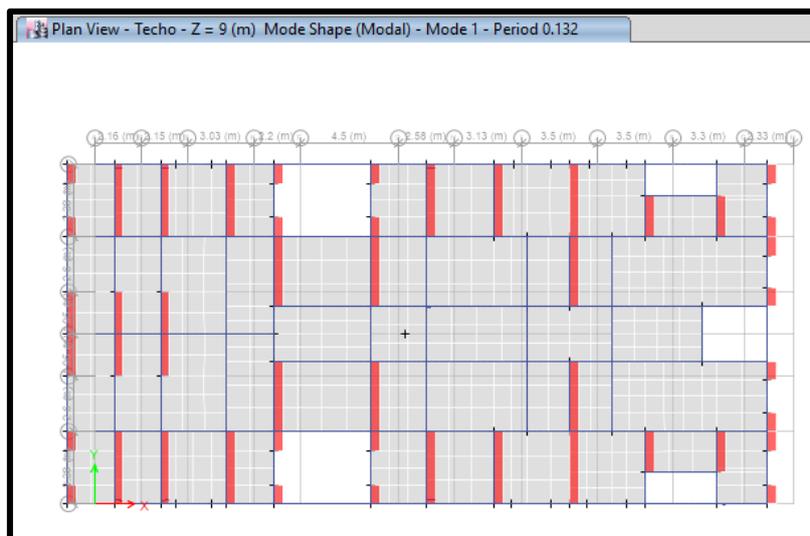
En la tabla 8. Se observa que los momentos de vibración varían de acuerdo con el número de pisos; los dos primeros modos de vibración son traslacionales con un porcentaje de masa participativa de 74% en el sentido X y 66% en el sentido Y, el modo 3 tiene un porcentaje de 67% en planta con rotación.

**Tabla 4** Modo de vibración y participación de masa modal para el edificio de 3 pisos.

Mode	Period sec	UX	UY	RZ	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
1	0.132	83%	0%	0%	83%	0%	0%
2	0.127	0%	46%	38%	83%	46%	38%
3	0.112	0%	36%	45%	83%	83%	83%
4	0.041	3%	6%	5%	87%	88%	88%
5	0.041	12%	2%	1%	98%	90%	89%
6	0.034	0%	8%	8%	98%	98%	97%
7	0.024	2%	0%	0%	100%	98%	97%
8	0.022	0%	2%	0%	100%	100%	97%
9	0.007	0%	0%	0%	100%	100%	97%

Fuente: Elaboración Propia

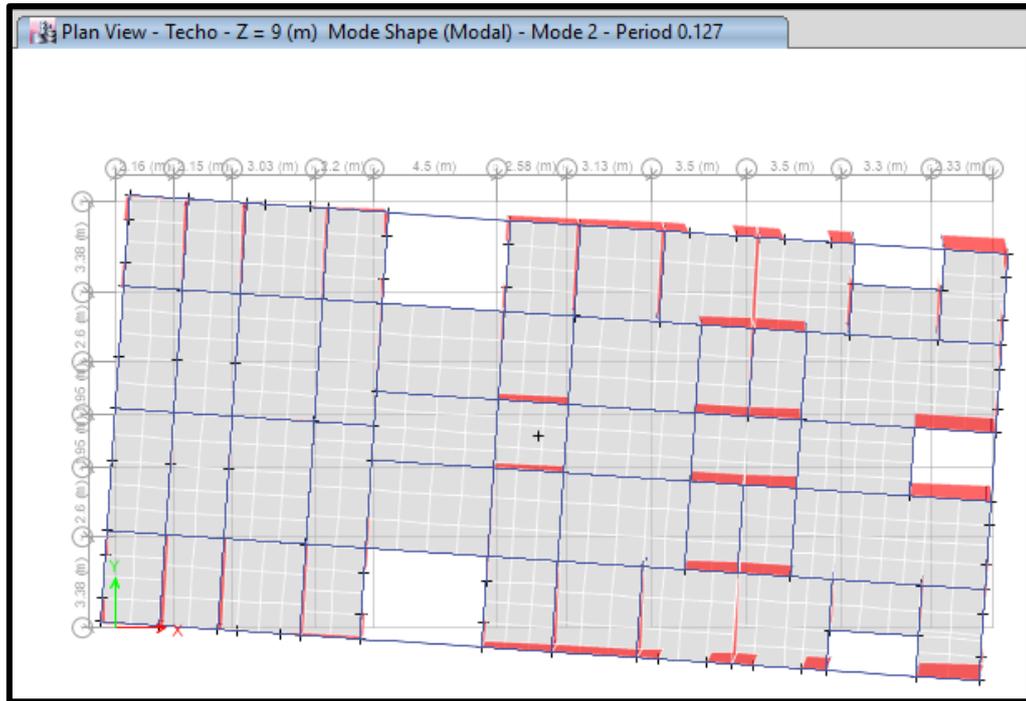
Se verifica en la figura 7. Un plano en planta en el primer modo de vibración en el eje Y, en donde los muros están resaltados con el color rojo.



**Figura 11** Primer modo de vibración con periodo 0.132 segundos en la dirección X (ETABS 2016).

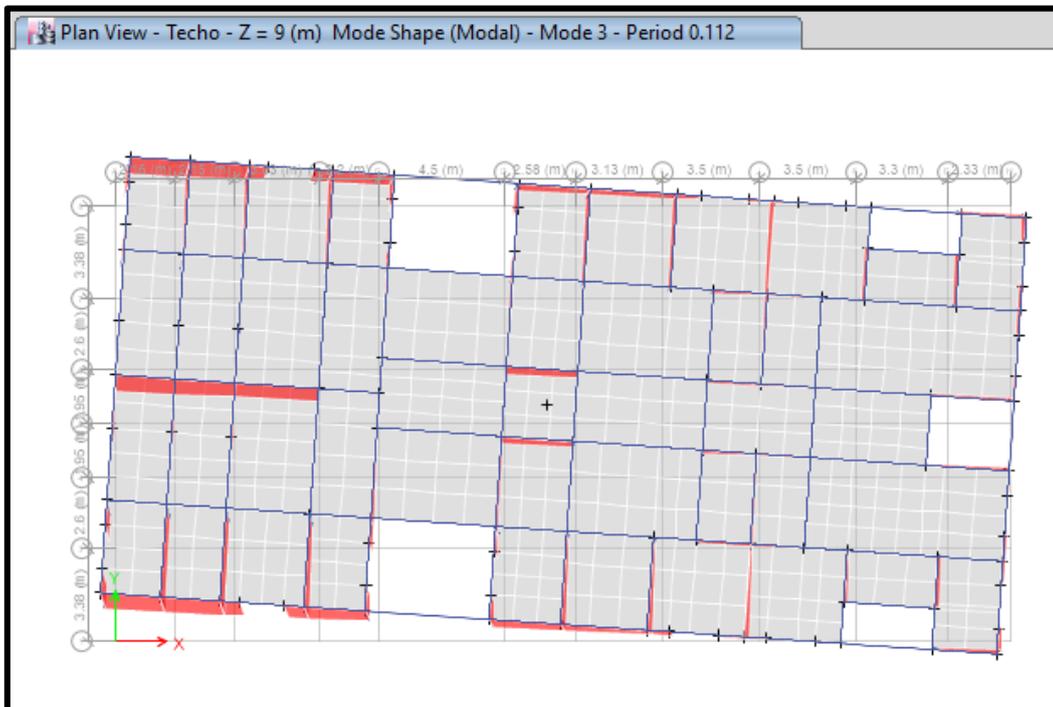
Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la figura 8. Un plano en planta en el segundo modo de vibración en el eje Y, en donde los muros están resaltados con el color rojo, por la poca rotación que se considera en la figura.



**Figura 12** Segundo modo de vibración con periodo 0.127 segundos en la dirección Y (ETABS 2016).

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 13** Tercer modo de vibración con periodo 0.112 segundos en la dirección Z (ETABS 2016)

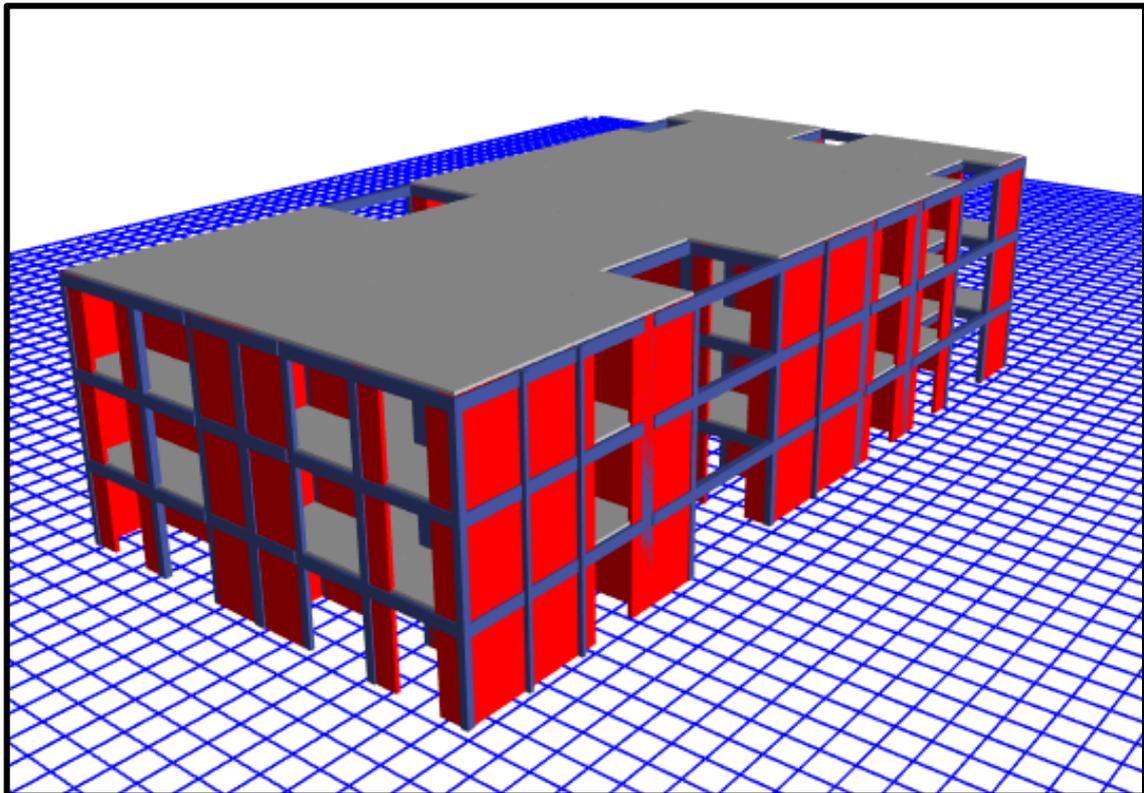
**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 9. Se aprecia el peso del edificio de los 3 pisos y la sumatoria de toda la edificación.

