



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis estructural y diseño de muros estructurales de concreto armado de una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lima- Lima- Lince

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero civil

AUTORES:

Meneses García, Roger Iván (orcid.org/0000-0002-2531-6605)

Meneses García, Marco David (orcid.org/0000-0002-1466-8605)

ASESOR:

Mg. Arevalo Vidal, Samir Augusto (orcid.org/0000-0002-6559-0334)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA-PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por darme vida la salud y la sabiduría necesaria. Con todo cariño, respeto y amor a mis padres, quienes me apoyan constantemente para lograr mis objetivos; por sus palabras de aliento y motivación, así como a los profesores que día a día nos guían en este largo camino, a todos ellos mi agradecimiento y gratitud. A mis padres, a mi esposa e hija quienes con todos sus esfuerzos y apoyo me impulsan a seguir adelante.

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios por permitir seguir adelante con mis metas trazadas. A mi esposa por estar siempre en todo momento apoyándome desde el inicio de mi carrera hasta el final para así poder lograr obtener lo más anhelado el título.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de investigación	27
3.2. Variables de operacionalización.....	28
3.3. Población, muestra y muestreo	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos	30
3.6. Método de análisis de datos.....	48
3.7. Aspectos éticos	48
IV. DISCUSIÓN	49
V. CONCLUSIÓN	50
VI. RECOMENDACIÓN	52
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Espesores mínimos en losas en una dirección.</i>	8
Tabla 2	<i>Predimensionamiento de vigas principales</i>	11
Tabla 3	<i>Valores para el predimensionamiento de columnas</i>	13
Tabla 4	<i>Metrado de carga muerta de la vivienda multifamiliar columna central.</i>	14
Tabla 5	<i>Metrado de carga viva de la vivienda multifamiliar columna central.</i>	15
Tabla 6	<i>Metrado de carga muerta de la vivienda de la columna perimetral.</i>	16
Tabla 7	<i>Metrado de carga viva de la vivienda multifamiliar columna perimetral.</i>	16
Tabla 8	<i>Metrado de carga muerta de la vivienda de la columna de esquina.</i>	17
Tabla 9	<i>Metrado de carga viva de la vivienda de la columna de esquina.</i>	18
Tabla 10	<i>Refuerzo mínimo para muros mayores a 7 m.</i>	20
Tabla 11	<i>Parámetros de de uso zona , uso, suelo, amplificación y aceleración.</i>	25
Tabla 12	<i>Parámetros sísmicos.</i>	31
Tabla 13	<i>Cortante estático en x-x.</i>	32
Tabla 14	<i>Cortante estático en y-y.</i>	34
Tabla 15	<i>Verificación de las distorsiones máximas x-x.</i>	35
Tabla 16	<i>Distorsión elástica y-y.</i>	35
Tabla 17	<i>Verificación de las distorsiones máximas x-x.</i>	37
Tabla 18	<i>Distorsión elástica y-y.</i>	37
Tabla 19	<i>Escala en dirección x-x.</i>	40
Tabla 20	<i>Escala en dirección Y-Y.</i>	40
Tabla 21	<i>Cortante basal estático en la dirección x-x.</i>	40
Tabla 22	<i>Cortante basal estático en la dirección y-y.</i>	41
Tabla 23	<i>Derivas máxima en la dirección X-X.</i>	42
Tabla 24	<i>Desplazamiento elástico en la dirección X-X.</i>	43
Tabla 25	<i>Derivas máximas en la dirección Y-Y.</i>	44
Tabla 26	<i>Desplazamiento elástico en la dirección Y-Y.</i>	45
Tabla 27	<i>Demanda máxima de cargas durante un sismo.</i>	47

Índice de figuras

Figura 1 <i>Plano arquitectónico de vivienda multifamiliar.</i>	7
Figura 2 <i>Modelo de losa aligerada.</i>	8
Figura 3 <i>Luces del paño de techo.</i>	9
Figura 4 <i>Predimensionamito de techo (losa aligerada)</i>	9
Figura 5 <i>Predimensionamiento de vigas principales</i>	10
Figura 6 <i>Área tributario de la viga principal</i>	11
Figura 7 <i>Predimensionamiento de vigas secundarias</i>	12
Figura 8 <i>Área tributaria de la viga secundaria</i>	12
Figura 9 <i>Area tributaria de la columna central.</i>	14
Figura 10 <i>Área tributaria de la columna perimetral.</i>	15
Figura 11 <i>Área tributaria de la columna esquinera.</i>	17
Figura 12 <i>Plano de columnas de la vivienda multifamiliar.</i>	18
Figura 13 <i>Muros estructurales o placas.</i>	20
Figura 14 <i>Muro cortante en voladizo</i>	21
Figura 15 <i>Eje neutro desde la fibra extrema en compresión "C".</i>	23
Figura 16 <i>Distribución de sismicidad de acuerdo a la zona.</i>	26
Figura 17 <i>Plano arquitectónico de vivienda multifamiliar.</i>	31
Figura 18 <i>Modelamiento de vivienda unifamiliar utilizando el programa ETABS.</i> ..	32
Figura 19 <i>Cortante estático x-x</i>	33
Figura 20 <i>Cortante estático y-y.</i>	34
Figura 21 <i>Control de la máxima distorsión x-x.</i>	36
Figura 22 <i>Distorsión elástica x-x.</i>	36
Figura 23 <i>Control de la máxima distorsión y-y.</i>	38
Figura 24 <i>Distorsión elástica y-y</i>	38
Figura 25 <i>Modelo de muros estructurales en etabs</i>	39
Figura 26 <i>Diagrama de cortante basal.</i>	41
Figura 27 <i>Diagrama de cortante basal.</i>	42
Figura 28 <i>Desplazamiento máximo en la dirección X-X.</i>	43
Figura 29 <i>Diagrama de desplazamiento elástico en la dirección X-X.</i>	44
Figura 30 <i>Desplazamiento máximo en la dirección Y-Y.</i>	45
Figura 31 <i>Diagrama de desplazamiento elástico en la dirección Y-Y.</i>	46
Figura 32 <i>Ubicación de los muros estructurales.</i>	46

Figura 33 <i>Diagrama de interacción.</i>	47
Figura 34 <i>Detalle de refuerzo estructural.</i>	48

Resumen

La investigación que se realizó consta de realizar un plano arquitectónico de una vivienda multifamiliar como también la elaboración de un modelo estructural con el sistema a porticado y sistema dual con muros estructurales la muestra en estudio es en Lince y la muestra Todas las viviendas de concreto armado del Jr. Julio C. Tello, este edificio consta de 4 vivienda multifamiliares es una investigación tipo aplicada de nivel descriptivo. Los primeros pasos del proyecto en curso fue el predimensionamiento de los elementos estructurales con la finalidad de darle un área efectiva a los elementos y se realizó un modelo estructural usando el programa ETABS los modelos estructurales son de sistema pórtico y dual por lo que se concluye que el sistema dual está conformado por muros estructurales de concreto armado lo cual estos elementos absorben gran parte de las fuerzas laterales por eso se denomina una estructura dual, al término de todo el análisis los desplazamientos que se logró obtener para la dirección "X" se obtuvo una deriva de $P1=0.0009175$, $P2=0.002055$, $P3=0.00283875$, $P4=0.00334875$, $P5=0.00362625$, $P6=0.0037175$, $P7=0.0036775$, $P8=0.00355875$ y en la dirección "Y" es de $P1=0.000735$, $P2=0.00164625$, $P3=0.00232125$, $P4=0.00279$, $P5=0.003075$, $P6=0.00321125$, $P7=0.00323$ Y $P8=0.00317375$ siendo en ambos casos menor al $5/1000$ para una vivienda multifamiliar de ocho niveles en Lince, todo el desarrollo fue con la finalidad de salvaguardar la integridad de vidas humanas y que después de un sismo esta estructura no pierda la rigidez o se dañe sus elementos estructurales ante una excitación sísmica de gran magnitud.

Palabras claves: salvaguardar, excitación sísmica, muros estructurales, sistema dual, sistema pórtico, placas de concreto, derivas, distorsiones.

Abstract

The research that was carried out consists of making an architectural plan of a multi-family dwelling as well as the elaboration of a structural model with the portico system and dual system with structural walls, the sample under study is in lynx and the sample is All reinforced concrete dwellings of Jr. Julio C. Tello, this building consists of 4 multi-family dwellings is an applied descriptive level investigation. The first steps of the ongoing project was the pre-dimensioning of the structural elements in order to give an effective area to the elements and a structural model was made using the ETABS program, the structural models are of a dual frame system, so it is concluded that The dual system is made up of structural walls of reinforced concrete, which these elements absorb a large part of the lateral forces, which is why it is called a dual structure. At the end of the entire analysis, the displacements that were achieved for the "X" direction were obtained. a drift of $P1=0.0009175$, $P2=0.002055$, $P3=0.00283875$, $P4=0.00334875$, $P5=0.00362625$, $P6=0.0037175$, $P7=0.0036775$, $P8=0.00355875$ and in the "Y" direction $P1=0.0406=0.04030$ $P1=0.0730$, $P3=0.00232125$, $P4=0.00279$, $P5=0.003075$, $P6=0.00321125$, $P7=0.00323$ and $P8=0.00317375$ being in both cases less than $5/1000$ for an eight-story multi-family home in Lince, all development was for the purposeto safeguard the integrity of human lives and that after an earthquake this structure does not lose its rigidity or its structural elements are damaged by a seismic excitation of great magnitude.

Keywords: safeguard, seismic excitation, structural walls, dual system, frame system, concrete plates, drifts, distortions.

I. INTRODUCCIÓN

Perú está en una zona de fuego y tiene un índice de ondas sísmicas muy alto. Esto requiere que el diseño estructural de varias viviendas esté orientado a la absorción efectiva de fuerzas sísmicas en diferentes direcciones para lograr una mejor respuesta del sistema estructural como un alto índice de seguridad. Este proyecto de investigación se enfoca en las viviendas multifamiliares en el distrito de Lima-Lima-Lince. Actualmente, no hay suficiente construcción de apartamentos múltiples en el área de investigación, ya que no hay una población objetivo. Una visita al sitio en el departamento de Linz reveló deficiencias en la estructura de planta y elevación de un edificio residencial multifamiliar. Teniendo en cuenta el tamaño medio de las casas multifamiliares existentes en Lins y los estándares establecidos por la normativa actual, desarrollaremos nueva infraestructura. Para satisfacer las necesidades del sector de la investigación, nuestro enfoque fue construir un edificio de apartamentos de cinco pisos con aislamiento sísmico. De acuerdo con el Código de Diseño Sísmico E-030, nuestro estudio está ubicado en la Zona IV, la cual tiene un coeficiente de zona de $Z=0.45$.

La categoría y su factor de uso de la edificación que se está planteando están ubicados en edificaciones comunes y su factor será de 1.00 se plantea utilizar aislamiento sísmico para determinar los desplazamientos con una base aislada.

A nivel internacional Los movimientos sísmicos han sido estudiados en diversas partes del mundo y han causado importantes pérdidas económicas y pérdida de vidas, para lo cual se han desarrollado una serie de tipos de estructuras, tales como estructuras dobles, marcos, mampostería cerrada y muros de elasticidad limitada, que están hechos de acero y hormigón para absorber las fuerzas de corte paralelas a la dirección del muro.

A nivel nacional Al igual que Perú, tiene una de las vibraciones más altas de América Latina. Requiere el análisis y diseño de edificios críticos para responder de manera efectiva a las fuerzas sísmicas, lograr un alto nivel de seguridad y mejorar el desempeño estructural de los hospitales. (Calderón Salazar, 2018).

A nivel local Análisis estructural de una casa multifamiliar de siete pisos utilizando un sistema de muros elásticos con la finalidad de reducir el costo de los elementos

estructurales, los muros elásticos tienen la característica de absorber las fuerzas de corte en la dirección más larga, todo lo anterior con el objetivo de proteger la vida humana de las vibraciones sísmicas (Vargas Castillo & Terrazos Monroy, 2016)

Por lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente problema general: ¿Cuál es en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022?; asimismo, se plantean los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es el predimensionamiento del diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022?, ¿Cuál es el análisis sísmico del diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022?, ¿Cuál es el diseño de los elementos estructurales de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022? Y ¿Cuál es el diseño de la cimentación de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lima, Lima, Lince, ¿2022?

El presente análisis como **justificación teórica** Dado que la franja del Pacífico del Perú la atraviesa, las ondas sísmicas son constantes y varios tipos de estructuras, ya sean duales, pórticos, de mampostería y otras, son importantes para el diseño, por lo que es necesario un análisis detallado para evitar grandes distorsiones al controlar las derivas se garantiza la fiabilidad del edificio. Por otro lado. También la **justificación práctica** se realiza diseño de un edificio residencial multifamiliar de siete niveles con el sistema de muros de concreto armado en combinación con placas y examinará la subestructura, la superestructura y varios factores que harán viable el estudio actual.

Además, la **justificación social** Los pobladores de Lince tienen acceso a viviendas seguras y asequibles gracias al uso del sistema dual que se está planteando y será más asequibles de la actualidad que evitarán que la estructura cause más daños a sus elementos estructurales después de un sismo, finalmente este tipo de edificación es segura porque sus desplazamientos son menores y responde adecuadamente a los movimientos sísmicos y la **justificación**

metodológica que los siguientes proyectos en curso servirán como antecedente para el desarrollo de futuros investigadores, de modo que la investigación realizada sea aprobada por las normas nacionales de construcción..

Por lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente objetivo general: Realizar el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022; asimismo, se plantean los siguientes objetivos específicos: Realizar el predimensionamiento del diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 , Realizar el análisis sísmico del diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 , Realizar el diseño de los elementos estructurales de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 Y Realizar el diseño de la cimentación de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lima, Lima, Lince, 2022 .