**Tabla 5** Peso del edificio de 3 pisos.

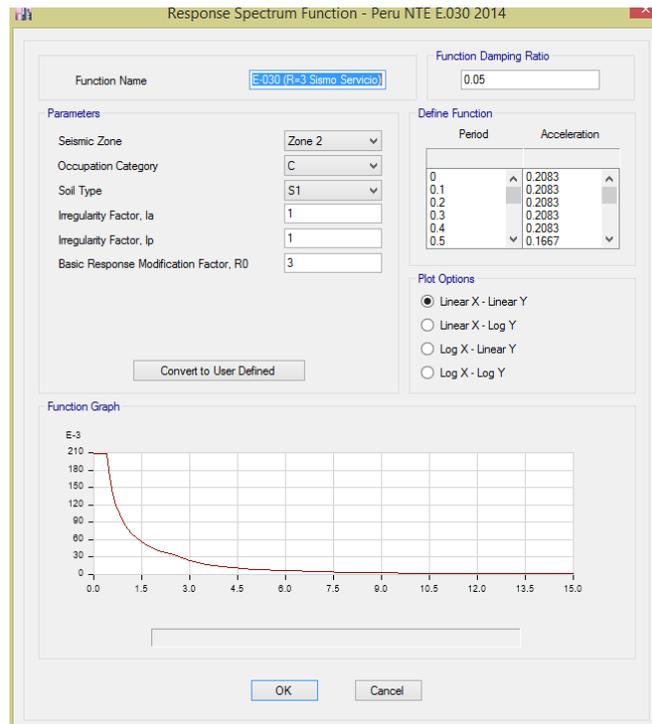
Story	Diaphragm	Mass X ton	Mass Y ton	Mass Moment of Inertia tonf-m- s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
<b>Techo</b>	D3	207.79	207.79	2765.50	15.61	7.94
<b>Piso 2</b>	D2	304.54	304.54	4109.60	15.51	7.93
<b>Piso 1</b>	D1	476.88	476.88	5924.57	15.74	7.93
	$\Sigma Mi=$	989.22	989.22			

**Fuente:** Elaboración Propia



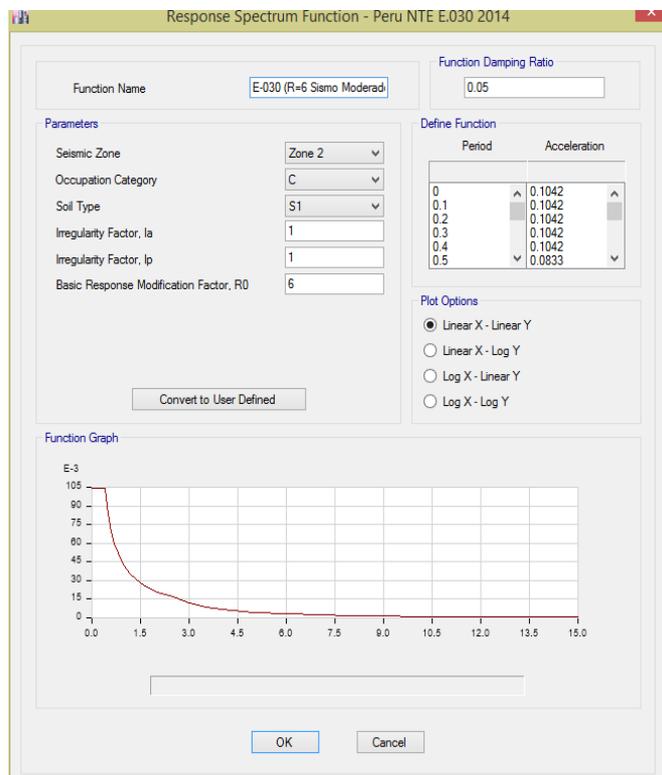
**Figura 14** Modelo del edificio de 3 pisos (ETABS 2016).

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 15** E-030 (R=3 Sismo Servicio).

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 16** E-030 (R=6 Sismo Moderado)

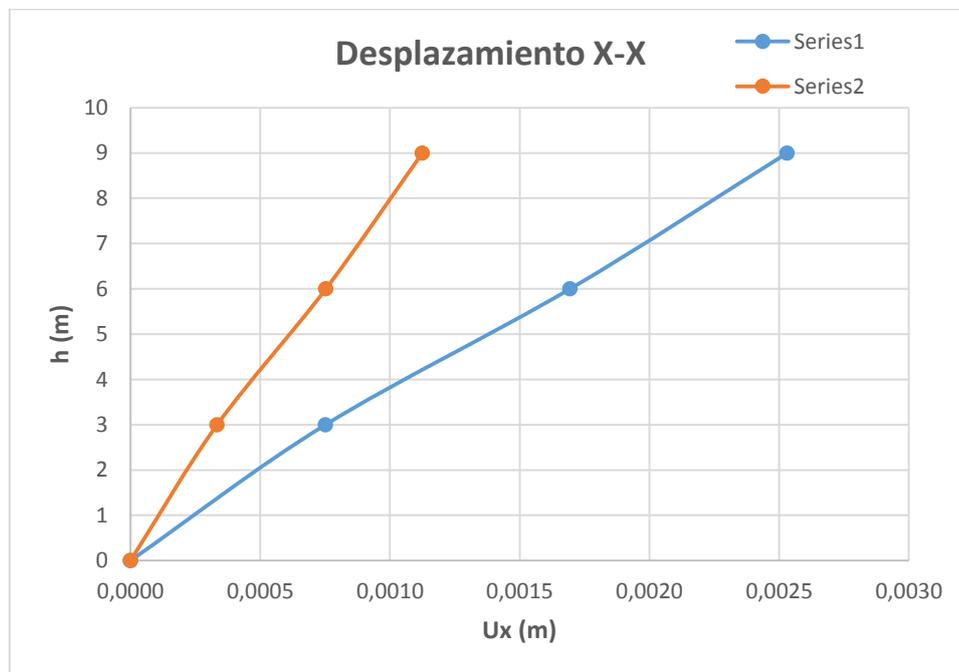
*Fuente: Elaboración Propia*

## Desplazamientos

**Tabla 6** Representación de Derivas X.

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	Entrepiso m	Acumulado m	UX(elast) m	UX(ine) m
<b>Techo</b>	D3	SDX Max	3	9	0.001	0.0025
<b>Piso 2</b>	D2	SDX Max	3	6	0.001	0.0017
<b>Piso 1</b>	D1	SDX Max	3	3	0.000	0.0008

*Fuente: Elaboración Propia*



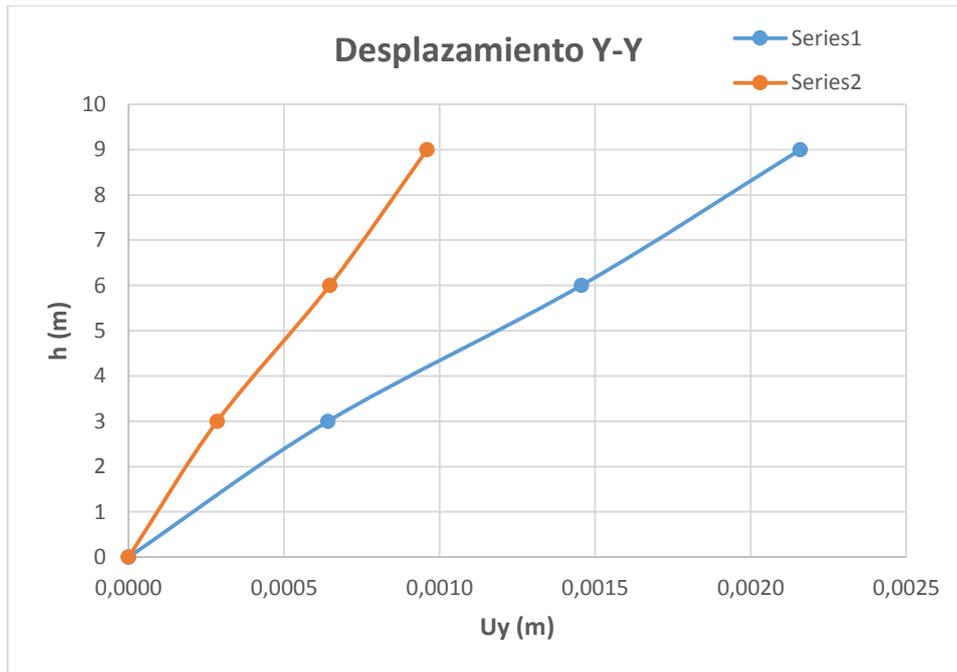
**Figura 17** Desplazamiento en el eje X. (ETABS 2016)

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 7** Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	Entrepiso m	Acumulado m	UY(elast) m	UY(ine) m
<b>Techo</b>	D8	SDY Max	3	9	0.001	0.0022
<b>Piso 2</b>	D7	SDY Max	3	6	0.001	0.0015
<b>Piso 1</b>	D6	SDY Max	3	3	0.000	0.0006

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 18** Desplazamiento en el eje Y. (ETABS 2016).

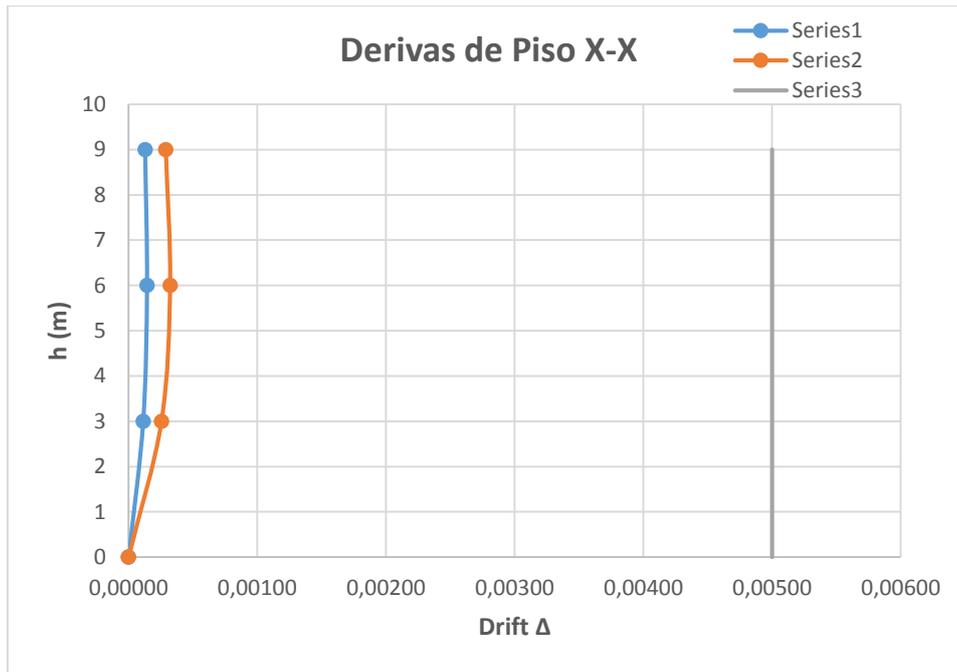
*Fuente: Elaboración Propia*

Derivas.

**Tabla 8** Representación de Derivas X.

Story	Load Case/Combo	Item	Elástico $\Delta_{elast}$	Inelástico $\Delta_{ine}$	E-030 $\Delta_{limite}$	Condición
<b>Techo</b>	SDX Max	Diaph D8 X	0.00013	0.0003	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 2</b>	SDX Max	Diaph D7 X	0.00014	0.0003	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 1</b>	SDX Max	Diaph D6 X	0.00011	0.0003	0.005	<b>OK</b>

*Fuente: Elaboración Propia*



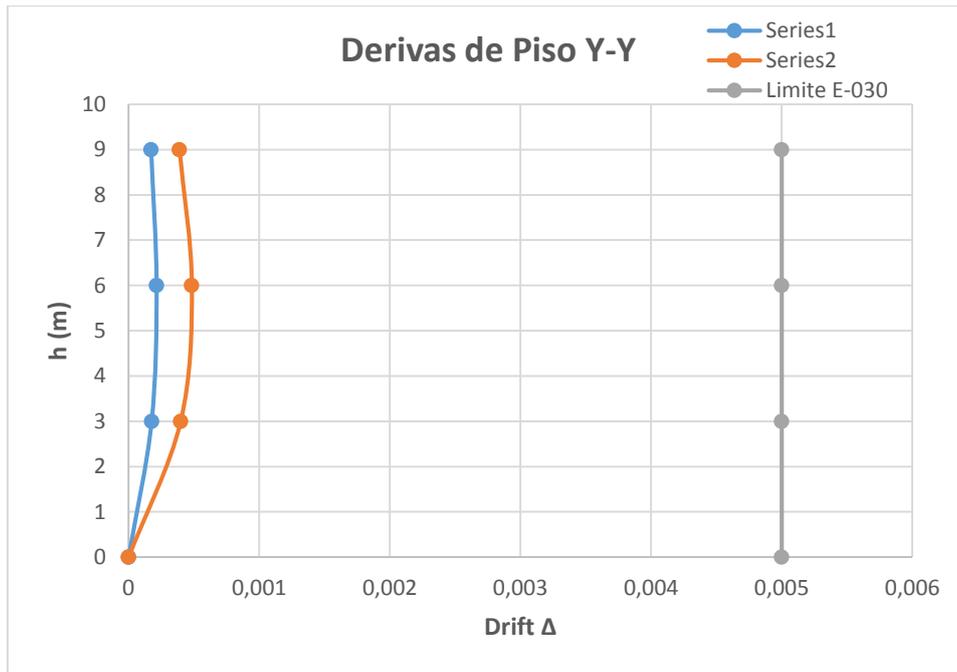
**Figura 19** Derivas en el eje X. (ETABS 2016).

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 9** Representación de Derivas Y.