Por último se plantea la siguiente hipótesis general: Existen diferencias significativas en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 ; asimismo, se plantean las siguientes hipótesis específicas: Existe una diferencia significativa en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022, Existe una diferencia significativa en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 , Existe una diferencia significativa en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022 Y Existe una diferencia significativa en el diseño de concreto armado del sistema de muros estructurales para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince, Lima, Lima, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales**, tenemos a los siguientes:

Según (Norabuena Ramirez & Rosario Bonifacio, 2019) cuyo objetivo realizar una comparacion de una estructura sin aislamiento sismico y con aislamiento sismico a un modulo de tres pisos de colegio juan bautista del valle. La metodologia empleada corresponde no experimental , transversal ,descriptivo prospectivo. La poblacion en estudio es el colegio san juan bautista de la salle y su muestra es 240 m² para el modulo de tres pisos. los instrumentos utilizados observacion de la zona de estudio, normas tecnicas peruanas, programas de analisis de estructuras. Los resultados obtenidos de ambas estructuras la mas viable y con buen comportamiento estructural y eficiente es con aislador sismico el cual sus derivas de entre piso son menores. La conclusion del uso de un sistema de aislamiento sísmico permitió cumplir con el requerimiento de deriva máxima establecido en el proyecto de la Nueva Norma E.030. Se comprobó que las derivas se pueden reducir en más de 35% cuando se utilizan aisladores sísmicos.

Según (Rosario Gamero, 2018) cuyo **objetivo** fue estudiar el los diferentes distorciones de una estructura aporicada de baja altura frentes a diferentes ondas sismicas con el uso de aisladores elastometricos de nucleo plomo. La metodologia empleada a una investigacion de tipo aplicada y el diseño corresponde a un diseño cuasi experimental , la poblacion en estudio fue los hospitales del peru la muestra es un hospital de dos pisos los intrumentos utilizados fueron la recoleccion de datos, diseño arquitectonico de un hospital de dos pisos , analisis sismico utilizando programas , bibliografia de la normativa vigente. Los resultados del analisis de espectro sismico los peridodos de vibracion sin aislamiento sismico $M1=0.310$ $M2=0.296$ $M3=0.232$, con aislamiento sismico $M1=0.966$ $M2=0.961$ $M3=0.880$. La conclusion al tener una base con aislamiento sismico aumenta su flexibilidad lateral y disminuye las derivas de entre piso.

Según (Huaynate Granados, 2017) **cuyo objetivo** desarrollo el predimencionamiento de los elmentos y el modelamiento del sistema estructural de concreto armado de un edificio de 7 pisos destinado a vivienda . **La metodologia empleada** no experimental . **La poblacion en estudio** es la ciudad de lima y distrito de miraflores y **su muestra** la edificacion es una vivienda de siete niveles la

edificion limita con propiedades privadas. **los instrumentos utilizados es** reglamento nacional de edificaciones, los registros del sismic, programa para el analisis de la estructura . **Los resultados obtenidos** del analisis estructural de las derivas, verificacion de diseño por capacidad, diseño por flexion diseño y del croncreto armado, . **La conclusion** al la cuantia de los muros , columnas y vigas del 2% , 0.85% y 0.5% por lo que me da a entender que este tipo de diseño es relativamente confiable economicamente .

Según (Huanca Llamo & Terrones Gallegos, 2019) cuyo objetivo es analizar Antisísmico y proponer un esquema de refuerzo en la estructura de la casa Las mujeres salen a la calle en la losa de hormigón armado a base de RNE, método El estudio no es experimentalmente relevante y su población es Los edificios clasificados como A1 están ejemplificados por un edificio llamado casa Mujeres en Florencia de Mora, la recolección de datos es acceso Programa asignado por el experto que desarrolló el proyecto Arquitectura y estructura, concluyen los autores Las placas añaden mucha rigidez a la estructura, por lo tanto El hormigón armado mejora el rendimiento estructural y reduce los daños Se pueden generar movimientos sísmicos en los edificios y por lo tanto reducir Período de vibración 0,323 segundos y 0,28 segundos en los ejes de traslación X e Y Sobre la base de la ampliación de la estructura existente, aumentar debido al peso de la estructura y su baja capacidad portante, seguimos por ello, se realizó un análisis sísmico para reforzar la cimentación existente casa de mujer existente de 3 pisos con alcance de estructura el desplazamiento máximo en el eje de traslación X e Y es 0.03 y 0.01 ambos resultados son respectivamente superiores a los establecidos en el reglamento Los peruanos necesitan refuerzos.

Como **antecedentes internacionales**, tenemos a los siguientes:

Según (Huamán Arotoma, 2018) Tiene como propósito modelar dos estructuras, como mampostería cerrada y muros con flexibilidad limitada, es una investigación de tipo aplicada, explicativa y descriptiva, y su diseño es no experimental. La población de estudio es una estructura residencial unifamiliar propiedad de una asociación hipotecaria, cuyo modelo es un edificio unifamiliar edificable. Los instrumentos utilizados son la recolección de datos observacionales en periódicos, libros, informes y revistas. Los resultados del análisis del edificio de

mampostería confinada, la fuerza cortante inferior en la dirección x-x, y-y es 332,33, el desplazamiento máximo en la dirección x-x es 0,00167, el desplazamiento máximo en la dirección y-y es 0,00132 y el costo de ejecución restringido es 68,08 56 El muro dúctil de cortante de cimentación se construye en dirección x-x, y-y es de 262.44, el desplazamiento máximo en dirección x-x es de 0.00092 y en dirección y-y es de 0.00052 y el costo es de 978,304.00 soles. El análisis sísmico muestra que la configuración de la estructura de mampostería confinada y muro dúctil, las deformaciones entre los pisos cumplen con la normativa vigente, se puede observar que el esfuerzo cortante de la cimentación final del muro dúctil es menor que el cortante. resistencia de los cimientos de la construcción del cuerpo de la construcción de mampostería.

Como **antecedentes en otros idiomas**, tenemos a los siguientes:

Según (Piedrahita Muñoz, 2018) cuyo **objetivo** Es estudiar los muros reforzados con acero en Mexico por lo que considera que las normas en su país es deficientes del cual los diseñadores realizaron error en el confinamiento de los muros estructurales del cual los elementos de borde son los que están sujetos a las máximas demandas de distorsiones durante una excitación sísmica toda la investigación se lleva a cabo con el análisis estático no lineal pushover del análisis tiempo historia.

Como **antecedentes de artículos científicos**, tenemos a los siguientes:

Según (Arteaga, Malavé, & Olival, 2017) cuyo **objetivo** es reunir propuestas estructurales con el análisis óptimo. Los muros estructurales absorben cargas laterales lo cual permite que las distorsiones sean controladas gracias a la rigidez de los muros en su dirección logrando una estructura estable y económica lo cual con la información que se presenta es dirigido a los estudiantes y profesionales que están dedicados al análisis de cálculo estructural y su realización sería de forma mecánica todo lo mencionado aportan tantas ventajas.

-Como **bases teóricas**, tenemos:

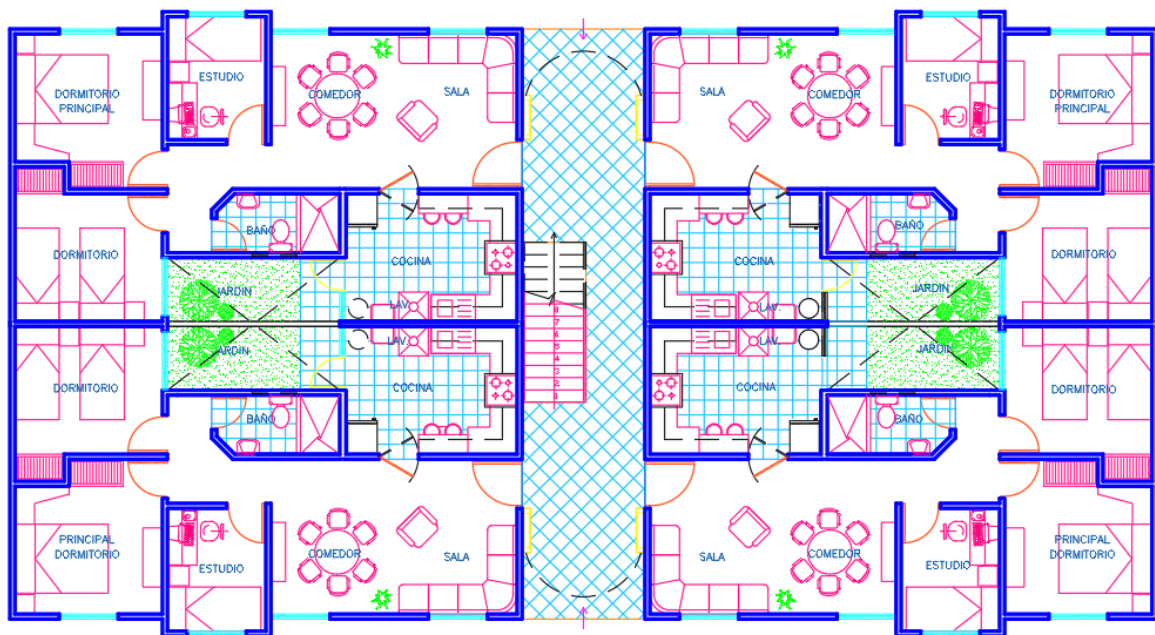
Con la finalidad de tener un buen desarrollo se tendrá en cuenta una arquitectura de vivienda multifamiliar se realizará la distribución y predimensionamientos de los elementos estructurales, diseño del sistema de aislamiento y concreto armado.

Arquitectura de vivienda multifamiliar

La vivienda multifamiliar del proyecto de investigación que se plantea está ubicada en el departamento de Lima provincia de Lima distrito de Lince la está ubicada en el Jr. Julio C. Tello # 162.

Figura 1

Plano arquitectónico de vivienda multifamiliar.



Fuente: Elaboración propia.

la superestructura

predimensionamiento

El predimensionado es la determinación de las dimensiones aproximadas de cada elemento estructural de acuerdo con la normativa vigente. Finalmente,

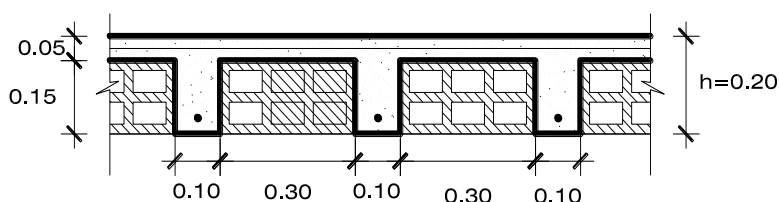
necesitamos satisfacer las necesidades de las diferentes cargas de gravedad y las diferentes excitaciones sísmicas que soporta los elementos estructurales.

Losas aligeradas

Las losas en un sentido son elementos que soportan cargas de gravedad de las sobrecargas vivas como las cargas del inmobiliario y las cargas de los acabados y todo el peso sumado son en la superficie de la losa y son tramitadas a las vigas, para evitar las deflexiones excesivas se utilizaran los siguientes criterios ($h=Lm/20$, $Lm/24$ a $Lm/28$) (Oviedo Sarmiento, 2019).

Figura 2

Modelo de losa aligerada.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1

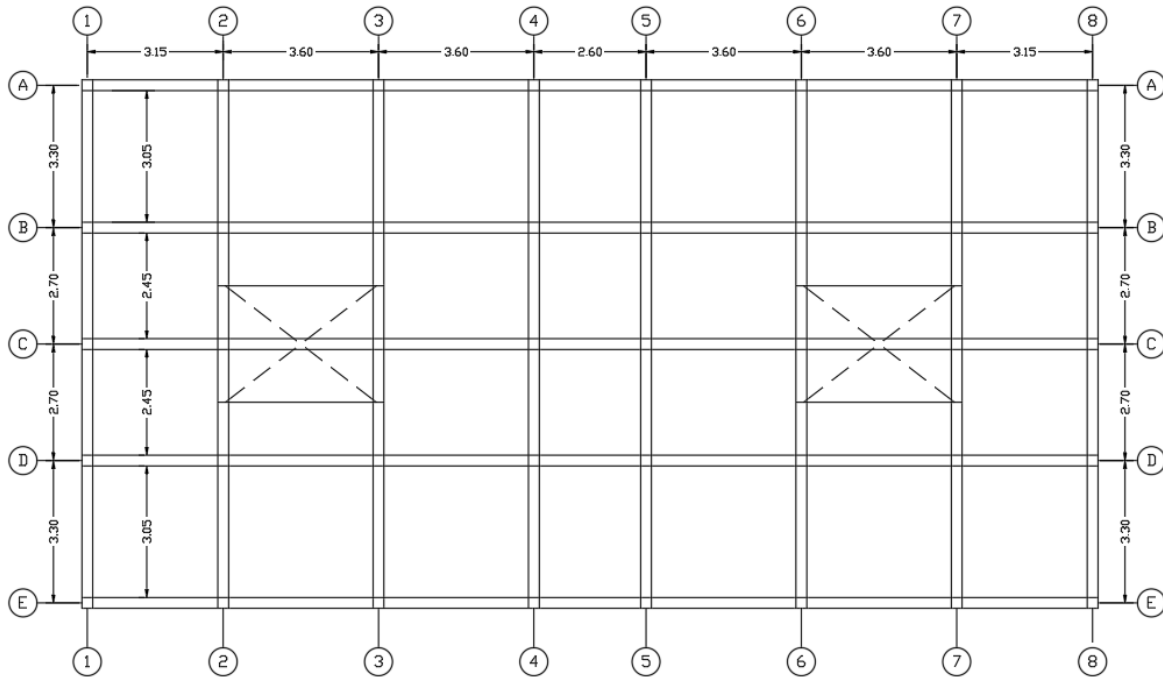
Espesores mínimos en losas en una dirección.

elementos	Espesor o peralte, h				
	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
losas macizas en una dirección		L/20	L/24	L/28	L/10
vigas o losas nervadas en una dirección		L/16	L/18.5	L/21	L/8

Nota: Obtenido de (Oviedo Sarmiento, 2019)

Figura 3

Luces del paño de techo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura

4

Predimensionamiento de techo (losa aligerada)

ejes	luz	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos
		$L/18.5$	$L/21$
A-B	3.05 m	-	0.15 m
B-C	2.45 m	-	0.12 m
C-D	2.45 m	-	0.12 m
D-E	3.05 m	0.16 m	-

Fuente: Elaboración (Oviedo Sarmiento, 2019)

Para el proyecto en investigación se halló que la losa aligera será de 0.20m el espesor de la losa aligerada.

Vigas

Es una serie de elementos estructurales sometidos a flexión, tales como vigas, placas rígidas armadas unidireccionalmente, placas ligeras, escaleras, etc.

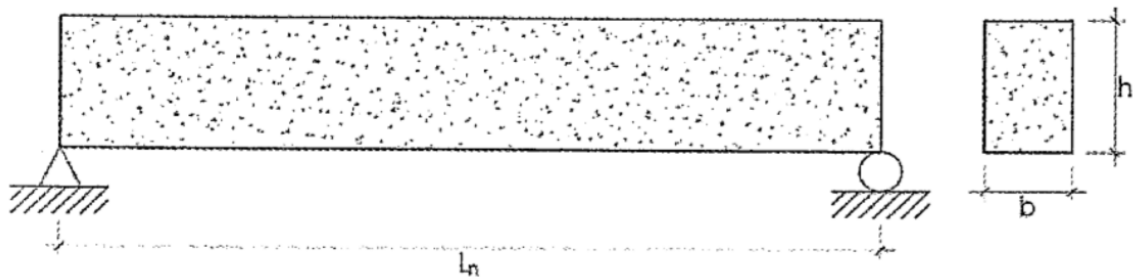
Generalmente, todos estos elementos también están sometidos a esfuerzo cortante por flexión pero lo más importante, por razones académicas, analizaremos las estructuras de tensión de flexión y de corte descritas anteriormente por separado. El método de resistencia última se utilizará para el análisis y diseño de elementos de flexión, que, como veremos más adelante, tiene muchas ventajas en aplicaciones sobre el método de carga de trabajo, pero el método de carga de trabajo se puede utilizar para lidiar con cargas en movimiento e impactos. . - elementos de flexión sometidos a tensión.

vigas principales

En este caso se va a utilizar la ecuación empírica $h=L/12$ para poder redimensionar el peralte de la viga principal la cual se encargará de transmitir la carga de la losa hacia las columnas, para tal caso se utiliza la luz más grande siendo esta la mas critica.

Figura 5

Predimensionamiento de vigas principales



Fuente: Elaborado por (Oviedo Sarmiento, 2019)

$$b = \frac{B}{20} \geq 25 \quad (1)$$

$$h = \frac{L_n}{\alpha} \quad (2)$$

Donde :

B: Ancho tributario

L_n: Luz libre

Tabla 2

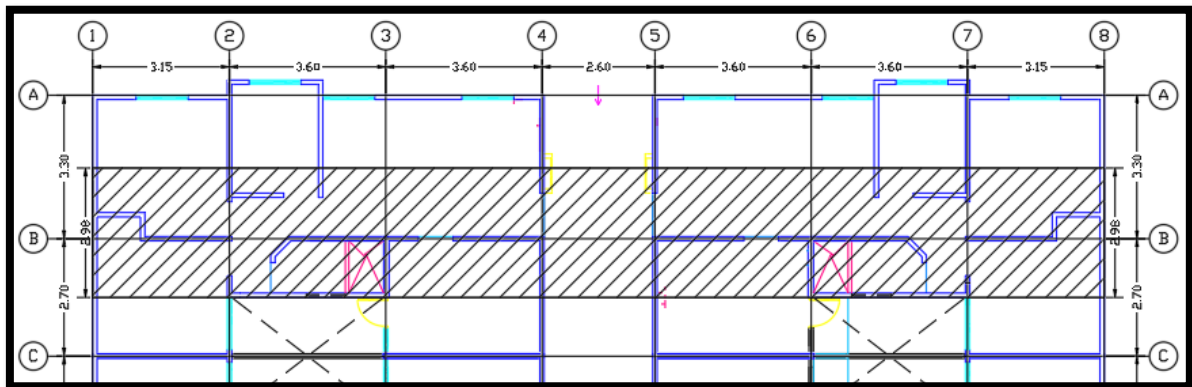
Predimensionamiento de vigas principales

$W_{S/C}$	α
$S/C \leq 200 \text{ kg/m}^2$	12
$200 < S/C \leq 350 \text{ kg/m}^2$	11
$350 < S/C \leq 600 \text{ kg/m}^2$	10
$600 < S/C \leq 750 \text{ kg/m}^2$	9

Nota: Obtenido de (Oviedo Sarmiento, 2019)

Figura 6

Área tributario de la viga principal



Fuente: Elaboración propia

La base se hallará con la ecuación (1)

$$b = \frac{2.98}{20} \rightarrow b = 0.15m$$

altura de la viga se hallará con la ecuación (2)

$$h = \frac{3.60}{12} \rightarrow h = 0.30m$$

Para el proyecto que se está desarrollando se usará las siguientes dimensiones de la viga principales.

$$b \times h = 0.25m \times 0.30m$$

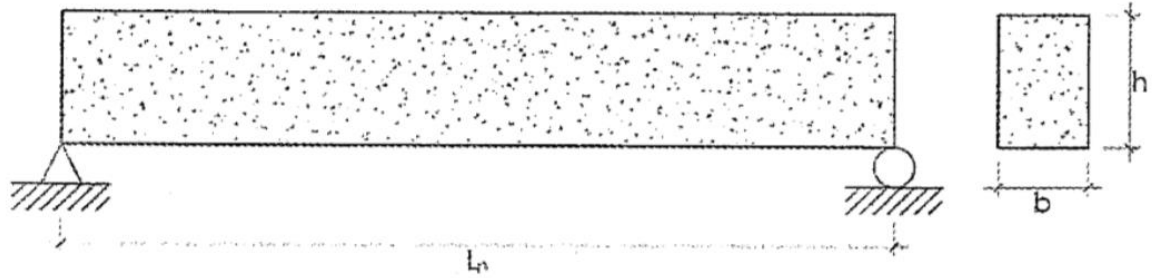
Vigas secundarias

Para el caso de las vigas secundarias, se va a utilizar la ecuación empírica $h=L/14$ para poder pre-dimensionar el peralte de la viga secundaria, esta viga tiene un peralte menor que el de la primaria, debido a que solo se comporta como un

elemento de enlace que carga con su propio peso y con el de los tabiques sobre ella.

Figura 7

Predimensionamiento de vigas secundarias

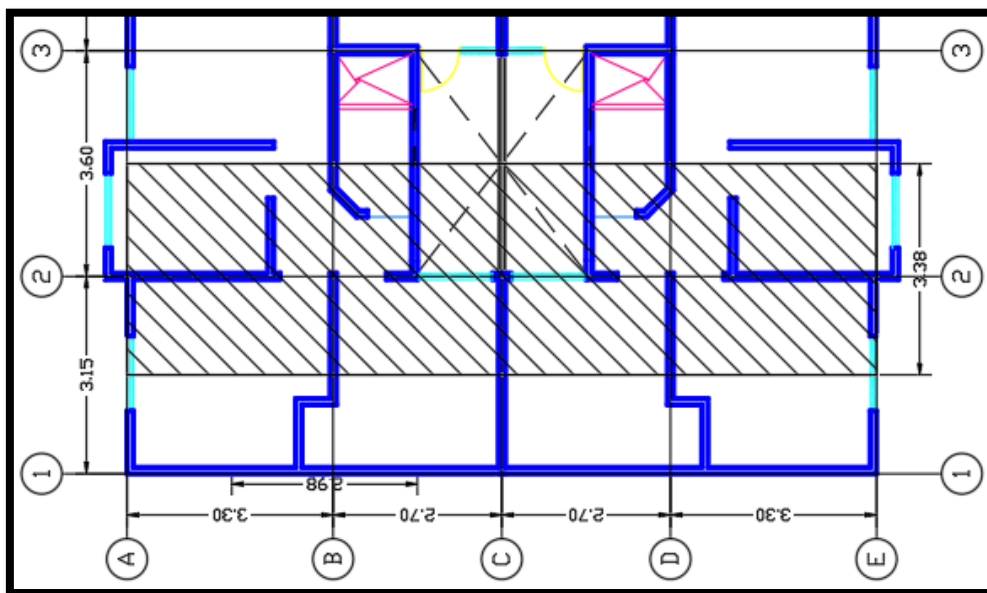


Fuente: Elaborado por (Oviedo Sarmiento, 2019)

$$h = \frac{L_n}{14} \quad (3)$$

Figura 8

Área tributaria de la viga secundaria



Fuente: Elaboración propia

La base se hallará con la ecuación (1)

$$b = \frac{3.38}{20} \rightarrow b = 0.17m$$

La altura de la viga se hallará con la ecuación (3)

$$h = \frac{3.60}{14} \rightarrow h = 0.25m$$

Para el proyecto que se está desarrollando se usará las siguientes dimensiones de la viga principales.

$$bxh = 0.25m \times 0.25m$$

Columnas

Como ya se sabe las columnas son uno de los elementos estructurales más importantes, puesto que su falla pone en grave riesgo de colapso a la estructura en general, es por ello que se tiene q comprobar si la presunción hecha en el plano de arquitectura es válida, para ello se utilizara la siguiente formula.

$$bxT = \frac{C * Pg}{n * f'c} * \#pisos \quad (4)$$

Donde :

P = Peso Total

f'c = Resistencia del Concreto

n = Coeficiente

C = Coeficiente de Amplificación

b = Lado X-X

T = Lado Y-Y

Tabla 3

Valores para el predimensionamiento de columnas

TIPO DE COLUMNA	λ	η
CENTRAL	1.10	0.30
PERIMETRAL	1.25	0.25
ESQUINA	1.50	0.20

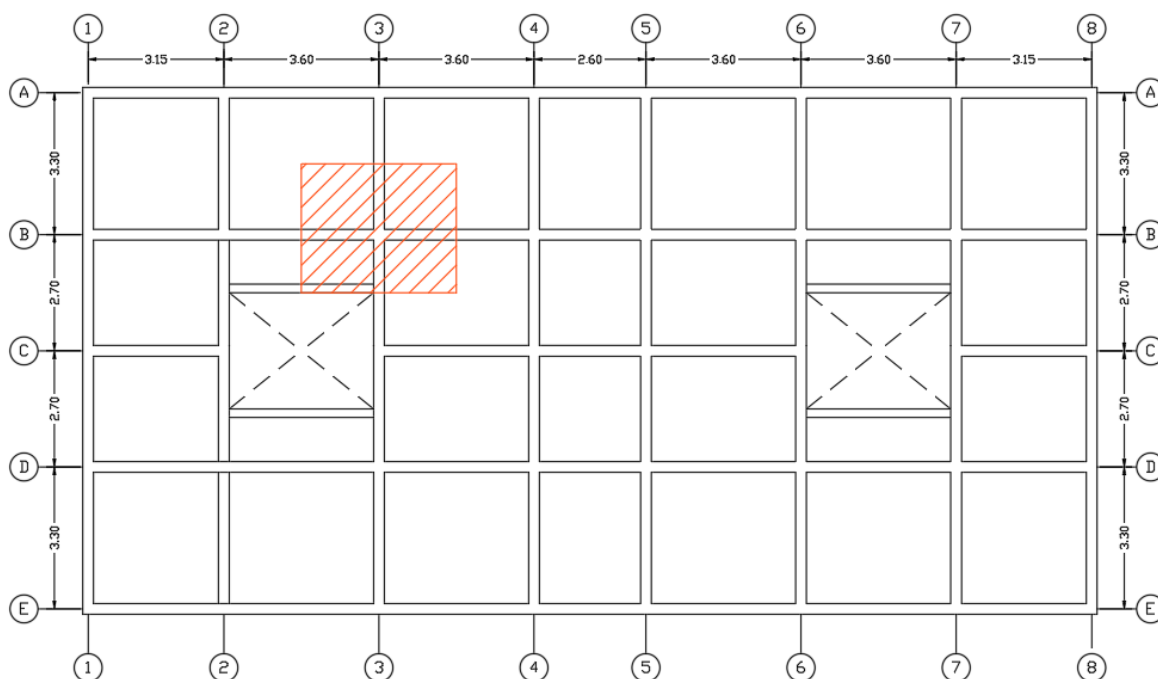
Nota: Obtenido de (Oviedo Sarmiento, 2019)

Predimensionamiento de columna central

Las columnas de centro son las que reciben mayor carga axial debido a que tienen una mayor área tributaria

Figura 9

Area tributaria de la columna central.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Metrado de carga muerta de la vivienda multifamiliar columna central.

descripción	pisos	área (m ²)		longitud (m)	peso (t/m ²)	peso (t)
Peso acabado	5	3.00	x 3.60	-	0.10	5.4
Peso de tabaquería típica	4	3.00	x 3.60	-	0.10	4.32
Peso de tabaquería ultimo nivel	1	3.00	x 3.60	-	0.05	0.54
Peso de losa	5	3.00	x 3.60	-	0.28	15.12

descripción	pisos	sección (m ²)		longitud (m)	peso (t/m ²)	peso (t)
Vigas en Dir. X-X	5	0.25	x 0.25	3.36	2.4	2.52
Vigas en Dir. Y-Y	5	0.25	x 0.30	2.55	2.4	2.295
Columna 25x25	1	0.25	x 0.25	13.5	2.4	2.025

Carga Muerta						32.22
---------------------	--	--	--	--	--	--------------

Nota: Elaboración propia

Tabla 5

Metrado de carga viva de la vivienda multifamiliar columna central.

descripcion	pisos	seccion (m2)		longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Sobre carga	4	3.60	x 3.00	-	0.2	8.64
Sobre carga ultimo nivel	1	3.60	x 3.00	-	0.1	1.08
carga viva						9.72

Nota: Elaboración propia

Aplicación de la formula empirica para el calculo de la columna central del area mas critica.