Story	Load Case/Combo	Item	Elastico $\Delta_{elast}$	Inelastico $\Delta_{ine}$	E-030 $\Delta_{limite}$	Condicion
<b>Techo</b>	SDY Max	Diaph D8 Y	0.000173	0.0004	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 2</b>	SDY Max	Diaph D7 Y	0.000215	0.0005	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 1</b>	SDY Max	Diaph D6 Y	0.000177	0.0004	0.005	<b>OK</b>

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 20** Derivas en el eje Y

*Fuente: Elaboración Propia*

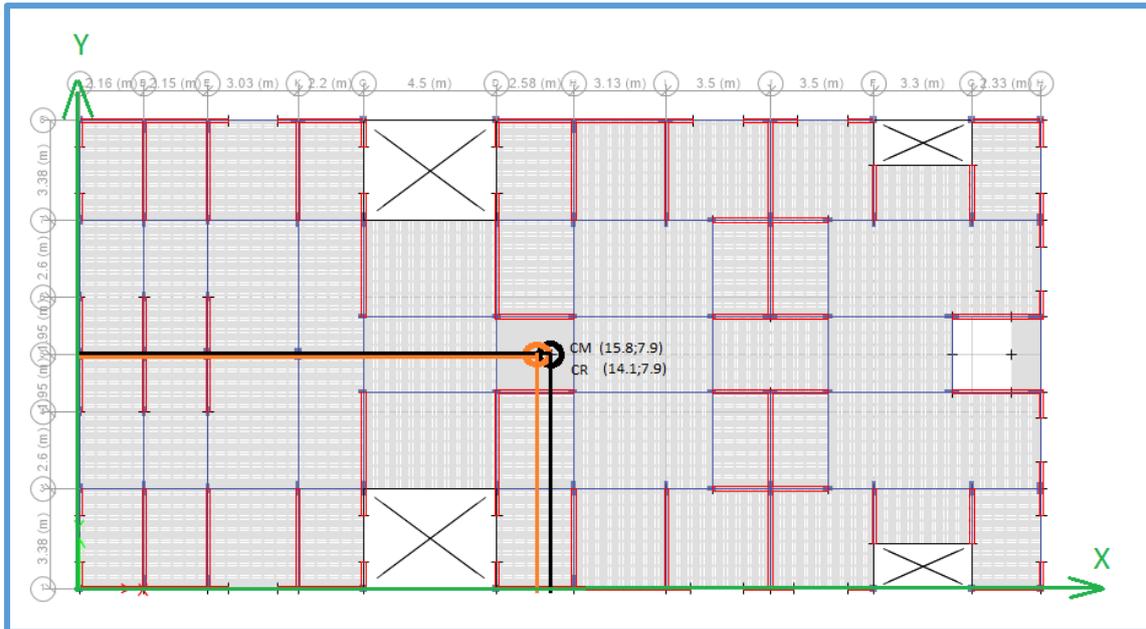
En las tablas 13 Y 14 se verifica que las derivas inelásticas cumplen con lo especificado según el reglamento E030 para sistemas de albañilería en ambas direcciones.

#### Centro de Masas y Rigidez

**Tabla 10** Centro de masas y Rigidez.

Story	Diaphragm	Mass X ton	Mass Y ton	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m	ex m	ey m	Limite E-030 ex=0.05%L	Limite E-030 ey=0.05%L
<b>Piso 1</b>	D1	476.8812	476.8812	15.7357	7.9327	13.5821	7.9357	2.15	0.00	1.63	0.805
<b>Piso 2</b>	D2	304.54474	304.54474	15.5066	7.9347	14.1006	7.9379	1.41	0.00	1.63	0.805
<b>Techo</b>	D3	207.79296	207.79296	15.6054	7.9369	14.6709	7.9435	0.93	0.01	1.63	0.805

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 21** Excentricidad (ETABS 2016)

*Fuente: Elaboración Propia*

### Cortante de Diseño

**Tabla 11** Cortante de diseño en el eje Y-X.

<u>Estático</u>		<b>C =</b>	<b>0.375</b>
Load	<b>FX</b>	<b>FY</b>	
Case/Combo	<b>tonf</b>	<b>tonf</b>	
<b>SX</b>	-500.74	0	
<b>SY</b>	0	-500.74	
<u>Dinámico</u>			
Load	<b>FX</b>	<b>FY</b>	
Case/Combo	<b>tonf</b>	<b>tonf</b>	
<b>SDX Max</b>	235.34	0.71	
<b>SDY Max</b>	0.71	194.85	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 12** Factor de escalamiento.

Descripción	Ve tonf	Vd tonf	Factor 0.80Vd/Ve	Condición	Cortante de diseño	
					Factor	V (tonf)
<b>Dirección X</b>	500.7413	235.3445	0.38	<b>Escalar</b>	1.702	1086.14
<b>Dirección Y</b>	500.7413	194.8451	0.31	<b>Escalar</b>	2.056	1086.27

**Fuente:** Elaboración propia.

## Densidad de Muros

**Tabla 13** Datos para la Densidad de muros.

<b>Condición Sísmico</b>	$\frac{Z.U.S.N}{56} =$	<b>0.0643</b>
<b>Zonificación</b>	Z=	0.45
<b>Categoría de Edificación</b>	U=	1
<b>Tipo de Suelo</b>	S=	1
<b>Número de Pisos</b>	N=	8
$\Sigma Ax=$	9.5576	m2
<b>Densidad en x</b>	0.019732	<b>No Cumple</b>
$\Sigma Ay=$	9.893	m2
<b>Densidad en y</b>	0.02042426	<b>No Cumple</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 14** Muros en la dirección X.

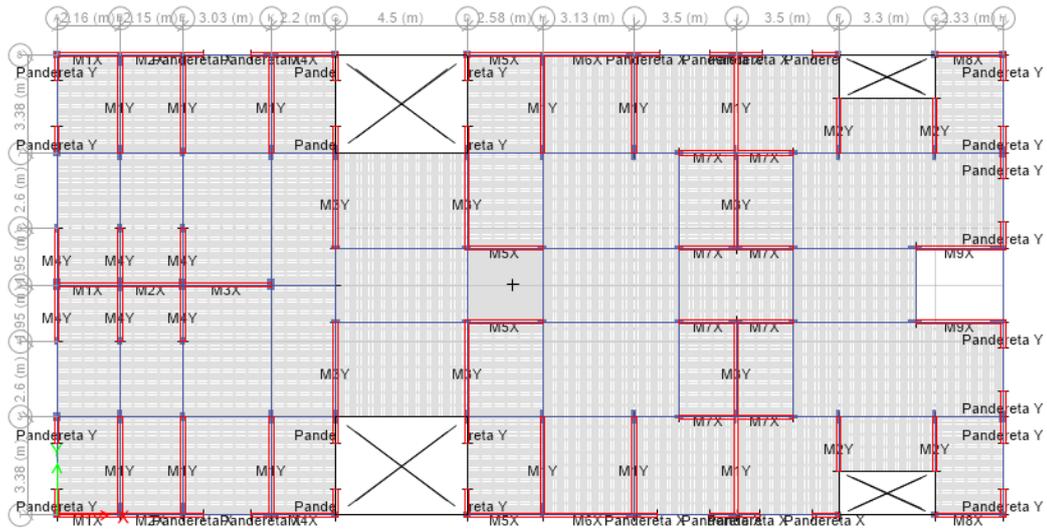
MURO	L (m)	t (m)	N	A (m2)
<b>M1X</b>	2.16	0.13	3	0.8424
<b>M2X</b>	2.15	0.13	3	0.8385
<b>M3X</b>	3.03	0.13	1	0.3939
<b>M4X</b>	2.20	0.13	2	0.572
<b>M5X</b>	2.58	0.13	8	2.6832
<b>M6X</b>	3.13	0.13	2	0.8138
<b>M7X</b>	1.95	0.13	8	2.028
<b>M8X</b>	2.33	0.13	2	0.6058
<b>M9X</b>	3.00	0.13	2	0.78

**Fuente** Elaboración propia

**Tabla 15** Muros en la dirección Y.

MURO	L (m)	t (m)	N	A (m2)
<b>M1Y</b>	3.10	0.13	12	4.836
<b>M2Y</b>	1.88	0.13	4	0.9776
<b>M3Y</b>	3.28	0.13	6	2.5584
<b>M4Y</b>	1.95	0.13	6	1.521

**Fuente** Elaboración propia



**Figura 22** Muros en la Dirección X-Y

*Fuente: Elaboración Propia*

Cortante sísmico de Muros

**Tabla 16** Fuerza Cortante de los muros en la dirección X.

1° Piso	Sismo Severo		Sismo Moderado	
	R=3		R=6	
	Vs ton	Ms ton-m	Ve ton	Me ton-m
<b>M1X</b>	20.69	37.33	10.34	18.66
<b>M2X</b>	24.74	40.74	12.37	20.37
<b>M3X</b>	11.43	20.86	5.71	10.43
<b>M4X</b>	13.41	24.95	6.70	12.48
<b>M5X</b>	32.66	63.55	16.33	31.77
<b>M6X</b>	24.22	43.45	12.11	21.72
<b>M7X</b>	47.18	127.60	23.59	63.80
<b>M8X</b>	12.57	25.73	6.29	12.87
<b>M9X</b>	17.30	39.67	8.65	19.83

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 17** Fuerza Cortante de los muros en la dirección Y.

1° Piso	Sismo Severo		Sismo Moderado	
	R=3		R=6	
	Vs	Ms	Ve ton	Me ton-m
<b>M1Y</b>	102.15	195.96	51.07	97.98
<b>M2Y</b>	22.26	112.19	11.13	56.10
<b>M3Y</b>	59.46	84.14	29.73	42.07
<b>M4Y</b>	31.26	88.70	15.63	44.35

*Fuente: Elaboración Propia*

Chequeo a fisura

**Tabla 18** Peso sísmico en las placas en la dirección X.

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P (1° piso)	P (2° piso)	P (3° piso)
				tonf	tonf	tonf
<b>Piso 1</b>	M8X	Peso Sísmico	Bottom	-19.6577	-13.528	-6.6883
<b>Piso 1</b>	M1X	Peso Sísmico	Bottom	-29.0147	-29.9584	-13.6155
<b>Piso 1</b>	M2X	Peso Sísmico	Bottom	-30.8835	-19.5252	-9.198
<b>Piso 1</b>	M3X	Peso Sísmico	Bottom	-17.5279	-11.8191	-5.9195
<b>Piso 1</b>	M4X	Peso Sísmico	Bottom	-22.4566	-15.4239	-7.1729
<b>Piso 1</b>	M5X	Peso Sísmico	Bottom	-68.8082	-46.0204	-22.9854
<b>Piso 1</b>	M6X	Peso Sísmico	Bottom	-30.8611	-21.1817	-9.7984
<b>Piso 1</b>	M7X	Peso Sísmico	Bottom	-95.9366	-63.6926	-32.8176
<b>Piso 1</b>	M9X	Peso Sísmico	Bottom	-40.3935	-26.8007	-13.1244

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19** Peso sísmico en las placas en la dirección Y.

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P (1° piso)	P (2° piso)	P (3° piso)
				tonf	tonf	tonf
<b>Piso 1</b>	M1Y	Peso Sísmico	Bottom	-221.9288	-145.2338	-74.3035
<b>Piso 1</b>	M2Y	Peso Sísmico	Bottom	-56.5828	-37.4336	-18.5845
<b>Piso 1</b>	M3Y	Peso Sísmico	Bottom	-140.3495	-94.7437	-46.104
<b>Piso 1</b>	M4Y	Peso Sísmico	Bottom	-55.3177	-37.0457	-19.031

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 20** Chequeo a fisura.

Muro	L (m)	t (m)	Vei (Ton)	Mei (Ton.m)	v'm (Ton/m2)	a	Pg	Vm	Ve<0.55Vm	Vm/Vei	Vu (Ton)	Mu (Ton.m)
<b>M1X</b>	2.16	0.15	3.45	6.22	97	1.00	29.01	31.020	OK	3.00	10.34	18.66
<b>M2X</b>	2.15	0.15	4.12	6.79	97	1.00	30.88	32.258	OK	3.00	12.37	20.37
<b>M3X</b>	3.03	0.15	5.71	10.43	97	1.00	17.53	27.525	OK	3.00	17.14	31.28
<b>M4X</b>	2.2	0.15	3.35	6.24	97	1.00	22.46	26.699	OK	3.00	10.06	18.72
<b>M5X</b>	2.58	0.15	2.04	3.97	97	1.00	68.81	60.616	OK	3.00	6.12	11.92
<b>M6X</b>	3.13	0.15	6.06	10.86	97	1.00	30.86	37.234	OK	3.00	18.17	32.58
<b>M7X</b>	1.95	0.15	2.95	7.97	97	0.72	95.94	73.356	OK	3.00	8.85	23.92
<b>M8X</b>	2.33	0.15	3.14	6.43	97	1.00	19.66	25.429	OK	3.00	9.43	19.30
<b>M9X</b>	3	0.15	4.33	9.92	97	1.00	40.39	43.149	OK	3.00	12.98	29.75

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 21** Chequeo de fisura del primer nivel.