$$A_{central} = \frac{1.1x(32.22 + 9.72)}{0.3x0.21}$$

$$A_{central} = 730cm^2$$

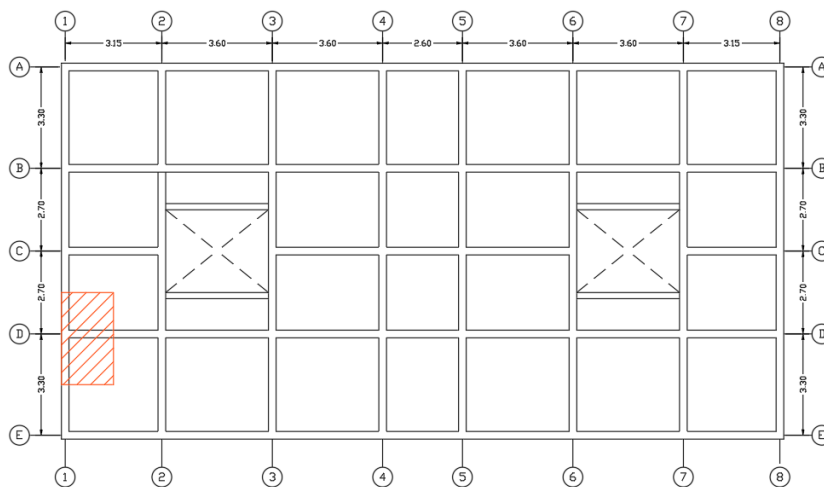
$$A_{central} = 30cm \times 30cm$$

Predimensionamiento de columna perimetral

Las columnas de borde reciben una menor carga, pero pueden estar sujetas a otras fuerzas que pueden dañar la estructura

Figura 10

Área tributaria de la columna perimetral.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6*Metrado de carga muerta de la vivienda de la columna perimetral.*

descripción	pisos	área (m2)			longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Peso acabado	5	1.70	x	3.00	-	0.10	2.55
Peso de tabiquería típica	4	1.70	x	3.00	-	0.10	2.04
Peso de tabaquería ultimo nivel	1	1.70	x	3.00	-	0.05	0.26
Peso de losa	5	1.70	x	3.00	-	0.28	7.14

descripción	pisos	sección (m2)			longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Vigas en Dir. X-X	5	0.25	x	0.25	1.70	2.4	1.275
Vigas en Dir. Y-Y	5	0.25	x	0.30	3.00	2.4	2.70
Columna 25x25	1	0.25	x	0.25	13.5	2.4	2.025

Carga Muerta							17.985
---------------------	--	--	--	--	--	--	---------------

Nota: Elaboración propia

Tabla 7*Metrado de carga viva de la vivienda multifamiliar columna perimetral.*

descripción	pisos	sección (m2)			longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Sobre carga	4	1.70	x	3.00	-	0.2	4.08
Sobre carga ultimo nivel	1	1.70	x	3.00	-	0.1	0.51

carga viva							4.59
-------------------	--	--	--	--	--	--	-------------

Nota: Elaboración propia

Aplicación de la formula empirica para el calculo de la columna central del area mas critica.

$$A_{perimetral} = \frac{1.25x(17.985 + 4.59)}{0.25x0.21}$$

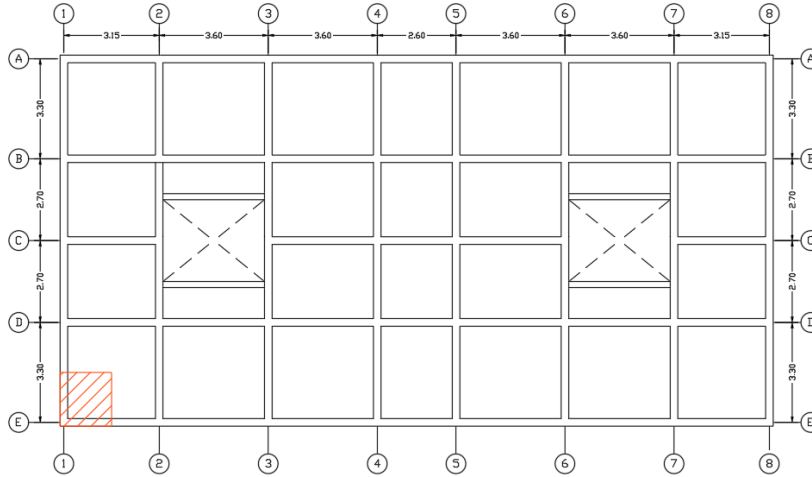
$$A_{perimetral} = 540cm^2$$

$$A_{perimetral} = 25cm \times 25cm$$

Predimensionamiento de columna esquina

Figura 11

Área tributaria de la columna esquinera



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Metrado de carga muerta de la vivienda de la columna de esquina.

descripción	pisos	area (m2)		longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Peso acabado	5	1.77	x 1.70	-	0.10	1.5045
Peso de tabaquería típica	4	1.77	x 1.70	-	0.10	1.2036
Peso de tabaquería ultimo nivel	1	1.77	x 1.70	-	0.05	0.15
Peso de losa	5	1.77	x 1.70	-	0.28	4.2126

descripción	pisos	sección (m2)		longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Vigas en Dir. X-X	5	0.25	x 0.25	1.45	2.4	1.0875
Vigas en Dir. Y-Y	5	0.25	x 0.30	1.77	2.4	1.59
Columna 25x25	1	0.25	x 0.25	13.5	2.4	2.025

Carga Muerta						11.7767
---------------------	--	--	--	--	--	----------------

Nota: Elaboración propia

Metrado de carga viva de la vivienda de la columna de esquina.

descripcion	pisos	seccion (m2)		longitud (m)	peso (t/m2)	peso (t)
Sobre carga	4	1.77	x 1.70	-	0.2	2.4072
Sobre carga ultimo nivel	1	1.77	x 1.70	-	0.1	0.3009
carga viva						2.7081

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la formula empirica para el calculo de la columna perimetral del area mas critica.

$$A_{esquina} = \frac{1.5x(11.77 + 2.79)}{0.20x0.21}$$

$$A_{esquina} = 517cm^2$$

$$A_{esquina} = 25cm \times 25cm$$

Una vez termina el predimensionamiento de las columnas tenemos el resumen de las dimensiones de las columnas

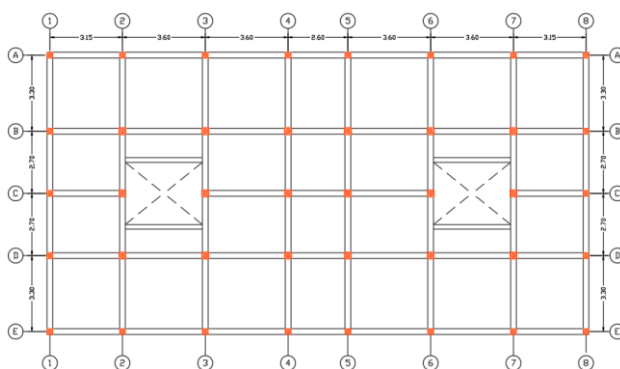
$$A_{central} = 30cm \times 30cm$$

$$A_{perimetral} = 25cm \times 25cm$$

$$A_{esquina} = 25cm \times 25cm$$

Figura

Plano de columnas de la vivienda multifamiliar



Fuente: Elaboración propia

la sub-perestructura

zapatas

son elementos que reciben las cargas de gravedad de las columnas , vigas , losas y sobre carga muerta el cual sera sometido a falla por punzonamiento.

$$A_{zap} = \frac{P}{\sigma_s} \quad (5)$$

Donde :

A_{zap} = Area de zapata

P = Carga por gravedad

σ_s = capacidad portante de suelo

Diseño de muros – elementos a compresión

Según (Ortega Garcia, 2015) Todos los muros deberán diseñarse como elementos a compresión y flexión similar a columnas. Los refuerzos serán de acuerdo a las siguientes teorías empíricas.

Relación mínima del área de refuerzo vertical.

- 0.0012 varillas menor a ϕ 5/8" con un $f_y \leq 4200$ kg/cm²
- 0.0015 para otro tipo de varillas.
- 0.0012 para malla de alambre soldado no mayor de W31 o D31

Relación mínima del área de refuerzo horizontal.

- 0.002 varillas menor a ϕ 5/8" con un $f_y \leq 4200$ kg/cm²
- 0.002 para malla de alambre soldado no mayor de W31 o D31
- 0.0025 para otro tipo de varillas.

Las condiciones mencionadas anteriormente son para muros menores a 7 metro y las condiciones para muros mayores a 7 metros se usará los siguientes valores.

Tabla 10

Refuerzo mínimo para muros mayores a 7 m.

distancia entre juntas	refuerzo mínimo
7 - 9	0.0025 b h
9 - 12	0.0030 b h
12 - 15	0.0035 b h
15 - 20	0.0040 b h

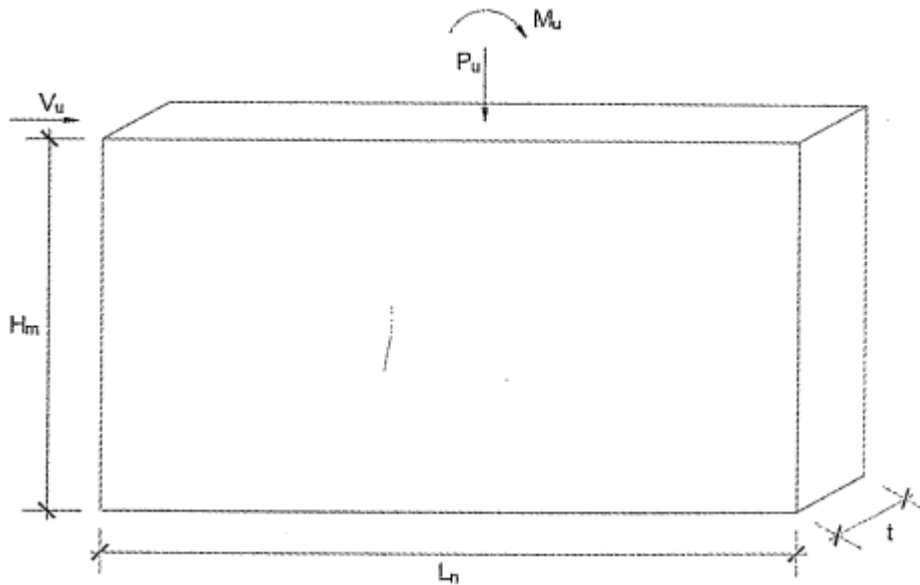
Nota: elaborado por (Ortega Garcia, 2015)

Muros estructurales

Estos muros estructurales se les conoce como placas coadyuvar a las columnas para obtener un comportamiento estructural eficiente, de denomina de esta manera por el motivo de su longitud de muro en un sentido y por el otro lado es delgado para la longitud más larga aporta rigidez y ductilidad que permiten absorber o resistir las cargas laterales por las excitaciones sísmicas (Oviedo Sarmiento, 2019).

Figura 13

Muros estructurales o placas.



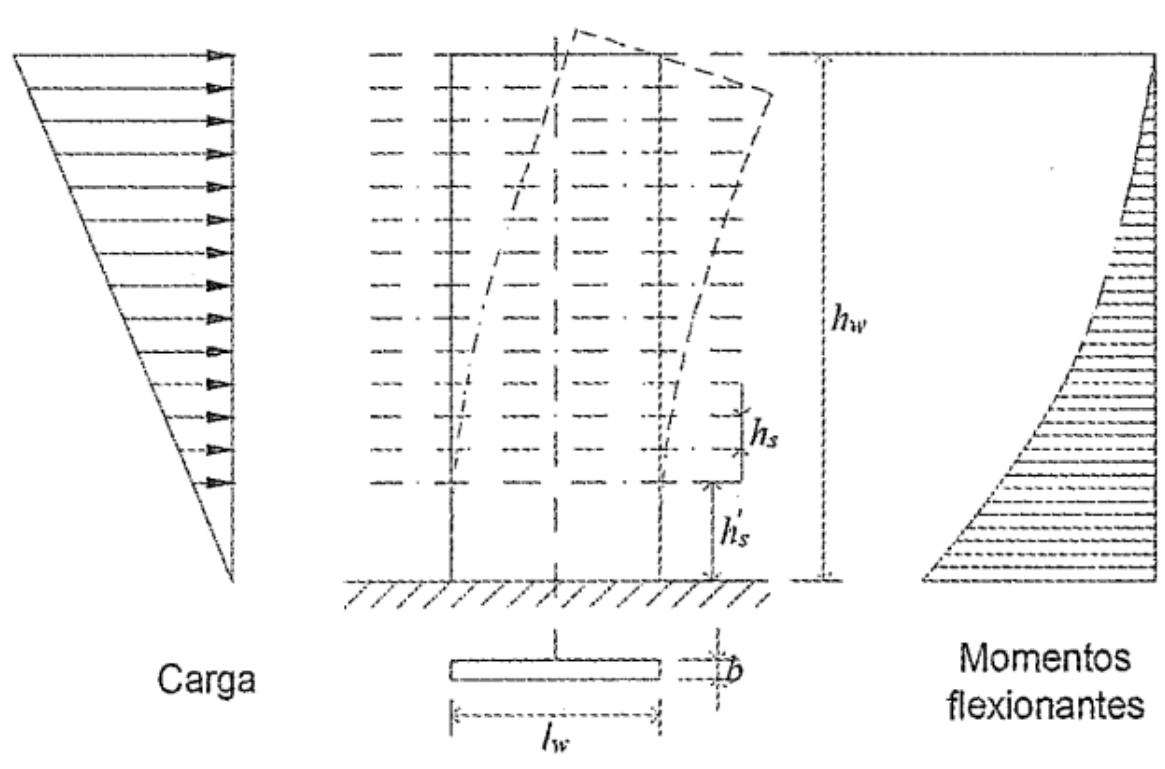
Fuente: elaborado por (Oviedo Sarmiento, 2019)

Características de los muros estructurales

El comportamiento es como una viga vertical fijada en la base y en voladizo y su deformación es denominado por flexión, para controlar o evitar los efectos rotacionales de las estructuras o cambios de rigidez, en cuanto a sus dimensiones se caracterizan por ser reducido en su espesor y de longitud larga y también se puede describir que el acero influye en su desempeño cuando estos esfuerzo predominan en los extremos son más resistentes y dúctiles y es necesario el confinamientos de bordes con la finalidad de aumentar la capacidad de deformación y retrasar el pandeo por flexión (Oviedo Sarmiento, 2019).