Muro	L (m)	t (m)	Vei (Ton)	Mei (Ton.m)	v'm (Ton/m2)	1° PISO						
						a	Pg	Vm	Ve<0.55Vm	Vm/Vei	Vu (Ton)	Mu (Ton.m)
M1Y	2.16	0.15	4.26	8.16	97	1.00	221.93	164.131	OK	3.00	12.77	24.49
M2Y	2.15	0.15	2.78	14.02	97	0.43	56.58	43.713	OK	3.00	8.35	42.07
M3Y	3.03	0.15	4.96	7.01	97	1.00	140.35	112.271	OK	3.00	14.87	21.04
M4Y	2.2	0.15	2.60	7.39	97	0.78	55.32	46.854	OK	3.00	7.81	22.18

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 22** Verificación a corte en la dirección X.

Descripción	Muro	1° Piso	2° Piso	3° Piso
		Vxm	Vxm	Vxm
Dirección X-X	M1X	31.02	31.67	20.39
	M2X	32.26	24.42	17.30
	M3X	27.52	23.59	19.51
	M4X	26.70	21.85	16.15
	M5X	60.62	44.89	29.00
	M6X	37.23	30.55	22.70
	M7X	73.36	53.47	32.57
	M8X	25.43	21.20	16.48
	M9X	43.15	33.77	24.33
Muros	$\sum Vxm=$	357.29	285.41	198.44
Sismo R=3	Ve=	222.40	181.92	102.15
Condición	$\sum Vxm > Ve$	OK	OK	OK

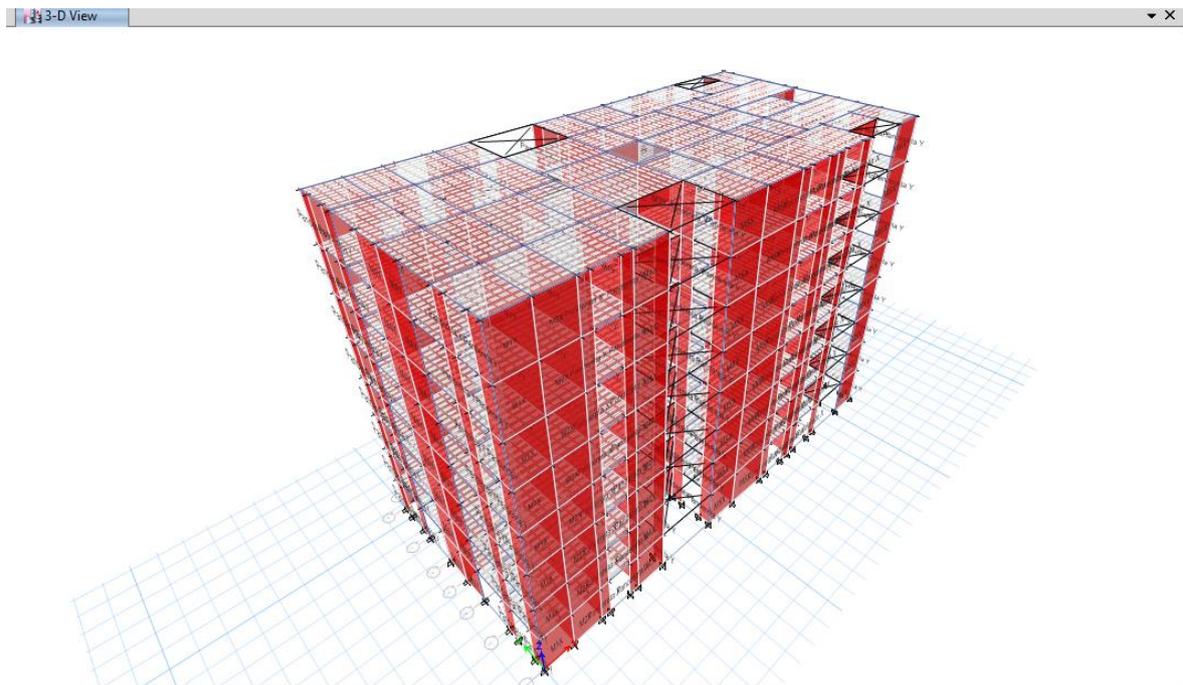
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 23** Verificación a corte en la dirección Y.

Descripción	Muro	1° Piso	2° Piso	3° Piso
		Vxm	Vxm	Vxm
Dirección Y-Y	M1Y	164.13	111.21	62.27
	M2Y	43.71	36.78	16.64
	M3Y	112.27	80.80	47.24
	M4Y	46.85	36.77	24.33
Muros	$\sum Vxm=$	366.97	265.56	150.49
Sismo R=3	Ve=	222.12	182.55	101.72
Condicion	$\sum Vxm > Ve$	OK	OK	OK

Fuente: Elaboración Propia

Realizando el modelamiento para edificaciones de 8 pisos.



**Figura 23** Edificación de 8 pisos.

*Fuente: Elaboración Propia*

Materia prima :	<b>Silico - Calceas</b>
Denominacion :	<b>King Kong Industrial</b>
fb=	160 Kg/cm <sup>2</sup>
fm=	110 Kg/cm <sup>2</sup>
Em=	66000 Kg/cm <sup>2</sup>
Vm=	9.7 Kg/cm <sup>2</sup>



**Placa P-14**

**Figura 24** Datos de los materiales. (EXCEL)

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 24** Peso Del ladrillo en Aligerado.

Peso del concreto + ladrillo		
Pprop =	300	kg/m2
Vt=	0.2	m2
Pt=	480	kg
Peso del concreto		
Vlosa=	0.05	m3
Vvigueta=	0.0375	m3
Vconcreto=	0.0875	m3
Pconcreot=	210	ton
Peso del ladrillo		
Pladrillo=	270	kg
Palig=	40.5	kg/m2
Pcab=	120	kg/m2
Pcm=	160.5	kg/m2

*Fuente: Elaboración Propia*

3.2. Para una edificación de 8 pisos.

3.2.1. Modos de Vibración

En la tabla 25. Se observa que los momentos de vibración varían de acuerdo con el número de pisos; modos de vibración en los dos primeros son traslacionales con un porcentaje de masa participativa de 74% en el sentido X y 66% en el sentido Y, el modo 3 tiene un porcentaje de 67% en planta con rotación

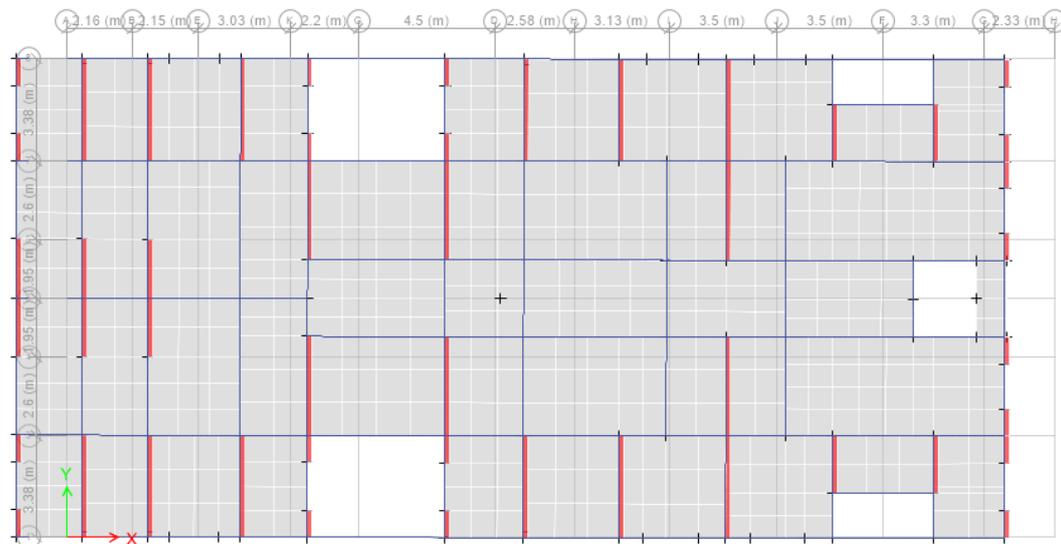
**Tabla 25** Modos de vibración y intervención de masa modal para el edificio de 8 pisos.

Mode	Period sec	UX	UY	RZ	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
<b>1</b>	0.457	74%	0%	0%	74%	0%	0%
<b>2</b>	0.429	0%	66%	9%	74%	66%	9%
<b>3</b>	0.384	0%	8%	67%	74%	74%	76%
<b>4</b>	0.127	16%	0%	0%	91%	74%	76%
<b>5</b>	0.123	0%	10%	5%	91%	84%	82%
<b>6</b>	0.109	0%	6%	9%	91%	90%	91%
<b>7</b>	0.064	0%	2%	2%	91%	93%	93%
<b>8</b>	0.064	5%	0%	0%	96%	93%	93%
<b>9</b>	0.054	0%	3%	3%	96%	96%	96%
<b>10</b>	0.043	0%	1%	1%	96%	97%	97%

<b>11</b>	0.042	2%	0%	0%	98%	97%	97%
<b>12</b>	0.035	0%	1%	1%	98%	98%	98%
<b>13</b>	0.033	0%	1%	1%	98%	99%	99%
<b>14</b>	0.032	1%	0%	0%	99%	99%	99%
<b>15</b>	0.027	0%	1%	0%	99%	99%	99%
<b>16</b>	0.026	0%	0%	0%	100%	99%	99%
<b>17</b>	0.023	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>18</b>	0.023	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>19</b>	0.021	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>20</b>	0.021	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>21</b>	0.017	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>22</b>	0.013	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>23</b>	0.007	0%	0%	0%	100%	100%	99%
<b>24</b>	0.006	0%	0%	0%	100%	100%	99%

**Fuente:** Elaboración Propia

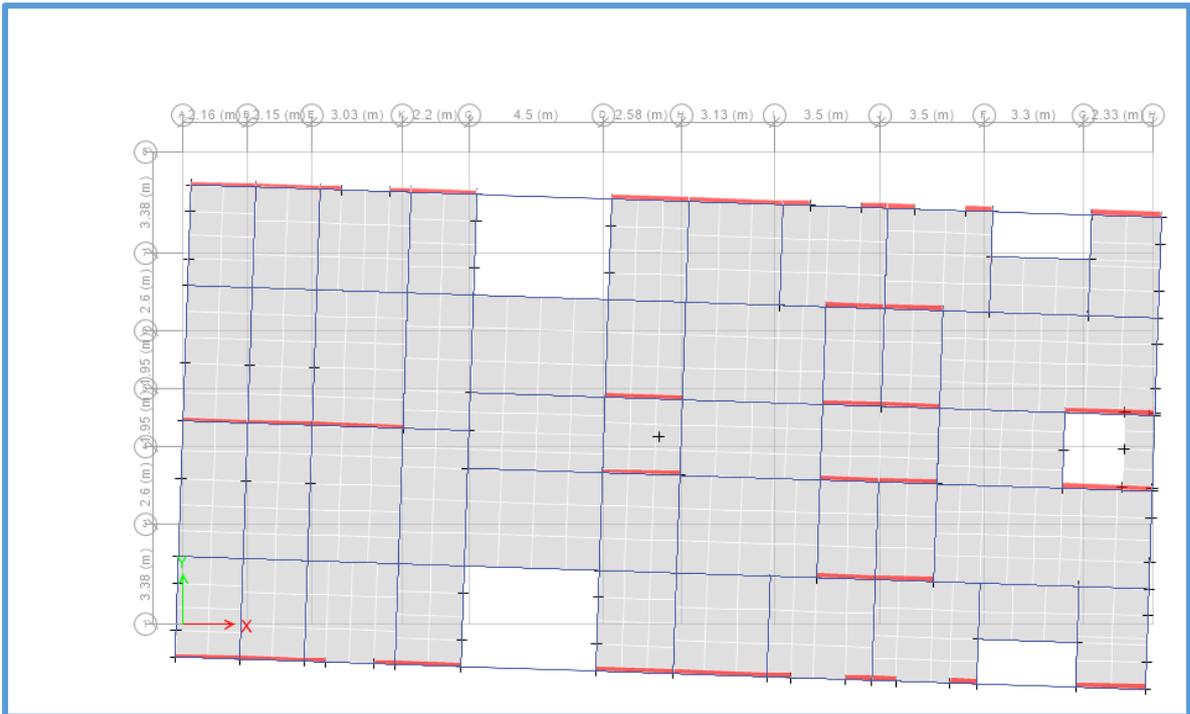
Se observa en la tabla 25. Un plano en planta en el primer modo de vibración en el eje Y, en donde los muros están resaltados con el color rojo.



**Figura 25** Primer modo de vibración con periodo 0.457 segundos en la dirección Y (ETABS 2016)

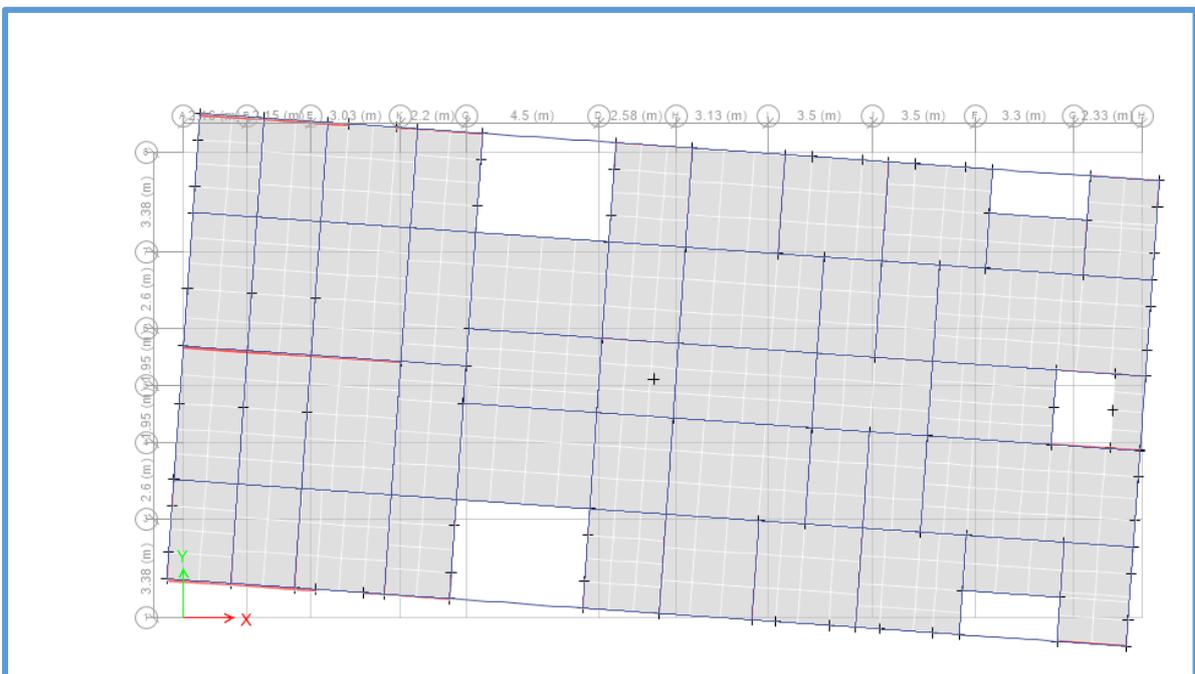
**Fuente:** Elaboración Propia

Se observa en la figura 22. Un plano en planta en el segundo modo de vibración en el eje Y, en donde los muros están resaltados con el color rojo, por la poca rotación que se aprecia en la figura.



**Figura 26** Primer modo de vibración con periodo 0.429 segundos en la dirección Y (ETABS 2016).

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 27** Primer modo de vibración con periodo 0.384 segundos en la dirección Z (ETABS 2016)

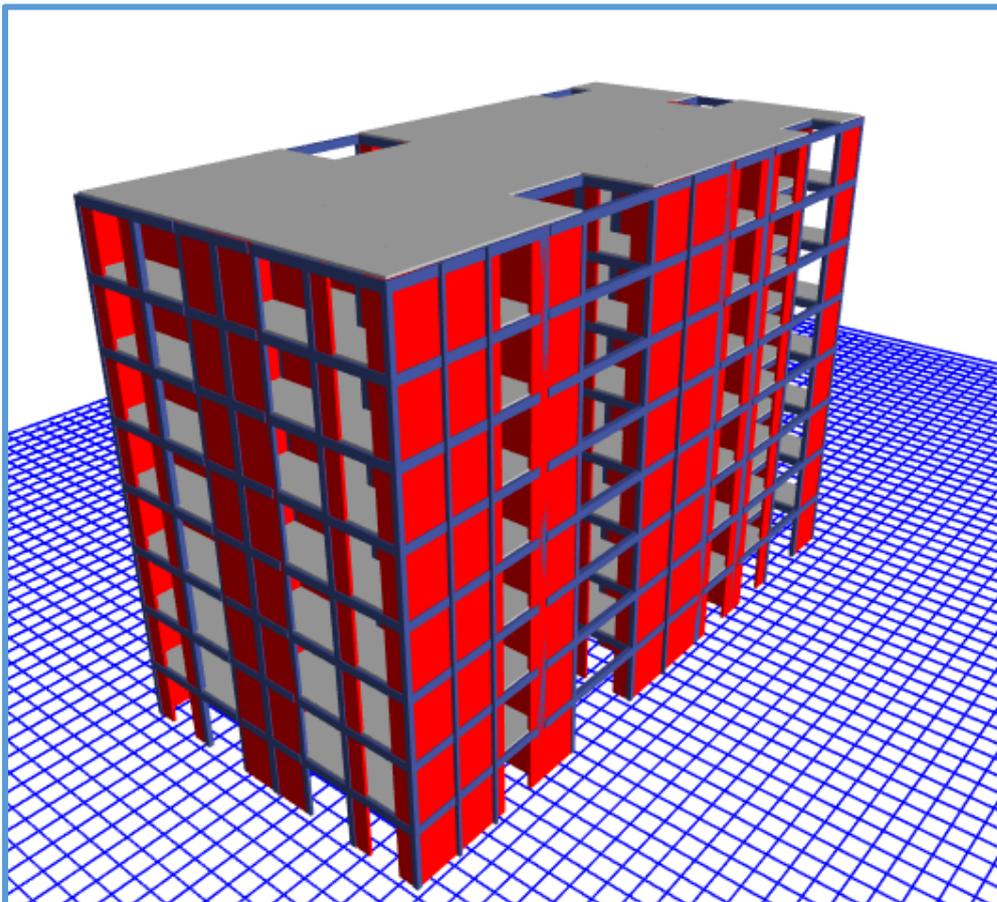
*Fuente: Elaboración Propia*

Se aprecia el peso del edificio de los 8 pisos y la sumatoria de toda la edificación.

**Tabla 26** Peso del Edificio de 8 pisos

Story	Diaphragm	Mass X ton	Mass Y ton	Mass Moment of Inertia tonf-m-s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
<b>Techo</b>	D8	367.72	367.72	4420.69	15.86	7.93
<b>Piso 7</b>	D7	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 6</b>	D6	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 5</b>	D5	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 4</b>	D4	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 3</b>	D3	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 2</b>	D2	474.21	474.21	5879.48	15.77	7.93
<b>Piso 1</b>	D1	473.83	473.83	5868.37	15.78	7.93
	$\Sigma M_i =$	3686.84	3686.84			

**Fuente:** Elaboración Propia



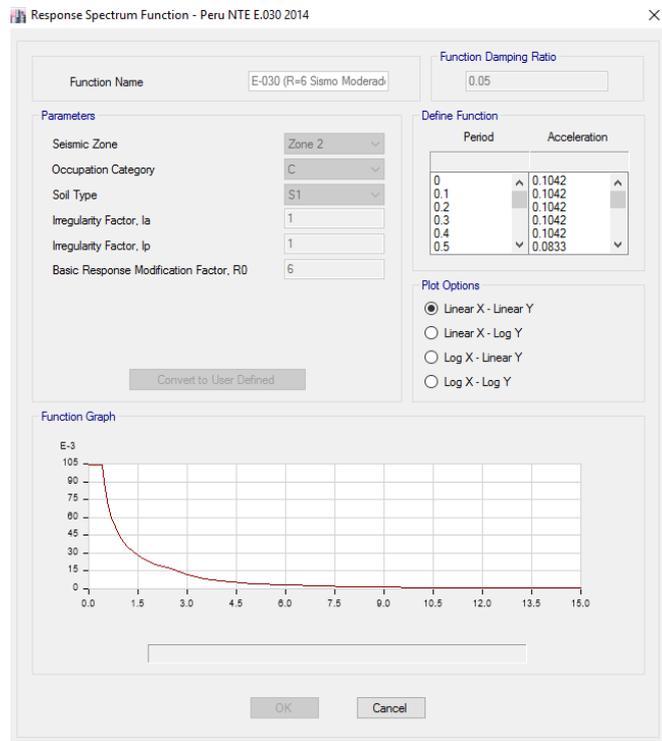
**Figura 28** Modelo del edificio de 8 pisos (ETABS 2016)

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 29** E-030 (R=3 Sismo Servicio).

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 30** E-030 (R=6 Sismo Moderado)

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.2. Desplazamientos

**Tabla 27** Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	Entrepiso m	Acumulado m	UX(elast) m	UX(ine) m
<b>Techo</b>	D8	SDX Max	3	24	0.028	0.0637
<b>Piso 7</b>	D7	SDX Max	3	21	0.025	0.0565
<b>Piso 6</b>	D6	SDX Max	3	18	0.022	0.0485
<b>Piso 5</b>	D5	SDX Max	3	15	0.018	0.0396
<b>Piso 4</b>	D4	SDX Max	3	12	0.013	0.0302
<b>Piso 3</b>	D3	SDX Max	3	9	0.009	0.0207
<b>Piso 2</b>	D2	SDX Max	3	6	0.005	0.0118
<b>Piso 1</b>	D1	SDX Max	3	3	0.002	0.0045

*Fuente: Elaboración Propia*

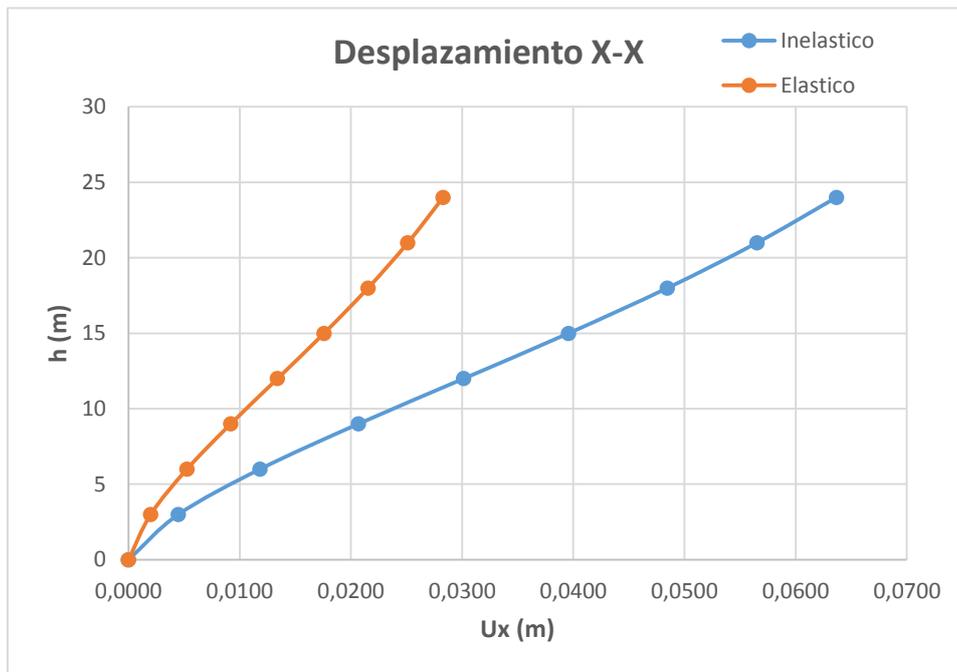


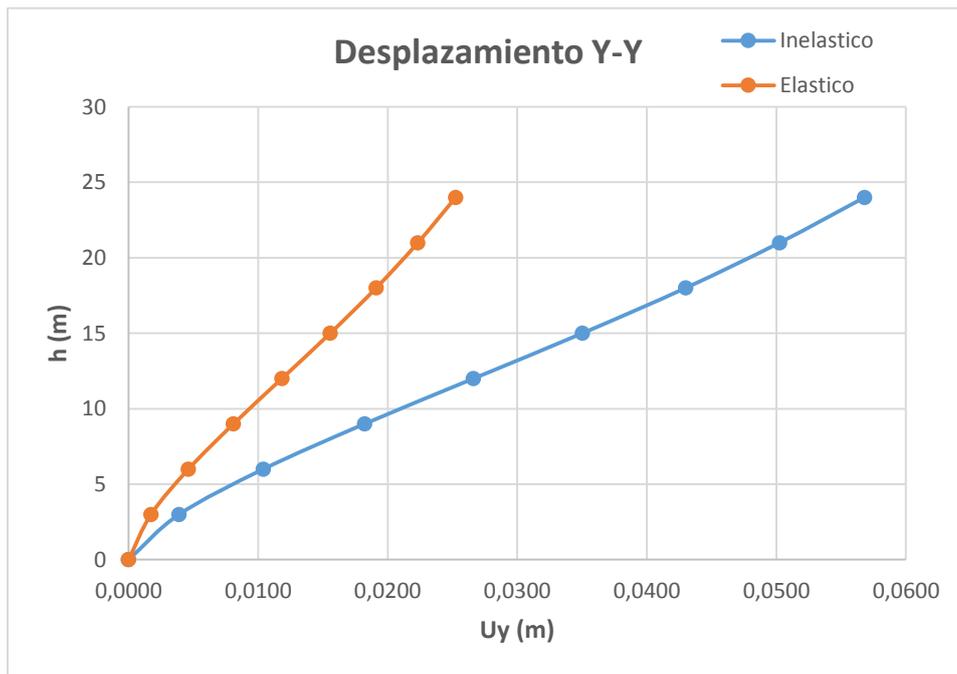
Figura 31 Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y (Excel 2016)

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 28** Desplazamiento Análisis Espectral Dirección Y.