Figura 14

Muro cortante en voladizo



Fuente: elaborado por (Oviedo Sarmiento, 2019)

Disposición de refuerzo

Por tratarse de concreto armado se reforzará con acero con la finalidad de obtener el comportamiento esperando antes una demanda sísmica, lo cual dicho conjuntos de elementos trabajara de forma inelásticas con la finalidad que dicha energía sea

absorbida por los elementos de borde de cual tenemos diferentes tipos de muros estructurales según será su proyección en planta.

- Muros con alas: son muros perpendiculares en si de forma en T,L
- Muros quebrados: presentan bifurcaciones en su proyección de planta

Por su comportamiento

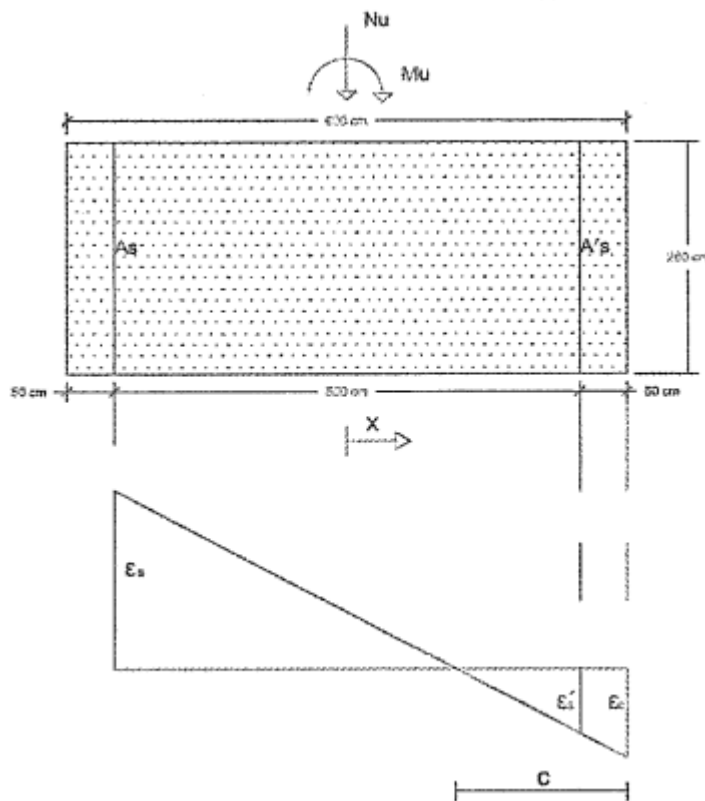
- Muros de corte: las deflexiones y la resistencia son controlados por esfuerzos cortantes.
- Muros de corte y flexión: las deflexiones y resistencia son controladas por esfuerzos a flexión
- Muros dúctiles: poseen buenas características de disipación de energía bajo cargas reversibles.

Modos de fallas

Falla por tracción diagonal: cuando el esfuerzo por corte es insuficiente, este tipo de falla esta controlado exclusivamente por la resistencia del acero horizontal en el muro

Falla por compresión : cuando el esfuerzo cortante promedio en el muro es grande y existe adecuado refuerzo horizontal , los elementos de borde son regiones en los extremos de los muros estructurales con refuerzo concentrado y confinados de manera similar a las columnas estos elementos de borde pueden ser misma dimensión o espesor que la placa , para las regiones de alta excitación sísmicas siempre poner los elementos de borde.

Eje neutro desde la fibra extrema en compresión "C".



Fuente: elaborado por (Oviedo Sarmiento, 2019)

Diseño de muros empírico

Las cargas verticales están ubicadas en el 1/3 central de espesor de muro y cuando el espesor es por lo menos 1/25 de altura libre o longitud de muro todas las siguientes formulas es para excentricidades relativamente pequeñas.

La ecuación para ϕP_{mw} considera efectos de excentricidad y esbeltez. Se escoge el factor de excentricidad = 0.55 para similitud con los métodos del capítulo $e = h/6$

$P_{mw}=0.0015$ con la finalidad de grietas por contracción y temperatura.

Límite para el diseño empírico

- El diseño será para cargas con excentricidad $e \leq h/3$
- La carga está a $e=h/6$ se considera P_u =carga concentrada

- $P_u \leq P_{mw}$

$$P_{mw} \leq 0.55\phi f'_c A_g \left[1 - \left(\frac{kl_c}{32h} \right)^2 \right]$$

$$\phi = 0.55$$

Para muros arriostrados

- Con restricción en la rotación en 1 o 2 extremos :0.08
- No restringidos con la rotación en ambos extremos: 1.0
- No arriostrados con finalidad de evitar desplazamientos laterales: 2.0
- $h = \text{ancho de muro} \begin{cases} h \geq \frac{l_c}{25} \\ h \geq 4 \text{ cm} \end{cases}$

los muros deben de tener la armadura vertical y longitudinal.

$$\rho_{longitudinal} \geq 0.0025$$

$$\rho_{vertical} \geq 0.0015$$

En muros con $h \geq 25$ cm usar dos capas de armadura

El muro debe estar anclado al piso, a columnas elementos estructurales

Cargas unitarias

Pesos Volumétricos

- Peso volumétrico del concreto armado : 2.40 ton/m³
- Peso volumétrico de la tabiquería : 1.45 ton/m³

Carga Muerta

- Peso propio de la losa de techo : $t = 20 \text{ cm} = 0.30$ ton/m²
- Peso de piso terminado : 0.10 ton/m²
- Peso de los tabiques $h = \text{variable}$: variable

Carga Viva

- Sobrecarga de azotea : 0.10 ton/m²

Combinación de cargas

Las siguientes combinaciones de carga vienen expresadas para el diseño en la norma NTP E060 de concreto armado

Carga Viva y Carga Muerta	$1.4CM + 1.7CV$
Carga de Sismo Dirección X-X positivo	$1.25(CM + CV) + CSX$
Carga de Sismo Dirección X-X negativo	$1.25(CM + CV) - CSX$
Carga de Sismo Dirección Y-Y positivo	$1.25(CM + CV) + CSY$
Carga de Sismo Dirección Y-Y negativo	$1.25(CM + CV) - CSY$
Solo Carga Muerta y Sismo X-X positivo	$0.9CM + CSX$
Solo Carga Muerta y Sismo X-X negativo	$0.9CM - CSX$
Solo Carga Muerta y Sismo Y-Y positivo	$0.9CM + CSY$
Solo Carga Muerta y Sismo Y-Y negativo	$0.9CM - CSY$

ESPECTRO ELÁSTICO

las zonas sísmicas que se ubican los departamentos y provincias del Perú del cual nos brinda periodo de estrato, las pseudo aceleraciones considerando el sismo (SMC) y su análisis se realizará con la siguiente fórmula.

$$s_{aM} = 1,5 \cdot Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g \quad (6)$$

Tabla 11

Parámetros de uso zona, uso, suelo, amplificación y aceleración.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS
Z	Factor de Zona	Z= 0.45 (Zona 4)
U	Factor de Categoría de Edificación	U=1.0 (Categoría "C", Edificaciones Comunes)
S	Parámetro de Suelo	S= 1.05 (Suelo tipo S2) Tp = 0.6 seg, TL = 2.0
C	Factor de Amplificación Sísmica	$s_{aM} = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$
g	Aceleración de la gravedad	981 cm/seg ²

Nota: Elaboración propia

Figura 16

Distribución de sismicidad de acuerdo a la zona.



Fuente: Elaboración propia

$$T_M = 2.5s$$

$$T_M = 2.5s > T_L = 2.0s$$

$$C = 2.5 \frac{T_P \cdot T_L}{T_M}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Según (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela , & Romero Delgado , 2018) Muestra que la investigación aplicada es investigación basada en resultados como la cohesión comunitaria, la globalización y las crisis económicas humanas. Qué problemas se formulan como hipótesis adecuadas para la solución de problemas sociales.

Nuestro trabajo de investigación por lo mencionado anteriormente corresponde a una investigación de tipo aplicada.

Nivel de investigación

Los estudios descriptivos según (Hernández Sampieri, 2014) son útiles para indicar las propiedades y características, la recopilación de información se presentará precisamente en el contexto de las variables de este estudio.

Nuestro trabajo de investigación por lo mencionado anteriormente corresponde a una investigación de nivel descriptivo.

Diseño de investigación

Se define que el diseño de investigación es no experimental, Está definido para ser ejecutado sin manipular la variable. Esto significa que nuestro análisis no cambia las variables. Se analizará el fenómeno de los sismos y su efecto en las estructuras con muros estructurales.

Enfoque de investigación

En la presente investigación será de enfoque cuantitativo ya que se recolectará resultados de programas y entre otros métodos.

Según (Hernández Sampieri, 2014) el enfoque cuantitativo es un conjunto de datos y será se desarrollará de forma secuencial, todo lo mencionado parte de una idea o necesidad de la población de las cuales se revisará la literatura de diferentes autores. al finalizar todos los datos se realizará una comparación con la normativa vigente, al finalizar se realizará una serie de conclusiones.

Nuestro trabajo de investigación por lo mencionado anteriormente corresponde a una investigación de tipo aplicada.

3.2. Variables de operacionalización

Variables

Variable independiente

- Diseño muros estructurales

Definición conceptual

La tesis de investigación se adecuará a los códigos de edificación nacionales, considerando la NTP E-030 Norma de Diseño Sísmico, NTP E-060 Hormigón Armado. Un edificio de ocho siete niveles, cuya función es absorber las fuerzas laterales por medio de los muros estructurales de cual protege la vida humana en su conjunto, logra ahorros a largo plazo porque la estructura después de una excitación sísmica aun esta con toda la funcionalidad.

Definición operacional

Todos los análisis se hacen con el programa etabs, por lo que el edificio se somete a configuración sísmica, lo que nos da una base de datos de cálculos. Los resultados se analizan en detalle y todo se compara con las normas mencionadas.

Variable dependiente

- Vivienda multifamiliar de siete niveles

Definición conceptual

El siguiente trabajo evalúa una vivienda multifamiliar que después de un sismo cuál será su comportamiento de la estructura y que efectos negativos este tendrá.

Definición operacional

El comportamiento de la estructura después de un sismo y su será su habitabilidad y recomendaciones generales.

Operacionalización de variables

Para que el proyecto de investigación sea viable como también la operacionalización de sus variables se tendrán en cuenta la siguiente información.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

(Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela , & Romero Delgado , 2018) Por definición, el conjunto de análisis pueden ser personas, hechos o anomalías que representan un determinado campo de estudio y miden sus características.

Todas las viviendas de concreto armado del Jr. Julio C. Tello del distrito de Lince.

Muestra

(Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela , & Romero Delgado , 2018) como definición, prevé la selección de una parte de la población cuya región es la ubicación de la población que tiene las características del estudio.

Vivienda de concreto armado multifamiliar de cinco niveles ubicado en la Av. Arequipa N° 2638 en Lince

Muestreo

Vivienda multifamiliar de siete niveles ubicado en el Jr. Julio C. Tello # 162 en el distrito de Lince.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La técnica del presente trabajo de investigación es la observación indirecta, la recolección de datos a través de las normas nacionales de construcción.

Instrumentos de recolección de datos

Las herramientas utilizadas en este proyecto de investigación se aplican en el gabinete y se utiliza el software ETABS para el análisis y modelado de viviendas multifamiliares.

Validez del instrumento

Según (Ñaupas Paitan, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela , & Romero Delgado , 2018) es el recojo información acumulativa de todos los objetivos planteados anteriormente de la cuales tiene que tener una respuesta ordenada.

La tesis en curso se recopilara la información mediante revistas , libros , artículos científicos, investigaciones realizadas sobre el tema que será de las tesis que se realizó, todo lo mencionado pasara en comparación con la normativa de concreto armado en el reglamento nacional de edificaciones.

Confiabilidad del instrumento

Según (Hernández Sampieri, 2014) refiere que realizar un repetido estudio a una determinada muestra y se produce resultados equitativos.

La tesis planteada se desarrollará su confiabilidad ahorrará costos para la estructura a largo plazo debido a los diversos estándares que se consideran para asegurar o proteger la vida humana.

3.5. Procedimientos

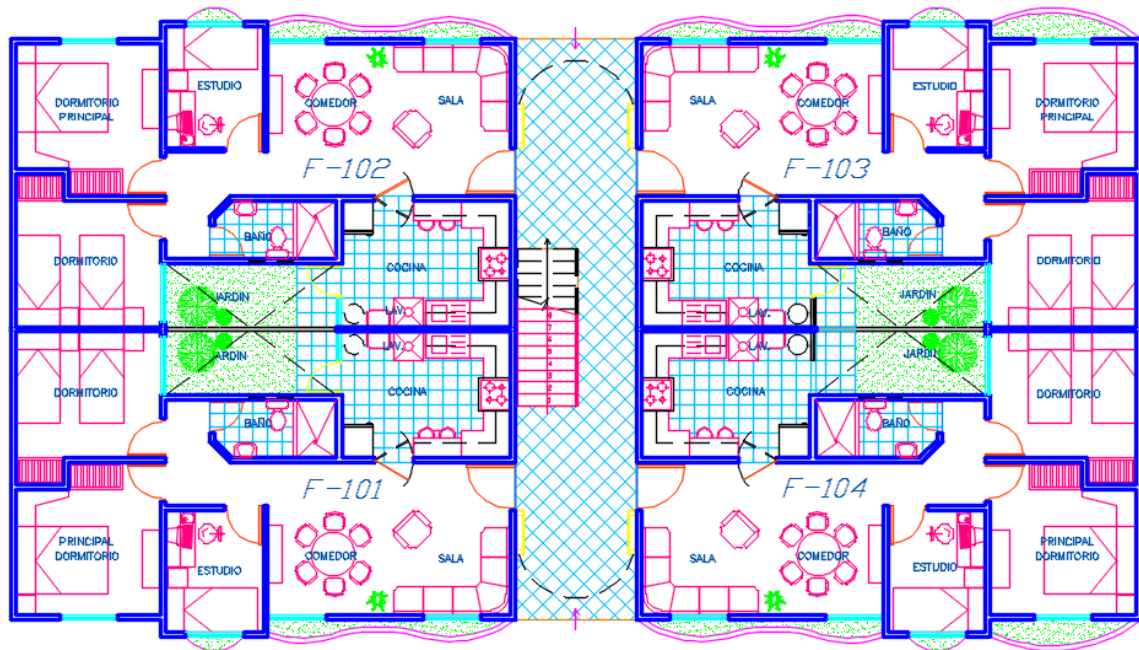
Para los estudios actuales, la recopilación de datos se lleva a cabo en busca de artículos y libros académicos relacionados con varias paredes estructurales y sistemas de concreto de acero y la búsqueda del tema. Como estos recursos internacionales y nacionales no son solo aquellos, todos los datos se introducen en el plan del plan para el diseño del terremoto. Las terrazas de hormigón armado se construyen para edificios de apartamentos.

Plano arquitectónico.

Fue diseñado para cuatro viviendas unifamiliares, teniendo en cuenta la el reglamento nacional de edificaciones, con su superficie mínima, asegurando la calidad de vida de los residentes que allí residen.

Figura 17

Plano arquitectónico de vivienda multifamiliar.



Fuente: Elaboración propia

Diseño del proyecto.

La presente tesis desarrolla el plano estructural de viviendas multifamiliares de ocho niveles y su sistema estructural estará conformado por concreto armado pòrtico y está constituido por las losas, vigas, columnas, vigas de cimentación, muros de concreto.

Parámetros sísmicos

Todos los coeficientes o parámetros sísmicos son los requisitos previos para el análisis del espectro sísmico.

Tabla

12

Parámetros sísmicos.

PARÁMETROS SÍSMICOS	
Z =	0.45
U =	1.00

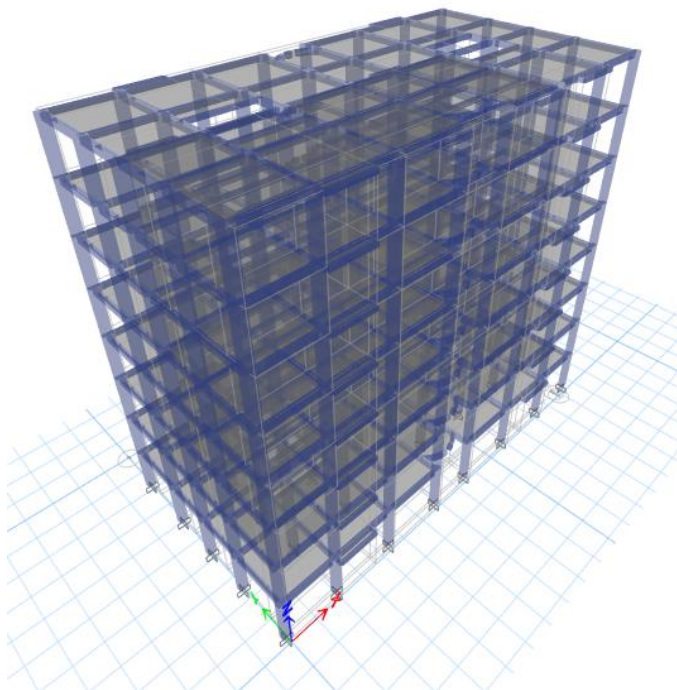
C =	1.67
S =	1.05
R =	7.00

Nota: elaboración propia

Modelamiento del pórtico sin aislador sísmico.

Figura 18

Modelamiento de vivienda unifamiliar utilizando el programa ETABS.



Fuente: Elaboración propia

Se analizará la cortante estático de la estructura acoplada al suelo

Tabla 13

Cortante estático en x-x

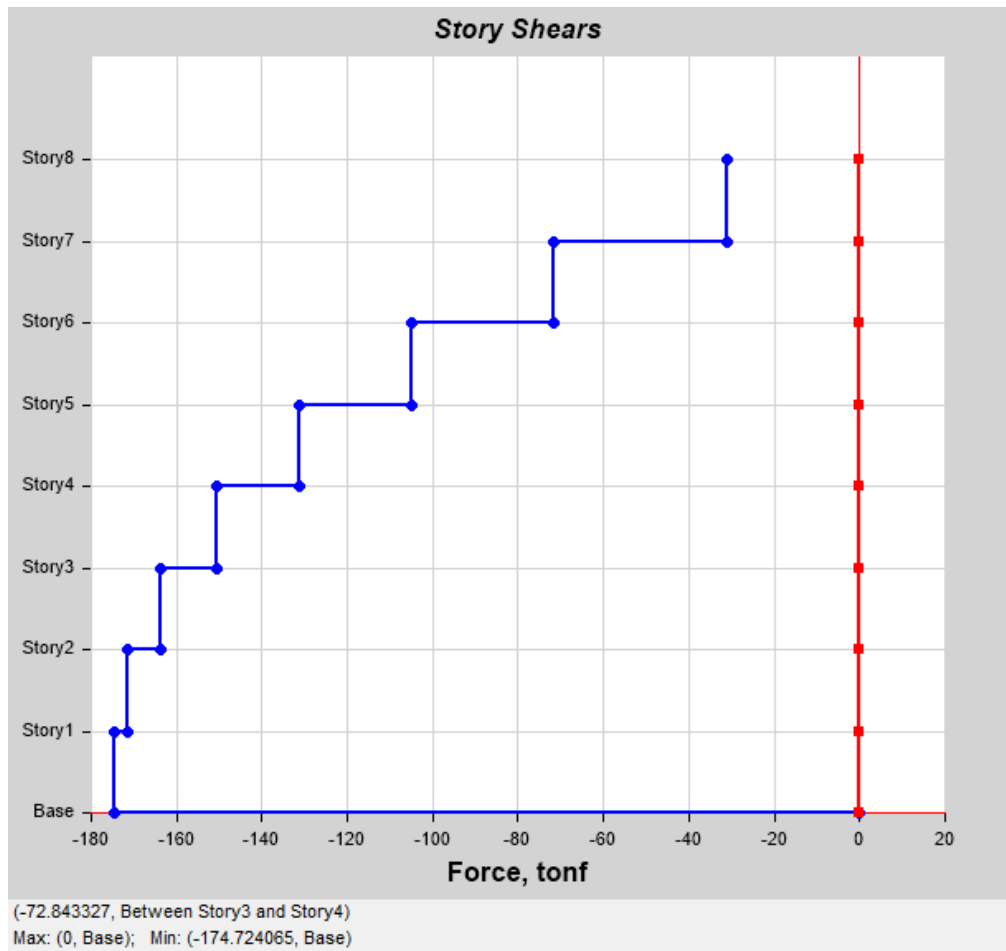
TABLE: Mass Summary by Story										
Story	UX	UY	Peso	Peso	Altura (m)	Hi (m)	Pi x (Hi)^k	α_i	Fi	Vi
	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	tonf	kgf	Entrepiso	Acumulada			tonf	Tonf
Story8	14.47	14.47	141.91	141,911.38	2.70	21.60	8,244.51	0.17813	31.12	31.12
Story7	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	18.90	10,784.09	0.23301	40.71	71.84
Story6	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	16.20	8,795.89	0.19005	33.21	105.04

Story5	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	13.50	6,911.97	0.14934	26.09	131.14
Story4	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	10.80	5,146.20	0.11119	19.43	150.56
Story3	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	8.10	3,518.18	0.07602	13.28	163.85
Story2	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	5.40	2,058.38	0.04447	7.77	171.62
Story1	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	2.70	823.31	0.01779	3.11	174.72
			1,692.15	1,692,151.28	21.60		46,282.54	1.00	174.72	OK

Nota: elaboración propia

Figura 19

Cortante estático x-x



Fuente: Elaboración propia en el programa ETABS

Tabla 14

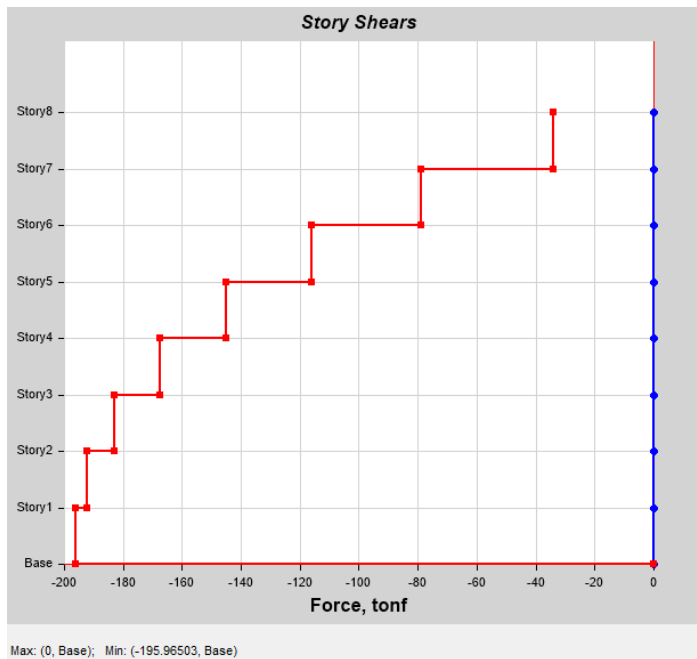
Cortante estático en y-y.

TABLE: Mass Summary by Story										
Story	UX	UY	Peso	Peso	Altura (m)	Hi (m)	Pi x (Hi)^k	α_i	Fi	Vi
	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	tonf	kgf	Entrepiso	Acumulada			tonf	Tonf
Story8	14.47	14.47	141.91	141,911.38	2.70	21.60	6,814.42	0.173644	34.03	34.03
Story7	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	18.90	8,987.58	0.229020	44.88	78.91
Story6	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	16.20	7,400.99	0.188591	36.96	115.87
Story5	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	13.50	5,881.95	0.149883	29.37	145.24
Story4	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	10.80	4,440.33	0.113148	22.17	167.41
Story3	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	8.10	3,090.24	0.078745	15.43	182.84
Story2	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	5.40	1,854.03	0.047244	9.26	192.10
Story1	22.58	22.58	221.46	221,462.84	2.70	2.70	774.14	0.019726	3.87	195.97
			1,692.15	1,692,151.28	21.60		39,243.68	1.00	195.97	OK

Nota: elaboración propia

Figura 20

Cortante estático y-y.



Fuente: Elaboración propia en el programa ETABS

Una vez terminado el análisis de la edificación se procedió a revisar las distorsiones que posee la estructura.

Tabla 15

Verificación de las distorsiones máximas x-x

TABLE: Story Max/Avg Displacements										
Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Max.Despla Relativo (m)	REGULAR Rx= 6	Max.Despla Elastico (m)	Altura Piso (m)	Distorsion Elastica	Distorsin Max-Norma	Verificar Distorsion
Piso-8	S DIN X Max	X	0.045267	0.011607	4.50	0.052232	2.70	0.0193	0.007	MAL-!!!
Piso-7	S DIN X Max	X	0.042793	0.003823	4.50	0.017204	2.70	0.0064	0.007	OK
Piso-6	S DIN X Max	X	0.03897	0.005310	4.50	0.023895	2.70	0.0088	0.007	MAL-!!!
Piso-5	S DIN X Max	X	0.03366	0.006649	4.50	0.029921	2.70	0.0111	0.007	MAL-!!!
Piso-4	S DIN X Max	X	0.027011	0.007672	4.50	0.034524	2.70	0.0128	0.007	MAL-!!!
Piso-3	S DIN X Max	X	0.019339	0.008121	4.50	0.036545	2.70	0.0135	0.007	MAL-!!!
Piso-2	S DIN X Max	X	0.011218	0.007376	4.50	0.033192	2.70	0.0123	0.007	MAL-!!!
Piso-1	S DIN X Max	X	0.003842	0.003842	4.50	0.017289	2.70	0.0064	0.007	OK

Nota: elaboración propia

Distorsión elástica en la dirección y-y

Tabla 16

Distorsión elástica y-y

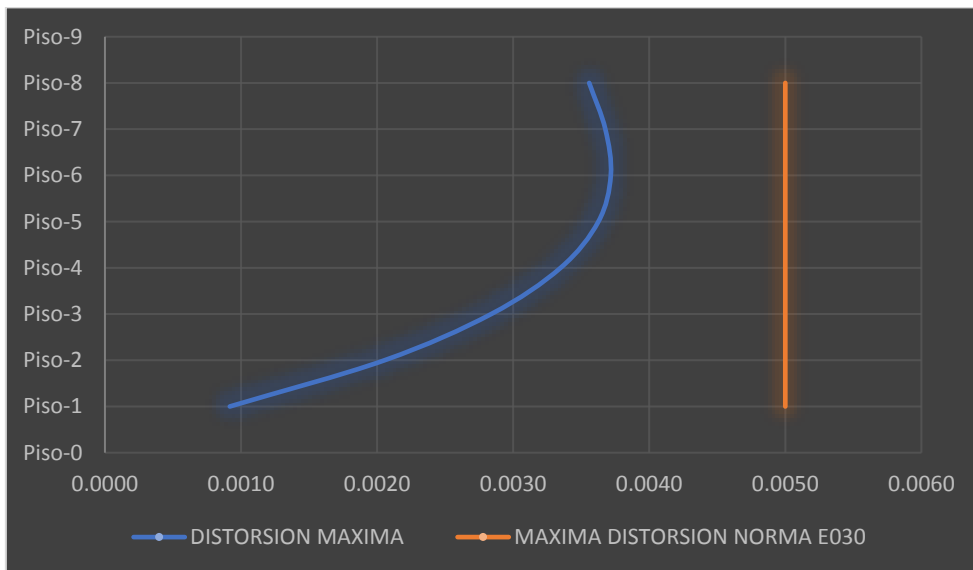
TABLE: Story Max/Avg Displacements										
Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Max.Despla Relativo (m)	REGULAR Ry= 6	Max.Despla Elastico (m)	Altura Piso (m)	Distorsion Elastica	Distorsin Max-Norma	Verificar Distorsion
Piso-8	S DIN Y Max	Y	0.044709	0.010139	4.50	0.045626	2.70	0.0169	0.007	MAL-!!!
Piso-7	S DIN Y Max	Y	0.042828	0.003366	4.50	0.015147	2.70	0.0056	0.007	OK
Piso-6	S DIN Y Max	Y	0.039462	0.004892	4.50	0.022014	2.70	0.0082	0.007	MAL-!!!
Piso-5	S DIN Y Max	Y	0.03457	0.006238	4.50	0.028071	2.70	0.0104	0.007	MAL-!!!
Piso-4	S DIN Y Max	Y	0.028332	0.007346	4.50	0.033057	2.70	0.0122	0.007	MAL-!!!
Piso-3	S DIN Y Max	Y	0.020986	0.008101	4.50	0.036455	2.70	0.0135	0.007	MAL-!!!
Piso-2	S DIN Y Max	Y	0.012885	0.008014	4.50	0.036063	2.70	0.0134	0.007	MAL-!!!
Piso-1	S DIN Y Max	Y	0.004871	0.004871	4.50	0.021920	2.70	0.0081	0.007	MAL-!!!