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	Entrepiso m	Acumulado m	UY(elast) m	UY(ine) m
<b>Techo</b>	D8	SDY Max	3	24	0.025	0.0568
<b>Piso 7</b>	D7	SDY Max	3	21	0.022	0.0502
<b>Piso 6</b>	D6	SDY Max	3	18	0.019	0.0430
<b>Piso 5</b>	D5	SDY Max	3	15	0.016	0.0350
<b>Piso 4</b>	D4	SDY Max	3	12	0.012	0.0266
<b>Piso 3</b>	D3	SDY Max	3	9	0.008	0.0182
<b>Piso 2</b>	D2	SDY Max	3	6	0.005	0.0104
<b>Piso 1</b>	D1	SDY Max	3	3	0.002	0.0039

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 32** Desplazamiento en el eje Y.

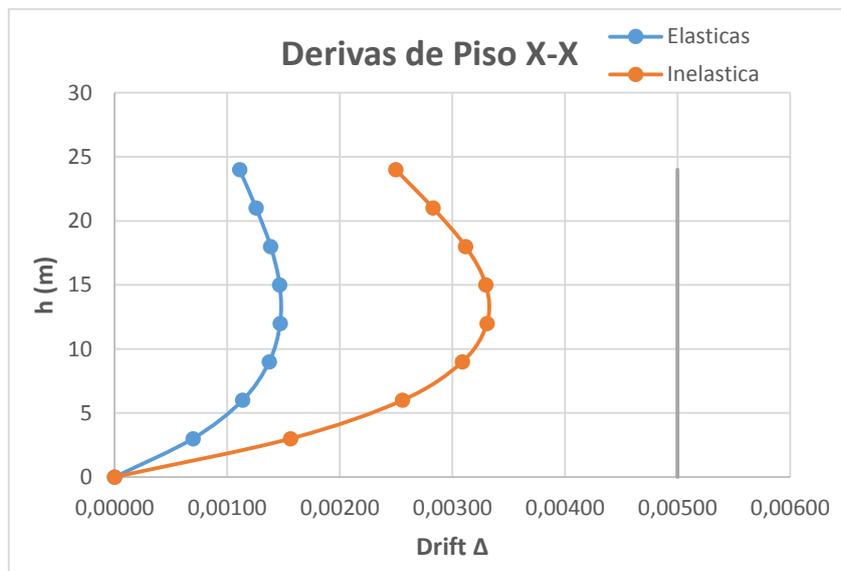
*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.3 Derivas

**Tabla 29** Representación de Derivas X.

Story	Load Case/Combo	Item	Elastico $\Delta_{elast}$	Inelastico $\Delta_{ine}$	E-030 $\Delta_{limite}$	Condicion
<b>Techo</b>	SDX Max	Diaph D8 X	0.00111	0.0025	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 7</b>	SDX Max	Diaph D7 X	0.00126	0.0028	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 6</b>	SDX Max	Diaph D6 X	0.00139	0.0031	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 5</b>	SDX Max	Diaph D5 X	0.00147	0.0033	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 4</b>	SDX Max	Diaph D4 X	0.00147	0.0033	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 3</b>	SDX Max	Diaph D3 X	0.00137	0.0031	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 2</b>	SDX Max	Diaph D2 X	0.00114	0.0026	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 1</b>	SDX Max	Diaph D1 X	0.00070	0.0016	0.005	<b>OK</b>

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 33** Derivas en el eje X.

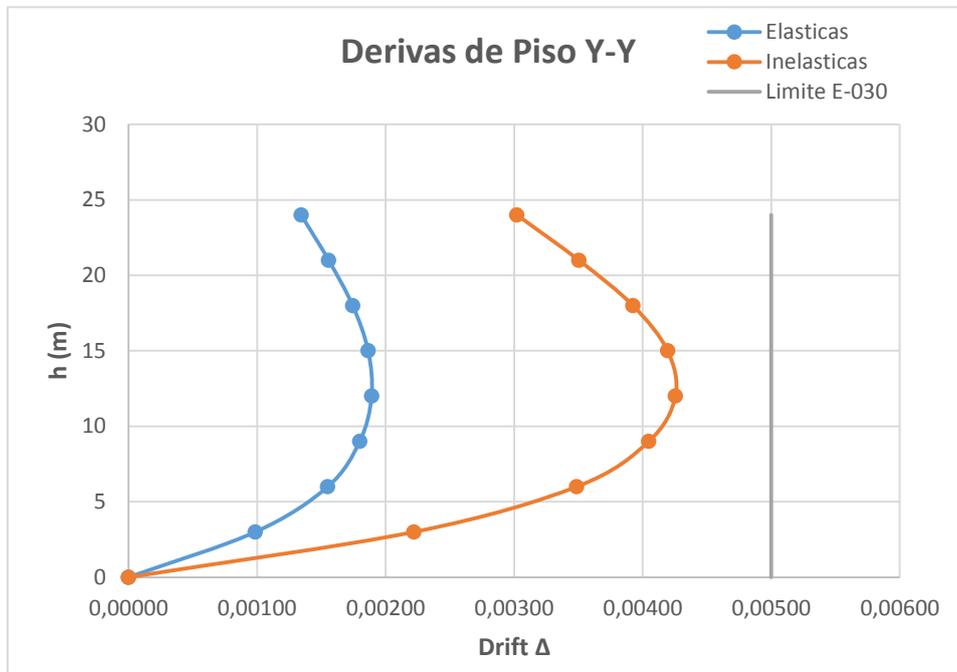
*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 30** Representación de Derivas en el eje Y.

Story	Load Case/Combo	Ítem	Elástico $\Delta_{elast}$	Inelástico $\Delta_{ine}$	E-030 $\Delta_{limite}$	Condición
<b>Techo</b>	SDY Max	Diaph D8 Y	0.00134	0.0030	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 7</b>	SDY Max	Diaph D7 Y	0.00156	0.0035	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 6</b>	SDY Max	Diaph D6 Y	0.00174	0.0039	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 5</b>	SDY Max	Diaph D5 Y	0.00186	0.0042	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 4</b>	SDY Max	Diaph D4 Y	0.00189	0.0043	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 3</b>	SDY Max	Diaph D3 Y	0.00180	0.0040	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 2</b>	SDY Max	Diaph D2 Y	0.00155	0.0035	0.005	<b>OK</b>
<b>Piso 1</b>	SDY Max	Diaph D1 Y	0.00099	0.0022	0.005	<b>OK</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En las tablas 33 y 34 se



**Figura 34** Derivas de eje Y.

*Fuente: Elaboración Propia*

Verifica que las derivas inelásticas cumplan con lo especificado según el reglamento E030 para sistemas de albañilería en ambas direcciones.

### 3.4 Centro de Masas y Rigideces

**Tabla 31** Centro de masas y Rigidez

Story	Diaphragm	Mass X ton	Mass Y ton	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m	ex m	ey m	Limite E-030 ex=0.05%L	Limite E-030 ey=0.05%L
Piso 1	D1	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	14.116	7.9553	1.68	0.02	1.63	0.805
Piso 2	D2	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	14.245	7.9522	1.56	0.02	1.63	0.805
Piso 3	D3	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	14.552	7.9581	1.25	0.03	1.63	0.805
Piso 4	D4	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	14.803	7.9659	1.00	0.03	1.63	0.805
Piso 5	D5	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	14.982	7.9732	0.82	0.04	1.63	0.805
Piso 6	D6	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	15.107	7.9799	0.69	0.05	1.63	0.805
Piso 7	D7	465.1194	465.1194	15.8015	7.9328	15.206	7.9857	0.60	0.05	1.63	0.805
Techo	D8	365.4377	365.4377	15.8681	7.9335	15.296	7.9915	0.57	0.06	1.63	0.805

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 35** Excentricidad

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.5 Cortante de Diseño

**Tabla 32** Cortante de diseño en el eje Y-X.

	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf
<b>Estático</b> <b>C=0.375</b>	SX	0.00	0
	SY	0	0.00
<b>Dinámico</b>	SDX Max	862.0153	3.2244
	SDY Max	3.2242	899.2333

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 33** Factor de escalamiento.

Descripción	Ve tonf	Vd tonf	Factor 0.80Vd/Ve	Condición	Cortante de diseño	
					Factor	V (tonf)
<b>Dirección X</b>	1382.56478	952.6654	0.55	<b>Escalar</b>	1.161	1086.14
<b>Dirección Y</b>	1382.56478	943.5631	0.55	<b>Escalar</b>	1.172	1086.27

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.6. Densidad de Muros

**Tabla 34** Datos para la Densidad de muros.

<b>Condición Sísmico</b>	$\frac{Z.U.S.N}{56} =$	<b>0.0643</b>
<b>Zonificación</b>	Z=	0.45
<b>Categoría de Edificación</b>	U=	1
<b>Tipo de Suelo</b>	S=	1
<b>Número de Pisos</b>	N=	8
$\Sigma A_x =$	<b>9.5576</b>	m2
<b>Densidad en x</b>	0.019732	<b>No Cumple</b>
$\Sigma A_y =$	<b>9.893</b>	m2
<b>Densidad en y</b>	0.02042426	<b>No Cumple</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 35** Muros en la dirección X.

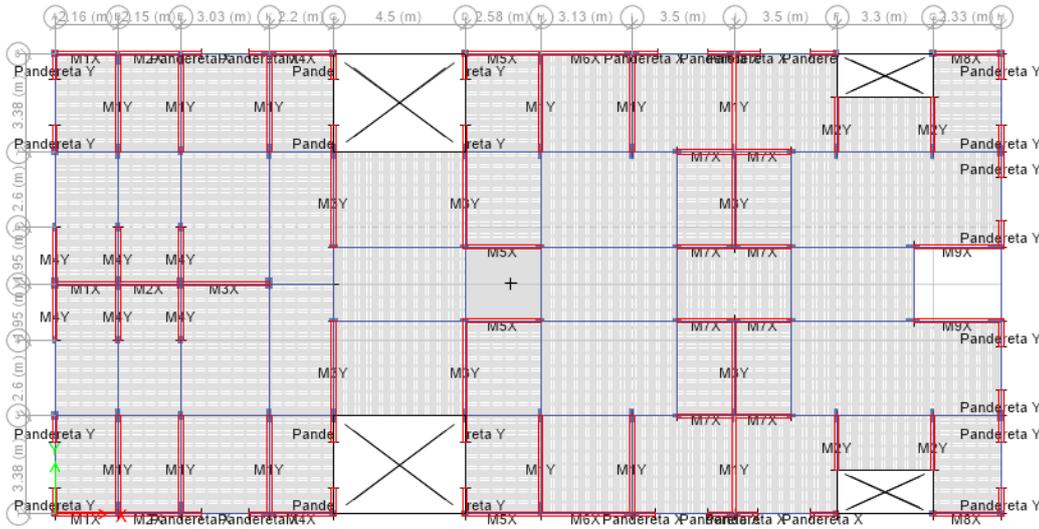
MURO	L (m)	t (m)	N	A (m2)
<b>M1X</b>	2.16	0.13	3	0.8424
<b>M2X</b>	2.15	0.13	3	0.8385
<b>M3X</b>	3.03	0.13	1	0.3939
<b>M4X</b>	2.20	0.13	2	0.572
<b>M5X</b>	2.58	0.13	8	2.6832
<b>M6X</b>	3.13	0.13	2	0.8138
<b>M7X</b>	1.95	0.13	8	2.028
<b>M8X</b>	2.33	0.13	2	0.6058
<b>M9X</b>	3.00	0.13	2	0.78

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 36** Muros en la dirección Y.