Nota: elaboración propia.

En tal manera también presentaremos en figuras o gráficos las derivas entre piso del pórtico.

Figura 21

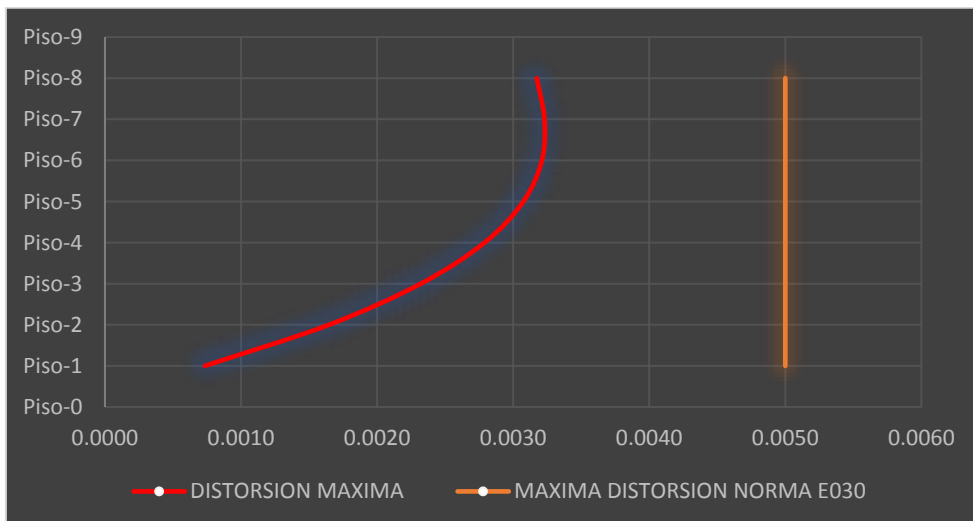
Control de la máxima distorsión x-x.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22

Distorsión elástica x-x.



Fuente: elaboración propia.

Se revisará las derivas entre pisos del diseño estructura en la dirección x-x

Tabla 17

Verificación de las distorsiones máximas x-x.

TABLE: Story Drifts								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	REGULAR	Distorción	Distorsión	Verificación
					Rx= 6	Elastica	Max-Nomra	Distorsión
Piso-8	S DIN X Max	X	0.00101	35	4.50	0.00455	0.007	OK
Piso-7	S DIN X Max	X	0.001525	35	4.50	0.00686	0.007	OK
Piso-6	S DIN X Max	X	0.002063	35	4.50	0.00928	0.007	MAL-!!!
Piso-5	S DIN X Max	X	0.002528	35	4.50	0.01138	0.007	MAL-!!!
Piso-4	S DIN X Max	X	0.002875	35	4.50	0.01294	0.007	MAL-!!!
Piso-3	S DIN X Max	X	0.003019	35	4.50	0.01359	0.007	MAL-!!!
Piso-2	S DIN X Max	X	0.002733	35	4.50	0.01230	0.007	MAL-!!!
Piso-1	S DIN X Max	X	0.001423	35	4.50	0.00640	0.007	OK

Nota: elaboración propia

Se revisará las derivas entre pisos del diseño estructura en la dirección y-y

Tabla 18

Distorsión elástica y-y

TABLE: Story Drifts								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	REGULAR	Distorción	Distorsión	Verificación
					Ry= 8	Elastica	Max-Nomra	Distorsión
Piso-8	S DIN Y Max	Y	0.000759	34	6.00	0.00455	0.007	OK
Piso-7	S DIN Y Max	Y	0.001333		6.00	0.00800	0.007	MAL-!!!
Piso-6	S DIN Y Max	Y	0.001893		6.00	0.01136	0.007	MAL-!!!
Piso-5	S DIN Y Max	Y	0.002369	34	6.00	0.01421	0.007	MAL-!!!
Piso-4	S DIN Y Max	Y	0.002753	34	6.00	0.01652	0.007	MAL-!!!
Piso-3	S DIN Y Max	Y	0.003012	34	6.00	0.01807	0.007	MAL-!!!
Piso-2	S DIN Y Max	Y	0.00297	36	6.00	0.01782	0.007	MAL-!!!
Piso-1	S DIN Y Max	Y	0.001804	36	6.00	0.01082	0.007	MAL-!!!

Nota: elaboración propia.

De la siguiente manera se puede apresar la imagen de las distorsiones entre piso de forma gráfica.

Figura 23

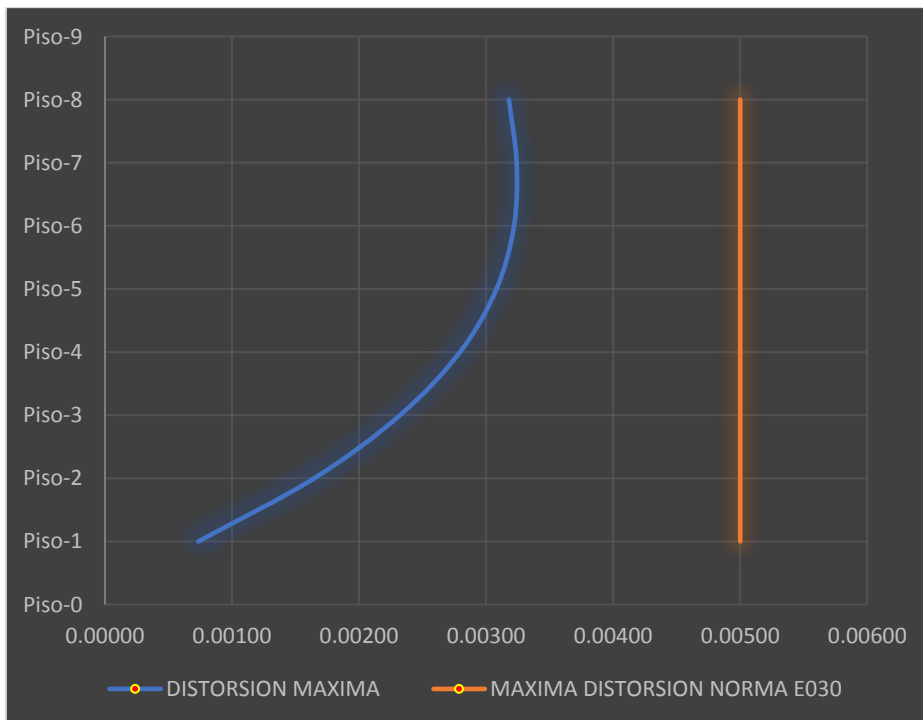
Control de la máxima distorsión y-y.



Fuente: Elaboración propia

Figura 24

Distorsión elástica y-y



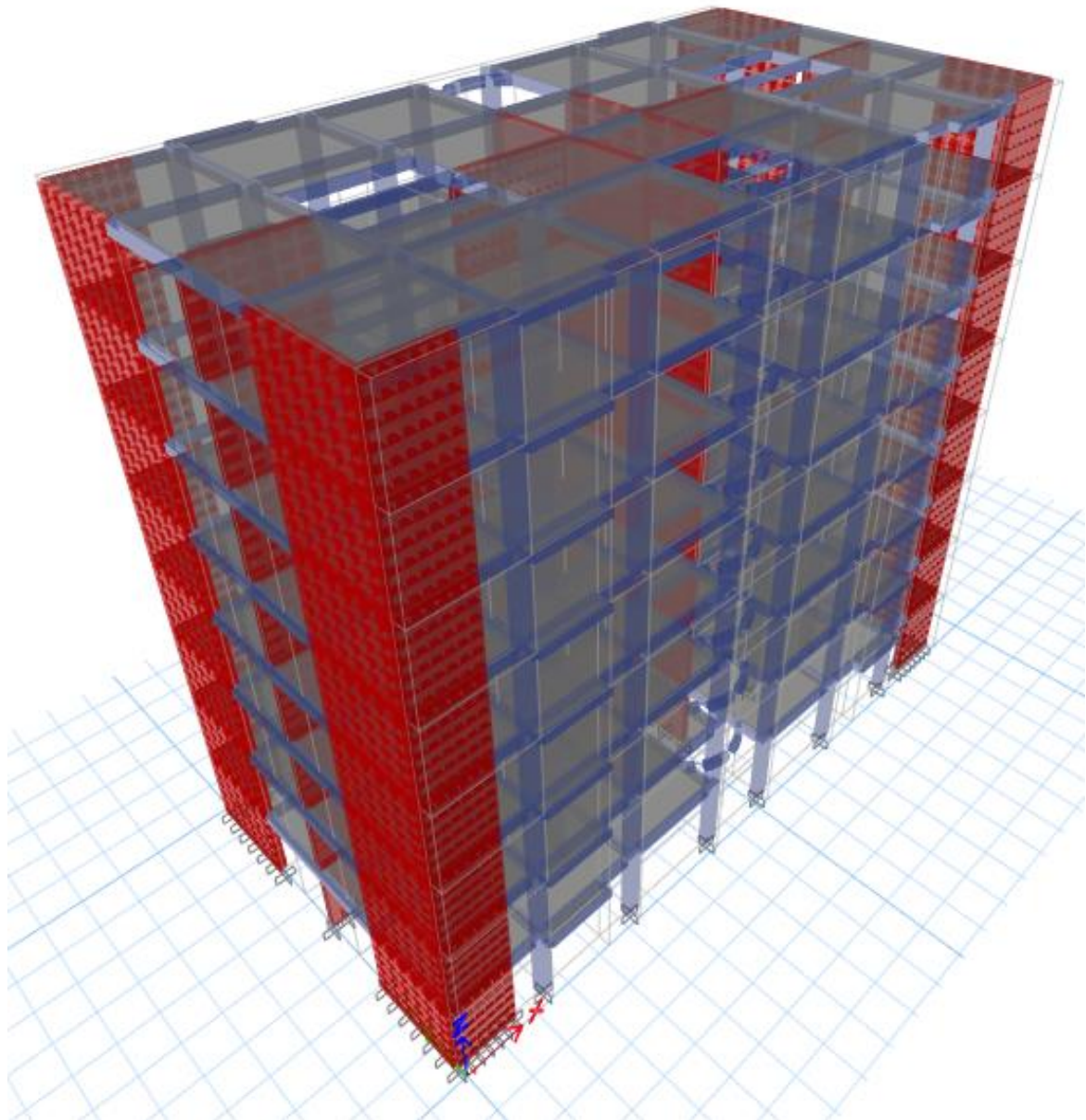
Fuente: elaboración propia.

Modelamiento de los muros estructurales de concreto armado.

Figura

25

Modelo de muros estructurales en etabs



Fuente: elaboración propia

Determinación de factores de escala

Tabla 19

Escala en dirección x-x.

Factor de Escala Direccion---> X-X					
Dinamico Tonf	Estatico-X Tonf	% Actual Dinamico	Tipo.Estructura REGULAR	Dinamico Escalado-Tonf	F.ESCALA
228.1556	427.2861	53.40%	80.00%	341.829	14.69266272

Nota: fuente propia.

Tabla 20

Escala en dirección Y-Y.

Factor de Escala Direccion---> Y-Y					
Dinamico Tonf	Estatico-Y Tonf	% Actual Dinamico	Tipo.Estructura REGULAR	Dinamico Escalado-Tonf	F.ESCALA
226.4936	427.286	53.01%	80.00%	341.829	14.80047336

Nota: fuente propia.

Cortante basal del edificio con muros de concreto estructural

Tabla

21

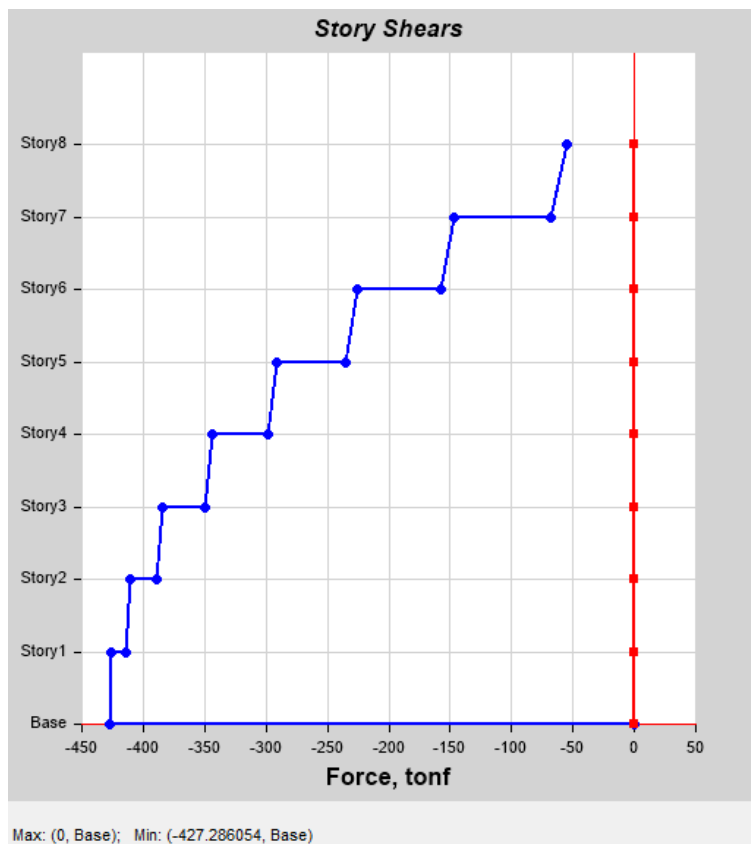
Cortante basal estático en la dirección x-x.

TABLE: Mass Summary by Story										
Story	UX tonf-s ² /m	UY tonf-s ² /m	Peso tonf	Peso kgf	Altura (m) Entrepiso	Hi (m) Acumulada	Pi x (Hi) ^k	αi	Fi tonf	Vi Tonf
Story8	18.70482	18.70482	183.43	183,432.56	2.70	21.60	3,962.14	0.15983	66.45	66.45
Story7	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	18.90	5,206.81	0.21004	87.33	153.79
Story6	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	16.20	4,462.98	0.18004	74.85	228.64
Story5	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	13.50	3,719.15	0.15003	62.38	291.02
Story4	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	10.80	2,975.32	0.12002	49.90	340.92
Story3	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	8.10	2,231.49	0.09002	37.43	378.35
Story2	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	5.40	1,487.66	0.06001	24.95	403.30
Story1	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	2.70	743.83	0.03001	12.48	415.78
			2,111.88	2,111,881.87	21.60		24,789.40	1.00	415.78	OK

Nota: elaboración propia.

Figura 26

Diagrama de cortante basal.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 22

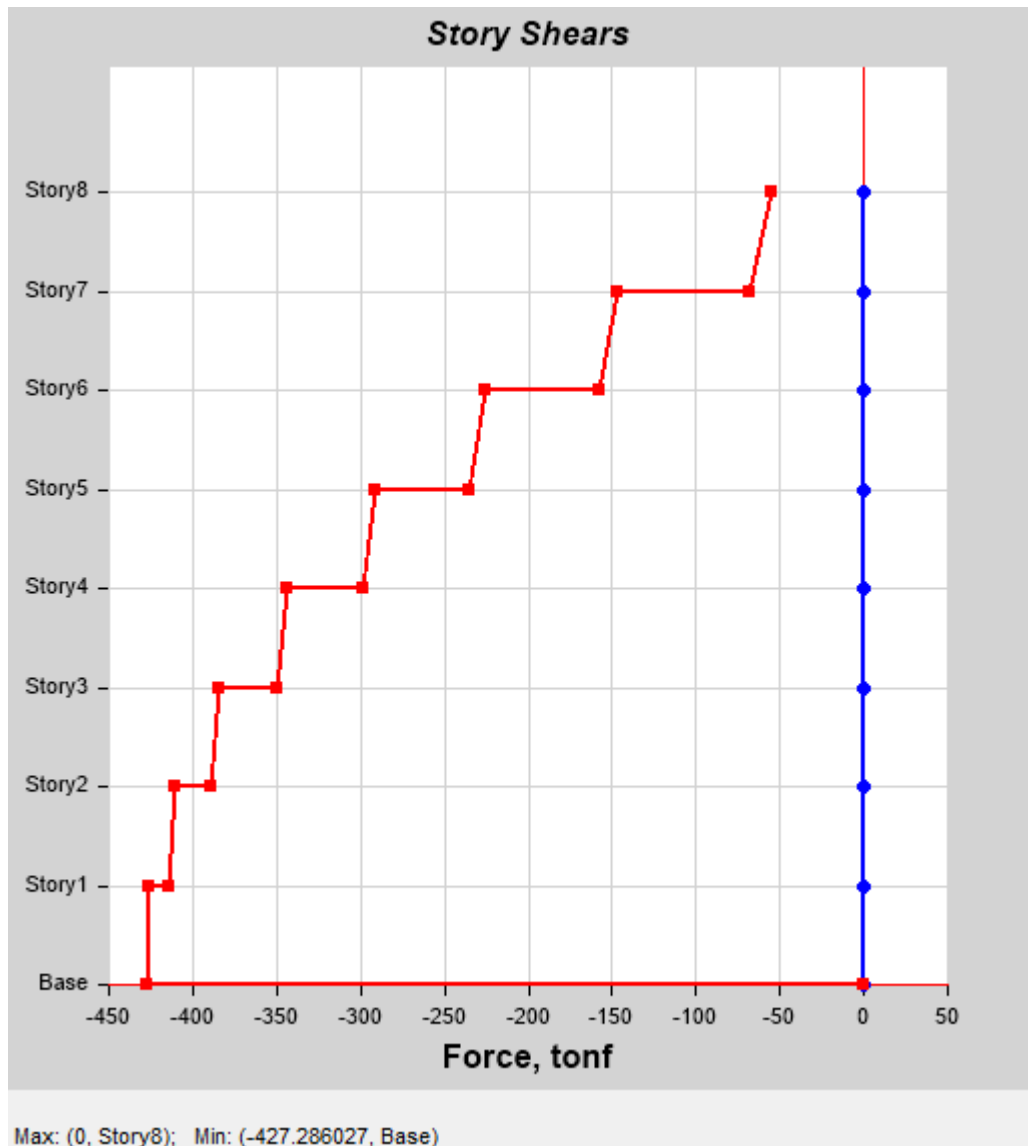
Cortante basal estático en la dirección y-y.

TABLE: Mass Summary by Story										
Story	UX	UY	Peso	Peso	Altura (m)	Hi (m)	Pi x (Hi)^k	α_i	Fi	Vi
	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	tonf	kgf	Entrepiso	Acumulada			tonf	Tonf
Story8	18.70482	18.70482	183.43	183,432.56	2.70	21.60	3,962.14	0.159832	66.45	66.45
Story7	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	18.90	5,206.81	0.210042	87.33	153.79
Story6	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	16.20	4,462.98	0.180036	74.85	228.64
Story5	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	13.50	3,719.15	0.150030	62.38	291.02
Story4	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	10.80	2,975.32	0.120024	49.90	340.92
Story3	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	8.10	2,231.49	0.090018	37.43	378.35
Story2	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	5.40	1,487.66	0.060012	24.95	403.30
Story1	28.0923	28.0923	275.49	275,492.76	2.70	2.70	743.83	0.030006	12.48	415.78
			2,111.88	2,111,881.87	21.60		24,789.40	1.00	415.78	OK

Nota: elaboración propia

Figura 27

Diagrama de cortante basal.



Fuente: elaboración propia.

Distorsiones máximas de la vivienda multifamiliar y sus gráficos respectivos

Tabla

23

Derivas máxima en la dirección X-X .

TABLE: Story Max/Avg Displacements										
Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Max.Despla Relativo (m)	REGULAR Rx= 5	Max.Despla Elastico (m)	Altura Piso (m)	Distorsion Elastica	Distorsin Max-Norma	Verificar Distorsion
Piso-8	S DIN X Max	X	0.018992	0.002847	3.38	0.009609	2.70	0.0036	0.005	OK

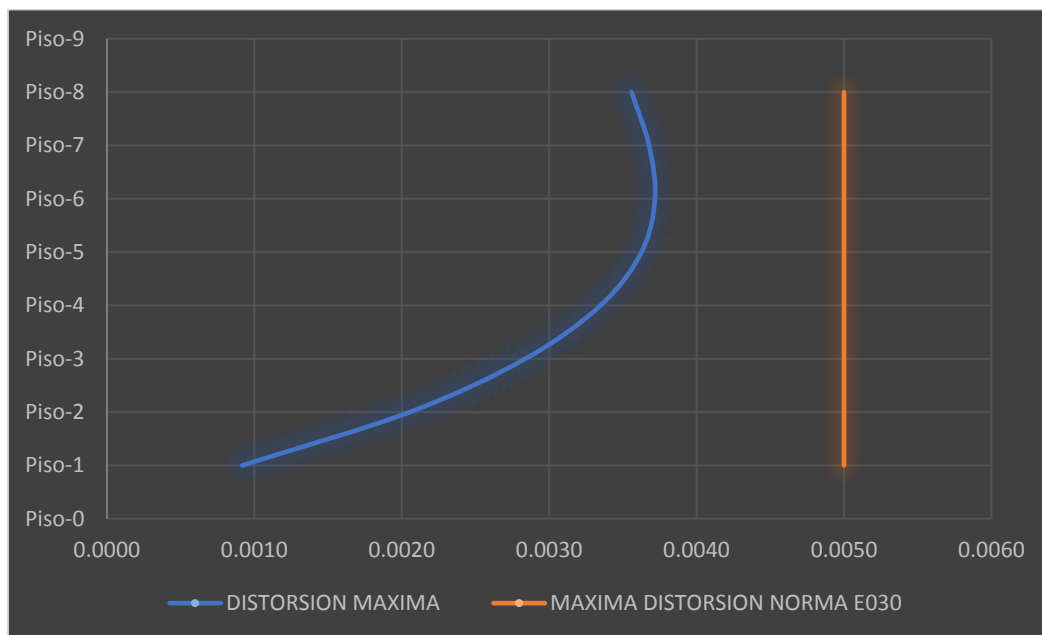
Piso-7	S DIN X Max	X	0.016145	0.002942	3.38	0.009929	2.70	0.0037	0.005	OK
Piso-6	S DIN X Max	X	0.013203	0.002974	3.38	0.010037	2.70	0.0037	0.005	OK
Piso-5	S DIN X Max	X	0.010229	0.002901	3.38	0.009791	2.70	0.0036	0.005	OK
Piso-4	S DIN X Max	X	0.007328	0.002679	3.38	0.009042	2.70	0.0033	0.005	OK
Piso-3	S DIN X Max	X	0.004649	0.002271	3.38	0.007665	2.70	0.0028	0.005	OK
Piso-2	S DIN X Max	X	0.002378	0.001644	3.38	0.005549	2.70	0.0021	0.005	OK
Piso-1	S DIN X Max	X	0.000734	0.000734	3.38	0.002477	2.70	0.0009	0.005	OK

Nota: elaboración propia.

Figura

28

Desplazamiento máximo en la dirección X-X.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 24

Desplazamiento elástico en la dirección X-X.

TABLE: Story Drifts								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	REGULAR	Distorsion	Distorsion	Verificacion
					Rx= 5	Elastica	Max-Nomra	Distorsion
Piso-8	S DIN X Max	X	0.001057	35	3.38	0.00357	0.005	OK
Piso-7	S DIN X Max	X	0.001093	35	3.38	0.00369	0.005	OK
Piso-6	S DIN X Max	X	0.001105	35	3.38	0.00373	0.005	OK
Piso-5	S DIN X Max	X	0.001077	35	3.38	0.00363	0.005	OK
Piso-4	S DIN X Max	X	0.000994	35	3.38	0.00335	0.005	OK
Piso-3	S DIN X Max	X	0.000842	35	3.38	0.00284	0.005	OK

Piso-2	S DIN X Max	X	0.000609	35	3.38	0.00206	0.005	OK
Piso-1	S DIN X Max	X	0.000272	35	3.38	0.00092	0.005	OK

Fuente: elaboración propia.

Figura 29

Diagrama de desplazamiento elástico en la dirección X-X.



Fuente: elaboración propia.

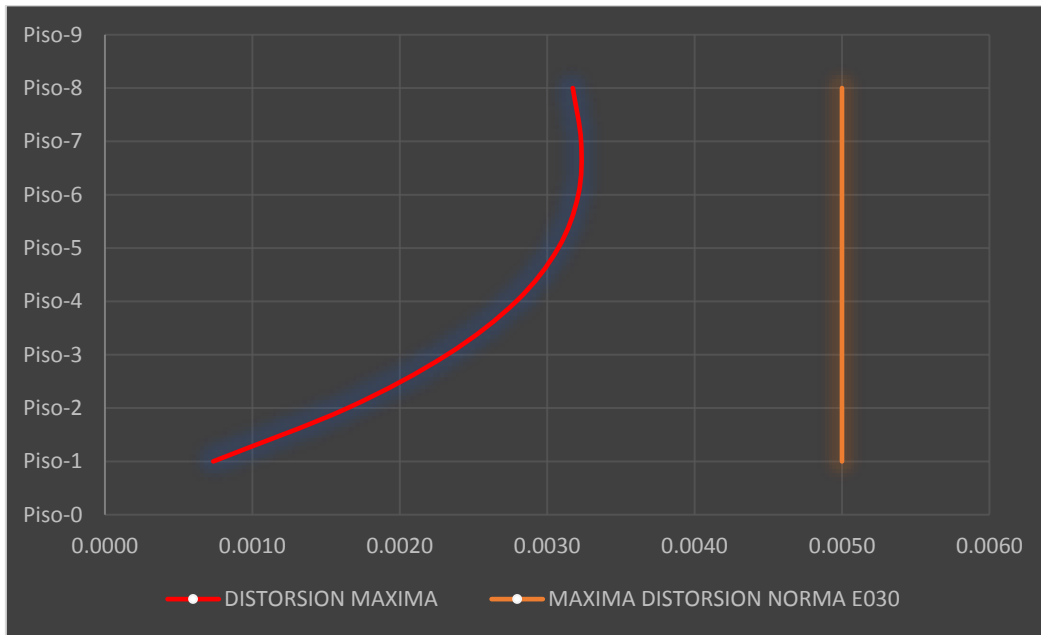
Tabla 25

Derivas máximas en la dirección Y-Y.

TABLE: Story Max/Avg Displacements										
Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Max.Despla Relativo (m)	REGULAR Ry= 5	Max.Despla Elastico (m)	Altura Piso (m)	Distorsion Elastica	Distorsin Max-Norma	Verificar Distorsion
Piso-8	S DIN Y Max	Y	0.016146	0.002539	3.38	0.008569	2.70	0.0032	0.005	OK
Piso-7	S DIN Y Max	Y	0.013607	0.002584	3.38	0.008721	2.70	0.0032	0.005	OK
Piso-6	S DIN Y Max	Y	0.011023	0.002569	3.38	0.008670	2.70	0.0032	0.005	OK
Piso-5	S DIN Y Max	Y	0.008454	0.002460	3.38	0.008303	2.70	0.0031	0.005	OK
Piso-4	S DIN Y Max	Y	0.005994	0.002232	3.38	0.007533	2.70	0.0028	0.005	OK
Piso-3	S DIN Y Max	Y	0.003762	0.001857	3.38	0