MURO	L (m)	t (m)	N	A (m2)
<b>M1Y</b>	3.10	0.13	12	4.836
<b>M2Y</b>	1.88	0.13	4	0.9776
<b>M3Y</b>	3.28	0.13	6	2.5584
<b>M4Y</b>	1.95	0.13	6	1.521

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 36** Muros en la Dirección X-Y

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.6 Cortante sísmico de Muros

**Tabla 37** Fuerza Cortante de los muros en la dirección X.

1° Piso	Sismo Severo		Sismo Moderado	
	R=3		R=6	
Muro	Vs ton	Ms ton-m	Ve ton	Me ton-m
<b>M1X</b>	97.47	199.48	48.74	99.74
<b>M2X</b>	122.78	220.78	61.39	110.39
<b>M3X</b>	58.26	121.60	29.13	60.80
<b>M4X</b>	67.36	138.01	33.68	69.00
<b>M5X</b>	162.01	358.67	81.01	179.34
<b>M6X</b>	125.73	255.29	62.86	127.65
<b>M7X</b>	231.94	790.08	115.97	395.04
<b>M8X</b>	60.48	142.13	30.24	71.06
<b>M9X</b>	82.78	229.71	41.39	114.86

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 38** Fuerza Cortante de los muros en la dirección Y.

1° Piso	Sismo Severo		Sismo Moderado		
	Muro	R=3		R=6	
		Vs	Ms	Ve ton	Me ton-m
<b>M1Y</b>	494.89	2671.46	247.45	1335.73	
<b>M2Y</b>	104.29	762.31	52.15	381.15	
<b>M3Y</b>	308.77	475.94	154.39	237.97	
<b>M4Y</b>	123.39	457.59	61.69	228.80	

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.7 Chequeo a fisura

**Tabla 39** Peso sísmico en las placas en la dirección X.

Story	Pier	P (1° piso) tonf	P (2° piso) tonf	P (3° piso) tonf	P (4° piso) tonf	P (5° piso) tonf	P (6° piso) tonf	P (7° piso) tonf	P (8° piso) tonf
<b>Piso 1</b>	M8X	-63.13	-56.71	-49.48	-41.80	-33.75	-25.42	-16.94	-8.07
<b>Piso 1</b>	M1X	-86.51	-122.61	-110.74	-94.40	-76.17	-56.82	-36.79	-15.30
<b>Piso 1</b>	M2X	-85.57	-68.55	-58.50	-48.86	-39.21	-29.49	-19.63	-9.24
<b>Piso 1</b>	M3X	-44.01	-38.50	-32.97	-27.45	-21.97	-16.55	-11.20	-5.82
<b>Piso 1</b>	M4X	-65.30	-58.46	-50.68	-42.46	-34.02	-25.41	-16.70	-7.46
<b>Piso 1</b>	M5X	-176.88	-154.20	-131.62	-109.44	-87.47	-65.67	-44.09	-22.12
<b>Piso 1</b>	M6X	-88.92	-79.82	-69.32	-58.13	-46.62	-34.87	-22.80	-9.98
<b>Piso 1</b>	M7X	-253.15	-220.82	-189.22	-157.72	-126.28	-94.88	-63.58	-33.01
<b>Piso 1</b>	M9X	-106.22	-92.79	-79.31	-65.93	-52.61	-39.34	-26.12	-12.95

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 40** Peso sísmico en las placas en la dirección Y.

Story	Pier	P (1° piso) tonf	P (2° piso) tonf	P (3° piso) tonf	P (4° piso) tonf	P (5° piso) tonf	P (6° piso) tonf	P (7° piso) tonf	P (8° piso) tonf
<b>Piso 1</b>	M1Y	-590.00	-504.12	-429.65	-357.55	-286.23	-215.24	-144.56	-74.70
<b>Piso 1</b>	M2Y	-136.64	-117.71	-99.82	-82.56	-65.77	-49.32	-33.22	-16.31
<b>Piso 1</b>	M3Y	-357.45	-312.38	-266.30	-221.01	-176.38	-132.26	-88.37	-43.58
<b>Piso 1</b>	M4Y	-146.31	-128.20	-110.07	-91.90	-73.67	-55.39	-37.07	-18.81

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 41** Chequeo a fisura.

1° PISO							
Muro	L (m)	Mei (Ton.m)	v'm (Ton/m <sup>2</sup> )	a	Pg	Vm	Ve<0.35Vm
<b>M1X</b>	2.16	<b>99.74</b>	97	<b>1.00</b>	86.51	35.611	<b>CORREGIR</b>
<b>M2X</b>	2.15	<b>110.39</b>	97	<b>1.00</b>	85.57	35.323	<b>CORREGIR</b>
<b>M3X</b>	3.03	<b>60.80</b>	97	<b>1.00</b>	44.01	32.164	<b>CORREGIR</b>
<b>M4X</b>	2.2	<b>69.00</b>	97	<b>1.00</b>	65.30	31.024	<b>CORREGIR</b>
<b>M5X</b>	2.58	<b>179.34</b>	97	<b>1.00</b>	176.88	59.452	<b>CORREGIR</b>
<b>M6X</b>	3.13	<b>127.65</b>	97	<b>1.00</b>	88.92	43.222	<b>CORREGIR</b>
<b>M7X</b>	1.95	<b>395.04</b>	97	<b>0.57</b>	253.15	66.346	<b>CORREGIR</b>
<b>M8X</b>	2.33	<b>71.06</b>	97	<b>0.99</b>	63.13	31.327	<b>CORREGIR</b>
<b>M9X</b>	3	<b>114.86</b>	97	<b>1.00</b>	106.22	46.255	<b>CORREGIR</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 42** Chequeo a fisura.

Vm/Vei	Vu (Ton)	Mu (Ton.m)
<b>2.00</b>	97.47	199.48
<b>2.00</b>	122.78	220.78
<b>2.00</b>	58.26	121.60
<b>2.00</b>	67.36	138.01
<b>2.00</b>	162.01	358.67
<b>2.00</b>	125.73	255.29
<b>2.00</b>	231.94	790.08
<b>2.00</b>	60.48	142.13
<b>2.00</b>	82.78	229.71

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 43** Chequeo de fisura del primer nivel.

1° PISO									
Muro	L (m)	t (m)	Ve (Ton)	Mei (Ton.m)	v'm (Ton/m2)	a	Pg	Vm	Ve<0.35Vm
M1Y	2.16	0.15	247.45	1335.73	97	0.40	590.00	141.988	CORREGIR
M2Y	2.15	0.15	52.15	381.15	97	1.00	136.64	47.069	CORREGIR
M3Y	3.03	0.15	154.39	237.97	97	1.00	357.45	104.257	CORREGIR
M4Y	2.2	0.15	61.69	228.80	97	0.59	146.31	43.145	CORREGIR

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 44** Chequeo de fisura del primer nivel.

Vm/Vei	Vu (Ton)	Mu (Ton.m)
2.00	494.89	2671.46
2.00	104.29	762.31
2.00	308.77	475.94
2.00	123.39	457.59

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 45** Verificación a corte en la dirección X.

	Muro	1° Piso Vxm	2° Piso Vxm	3° Piso Vxm	4° Piso Vxm	5° Piso Vxm	6° Piso Vxm	7° Piso Vxm	8° Piso Vxm
Dirección X-X	M1X	35.61	43.92	41.18	37.43	33.23	28.78	24.18	19.23
	M2X	35.32	31.41	29.10	26.88	24.66	22.42	20.16	17.77
	M3X	32.16	30.90	29.63	28.36	27.10	25.85	24.62	23.38
	M4X	31.02	29.45	27.66	25.77	23.83	21.85	19.85	17.72
	M5X	59.45	54.23	49.04	43.94	38.89	33.87	28.91	23.86
	M6X	43.22	41.13	38.71	36.14	33.49	30.79	28.01	25.07
	M7X	66.35	60.57	55.70	50.46	43.23	36.01	28.81	21.78
	M8X	31.33	29.99	28.33	26.56	24.71	22.80	20.85	18.81
	M9X	46.26	43.17	40.07	36.99	33.92	30.87	27.83	24.65
Muros	∑Vxm=	380.72	364.76	339.42	312.53	283.07	253.25	223.21	192.25
Sismo R=3	Ve=	862.02	834.74	782.23	708.15	613.95	498.02	355.33	176.95
Condicion	∑Vxm>Ve	CORREGIR	OK						

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 46** Verificación a corte en la dirección X.

	Muro	1° Piso Vxm	2° Piso Vxm	3° Piso Vxm	4° Piso Vxm	5° Piso Vxm	6° Piso Vxm	7° Piso Vxm	8° Piso Vxm
Dirección Y-Y	M1Y	141.99	122.50	105.08	88.34	71.83	55.30	48.96	24.91
	M2Y	47.07	33.44	30.39	27.44	25.34	25.96	23.28	19.39
	M3Y	104.26	93.89	83.29	72.87	62.61	52.46	42.37	32.07
	M4Y	43.15	41.52	40.50	37.14	32.95	28.75	24.53	20.33
Muros	∑Vxm=	336.46	291.35	259.27	225.79	192.73	162.47	139.14	96.70
Sismo R=3	Ve=	1105.86	1078.80	1020.18	930.00	808.43	653.79	462.29	225.72
Condicion	∑Vxm>Ve	CORREGIR							

Fuente: Elaboración Propia

## **IV. DISCUSIONES**

Según el reglamento nacional de edificaciones en la norma E- 0.30, las derivas no tiene que superar el 0.005, si le sobrepasa no estaría cumpliendo con la norma, en el caso de la edificación de 3 pisos cumple con la norma no sobrepasa el 0.005 tanto en el eje X-X y en el eje Y-Y.

Según el reglamento nacional de edificaciones en la norma norma E0.30, en cuanto a la densidad de muros, se tiene que sumar toda el área de los muros en un solo eje, cumpliendo con la ecuación de la sumatoria de todos los muros dividido con el área total del terreno obteniendo como resultado mayor a la sumatoria de los muros, en las deducciones logrados en el caso de la edificación de 8 pisos no cumpliría esta condición, pero en el caso de la edificación de 3 pisos si cumpliría con dicha condición.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN**

### **Primera conclusión**

El análisis con albañilería armada utilizando los bloques P-14 para los modelos de 8 y 3 pisos cumplen con las derivas límites impuestas por el reglamento de la E-30 siendo la deriva límite de 0.005, esto se debe a que los muros rigidizan la estructura haciendo que los desplazamientos sean mínimos.

### **Segunda conclusión**

Para el chequeo previo a los modelos de 8 pisos se determinó que a mayor peso que le imprime a la edificación los muros tienden a fallar con facilidad a fisura esto se debe a que el edificio tiene mucha área construida, mucha altura y toda la fuerza sísmica es absorbida por los muros. Para la edificación de 3 pisos si cumple la verificaciones de muros estando respetando los parámetros del reglamento nacional de edificaciones.

### **Tercera conclusión**

El diseño con albañilería armada para un modelo de 8 pisos no cumple con lo especificado para el chequeo, por lo que no se podrá determinar el detalle de un muro armado y menos de las vigas y columnas, más bien sería recomendable cambiar algunos muros de albañilería a muros de concreto.

### **Conclusión general**

Su comportamiento sísmico del edificación de 3 pisos de albañilería armada con bloque P-14, cumplen con los parámetros del reglamento nacional de edificaciones en el distrito de Villa el salvador cumpla con los parámetros establecidos.

### **Primera recomendación.**

Para diseñar edificios con albañilería armada utilizando bloques P-14 se podría dividir en bloques con una separación de cada edificación, tal que se reduzca el área construida, para así evitar la acumulación de peso excesivo a los muros.

### **Segunda recomendación.**

Los edificios con albañilería armada para un área construida de más de 400 m<sup>2</sup> y de 8 pisos no sería recomendable utilizar muros armados de material bloque P-14 en todo el edificio sino cambiar alguno de ellos a muros de concreto ya que este último tiene mejor comportamiento debido a la resistencia y la cantidad de acero que entra.

### **Tercera recomendación.**

Los edificios con albañilería armada se tienen que tener en cuenta los aceros verticales y horizontales, ya que cumple una función importante en la albañilería armada.

## **VII. REFERENCIAS**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarco H. (2017) comportamiento estructural en muros de albañilería confinada compuesto por ladrillos de arcilla fabricados en Huancayo – concepción – 2016. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad peruana los andes. Huancayo- Perú.
- Baena G. (2014) *Metodología de la investigación*, México. Editorial Patria.
- Bedoya D., (2015) estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmica de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento. Tesis doctoral. Universidad politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- Bolaños H., & Moreno, M. (2007). Ensayo de carga Lateral Cíclica en muros portantes placa P-14. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima
- Bolaños A. (2011). Ejemplo de aplicación de la norma E.070 en el diseño de un edificio de albañilería confinada.
- Bozzo L. Barbat A. (2004). Diseño sismorresistente de edificios técnica convencional y avanzada. España. Editorial Reverte, S. A.
- Cabezas F. (2011). Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante el modelo crisafulli. (Memoria para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Cáceres R. (2014). E-0.70 Albañilería. En Reglamento nacional de edificación (748). Lima: Grupo universitario S.A.C.
- Compañía minera luren. (2016). Manual. En manual de instalación para muros P-7, P-10, P-12, P-14(38). Villa el Salvador: CML-La Casa.
- Chevarría D. (2014) comportamiento estructural de edificios industriales típicos sujeto a cargas de viento y terremotos. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura. Perú.
- De la Torre P., (2012) diseño de un edificio de vivienda de 6 niveles en concreto armado. (Tesis para optar el título de ingeniero civil) universidad católica del Perú. Lima Perú.
- Fidias G. Arias (2010) Proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica. Caracas-Venezuela. Editorial Episteme, C. A.
- Garcés H. (2016) investigación científica. Ecuador. Editorial Xerox-Docutech.
- Gamarra R. (2001). Ayudas por el diseño estructural de albañilería con fuerzas normales al muro. (Tesis para optar el título de Licenciado en Ingeniería Civil). Universidad de Piura,

Heinemann K. (2013). Introducción a la metodología de la investigación empírica. Barcelona. Editorial paidotribo. Piura, Perú.

Gonzalo C (2016) evaluación del comportamiento sísmico de una edificación con sistema MDL aplicando la NTP E 030-2016. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de san Martín de Porres. Lima Perú.

Heinemann K., (2003) introducción a la metodología de la investigación empírica. Editorial Paidotribo. Barcelona España.

Hernández L. (2012). Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada. (Tesis para obtener el título de ingeniería civil). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú.

Hernández H. (2016) comportamiento sísmico de edificios aislados en la base en distintas etapas del proceso constructivo. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad nacional de ingeniería. Lima Perú.

Huaynate G. (2017) diseño estructural de edificio de viviendas de muros delgados de concreto armado. (Tesis para optar el título de ingeniero civil) universidad católica del Perú. Lima Perú.

Melquiades D., (2013) predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad nacional de ingeniería. Lima Perú.

Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). Albañilería: Estructuras Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: E. 070 albañilería.

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2016). Decreto supremo que modifica la norma técnica E0.30 2 diseño sismorresistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobada por decreto supremo n°011-2006-vivienda, modificada con decreto supremo N° 002-2014-vivienda. Lima.

Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento y la Universidad Nacional De Ingeniería (2011). Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y mitigaciones de desastres. Lima Perú.

Mosqueira M. (2012). Riesgo sísmico en las edificaciones de la facultad de ingeniería- universidad nacional de Cajamarca. (Tesis para optar el grado de Doctor en ciencia e ingeniería). Universidad nacional de Trujillo. Trujillo.

Moreno R. (2011). Análisis del comportamiento sísmico de los edificios de obra de fábrica, típicos del distrito eixample de Barcelona. Barcelona España.

Muñoz A. Ottazzi G y San Bartolomé A. (2010) (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de católica del Perú. Lima Perú.

Núñez M. (2010). Análisis provocado por el terremoto del 27 de febrero de 2010 a los edificios de villa cordillera, comuna de Rancagua. (Tesis para optar el título de ingeniero civil). Chile. Universidad de Chile.

Ordoñez M., (2016) diseño y evaluación de tipos de uros de albañilería sometida a la simulación del máximo sismo ocurrido en la región sur en una mesa vibratoria. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez. Juliaca Perú.

Palomino A. (2015) diseño de edificios de concreto armado etabs 2015. Lima Perú. Cupabri.

Paredes M. (2016) Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de Lima aplicando el análisis estático no lineal pushover. (Tesis para optar el título de ingeniero civil). Universidad peruana de ciencias aplicadas.

Rojas A y Nontol C. (2016). Propuesta de un segundo modelo de un edificio de albañilería confinada a escala reducida a ensayar en mesa vibradora. (Tesis para optar el título de ingeniero civil) universidad católica del Perú. Lima Perú.

Roncal J. (2017) diseño estructural de una edificación multifamiliar de concreto armado de siete pisos en el distrito de san isidro. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad católica del Perú. Lima Perú.

Quiroz C. (2016) evaluación de los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada con plateas de cimentación en la ciudad de Juliaca. (Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil). Universidad Andina. Juliaca- Lima.

San Bartolomé, A., Moreno M., Bolaños H. (2012), comportamiento a carga lateral cíclica de la albañilería armada de junta seca construida con placa P-14. Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.

San Bartolomé A. (2001). Construcciones de albañilería, comportamiento sísmico y diseño estructural. Perú. Pontificio Universidad Católica del Perú.

San Bartolomé A. (2005) manual de construcción, estructuración y pre dimensionamiento en albañilería armada hecha con bloquetas de concreto vibrado. Lima Perú.

Toledo V., (2015) edificio de concreto armado con etabs. Perú.

Torres H., (2010) evaluación estructural de la torre de la basílica de la merced – lima – Perú. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad Ricardo palma. Lima Perú.

Veli A., (2016) evaluación de comportamiento sísmico de una edificación con el sistema MDL aplicando la norma chilena 433-2012. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de san Martín de Porres. Lima Perú.

Vizconde A. (2004) evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica san miguel, Piura. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Matriz de consistencia, “Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloques P-14, Villa el Salvador, 2018.”**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál es el diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el Salvador, 2018?	Diseñar sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el salvador, 2018	Su comportamiento sísmico del edificio de albañilería armada con bloque P-14, en el distrito de Villa el salvador cumpla con los parámetros establecidos.	Diseño sísmico	Análisis estructural	Torsión Momentos Fuerza cortante Derivas de piso
				Diseño estructural	Sismo de diseño Acero horizontal Acero vertical
Específicos	Específicos	Específicos			
¿En que influye el análisis estructural de una albañilería armada con el bloque P-14, Villa el Salvador, 2018?  ¿Cumplen las verificaciones de muro de albañilería armada en el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018?  ¿Cuál es el beneficio de diseñar edificios con albañilería armada utilizando bloque P-14, Villa el Salvador, 2018?	Analizar su estructura de una albañilería armada con el bloque P-14 para el distrito de Villa el Salvador, 2018.  Verificar el muro de albañilería armada en el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018.  Buscar el beneficio de diseño de los edificios con albañilería armada utilizando bloque P-14, Villa el Salvador, 2018.	El edificio de albañilería armada cumple con el análisis estructural, Villa el Salvador, 2018.  El muro de albañilería armada cumple con los parámetros para el diseño sísmico, Villa el Salvador, 2018.  El diseño estructural con albañilería armada mejora el rendimiento de los edificios hasta 8 pisos, Villa el Salvador, 2018.	Albañilería armada con bloque P-14	Verificación de muro de albañilería armada	Esfuerzos a comprensión Densidad de muros Agrietamiento diagonal

## Anexo 2: Certificado de C

	<b>CERTIFICADO DE CALIDAD</b> PLACA SÍLICO CALCÁREA P-14 SIN CANAL
---	---

TIPO DE UNIDAD	: ALVEOLAR	ANÁLISIS	: NTE E.070 y
CLASE DE UNIDAD	: NO PORTANTE		NTP 399.604
FECHA DE EMISIÓN	: ABRIL 2018	LOTE	: P14SC-0418

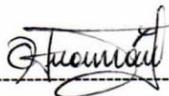
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR	REQUISITO
-----------------	--------	-------	-----------

GEOMETRÍA Y PESO			NTE E.070
Área de vacíos (medido en cara inferior)	%	25	< 30
Peso	kg	25,2	N/A
Longitud (L)	mm	500	N/A
Altura (H)	mm	250	N/A
Ancho (A)	mm	140	N/A
ABSORCIÓN			
Absorción máxima promedio	%	11,2	< 24

VARIACIÓN DE DIMENSIÓN			NTP 399.602	
Altura (H)	H <sub>1</sub>	mm	250	247 < Hi < 253
	H <sub>2</sub>		250	
	H <sub>3</sub>		250	
	H promedio		250	
Longitud (L)	L <sub>1</sub>	mm	500	497 < Li < 503
	L <sub>2</sub>		500	
	L <sub>3</sub>		500	
	L promedio		500	
Ancho (A)	A <sub>1</sub>	mm	140	137 < Hi < 143
	A <sub>2</sub>		140	
	A <sub>3</sub>		140	
	A promedio		140	

RESISTENCIA A COMPRESIÓN				
f <sub>b</sub>	f <sub>b1</sub>	MPa	9,32	f <sub>b</sub> > 7.0
	f <sub>b2</sub>		9,48	
	f <sub>b3</sub>		9,37	
	f <sub>b</sub> promedio		9,39	

1MPa = 10.194 Kg/cm <sup>2</sup> → f <sub>b</sub> promedio = 95,72 Kg/cm <sup>2</sup>
---



Ing. Carmen Huamán Jaime  
 Control de Calidad

### Anexo 3: Turnitim

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&ts=3&vo=1222505356&u=1061528595

feedback studio | diseño sismico | 15 de 31

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**"Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloques P-14, Villa el Salvador, 2018"**

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

**AUTORES:**  
Chavez Oropeza, Yelán Yanina  
Junco Merino, Alvaro

**ASESOR:**  
Dra. Maria Ysabel Garcia Alvarez  
Mg. Ponceza Rufino Cesar Augusto

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Diseño sísmico y estructural

LIMA 2018



**Resumen de coincidencias**

**25 %**

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

**Coincidencias**

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universidad...	6 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	5 %
3	www.slideshare.net	2 %
4	Entregado a Universidad...	2 %
5	tudora.vivienda.gob.pe	1 %
6	Entregado a Universidad...	1 %
7	Entregado a Universidad...	1 %
8	Entregado a Pontifica...	1 %
9	issuu.com	<1 %

## Anexo 4: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : FDS-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 2 de 2
---	--	---

Yo, Dra. Ing. García Álvarez María Ysabel, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:  
"Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el Salvador, 2018", del (de la) estudiante Chavez Oropeza Yehlin Yanina constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Lima, San Juan de Luiganchó 2018

  
.....  
Firma  
Dra. Ing. García Álvarez María Ysabel  
DNI: 21453567

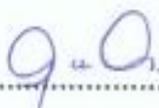
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Yo, Dra. Ing. García Alvarez María Ysabel, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el Salvador, 2018", del (de la) estudiante Alvaro Junco Merino constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Tumifin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Lima, San Juan de Lurigancho 2018



Firma

Dra. Ing. García Alvarez María Ysabel

DNI: 21453567

## Anexo 5: Autorización de Publicación de tesis en Repositorio Institucional UCV

	<p style="text-align: center;"><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b></p>	<p>Código : F06-PP-PR-02.02          Versión : 05          Fecha : 23-03-2018          Página : 1 de 2</p>
---	---	--

Yo Chavez Oropesa Yehlin Yanina identificado con DNI No 74902708 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ) , No autoriza (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, Villa el Salvador, 2018"; En El Repositorio Institucional De La Ucv (<http://Repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

Por no contar con la autorización correspondiente de la Universidad Cesar Vallejo



FRMA

DNI: 74902708

FECHA: 07 de diciembre del 2018

Evaluó	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Viceministerio de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> <b>JCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2013 Página : 2 de 2
---	--	---

Yo Alvaro Junco Merino identificado con DNI No 76462821 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo  No autorizo  la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloque P-14, villa el Salvador, 2018"; En El Repositorio Institucional De La Ucv (<http://Repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 922, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

Por no contar con la autorización correspondiente de la Universidad Cesar Vallejo

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 76462821

FECHA: 07 de diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Anexo 6: Autorización de Entrega de la Versión Final del Trabajo de Investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL A LA RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

CHAVEZ OROPEZA YEHLIN YANINA

INFORME TÍTULADO:

DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUE P-14, VILLA EL SALVADOR, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 07 de Diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 14 (Catorce)



DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL A LA RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

JUNCO MERINO ALVARO

INFORME TITULADO:

DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUE P-14, VILLA EL SALVADOR,  
2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 07 de Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14 (Catorce)



*G. A.*

DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL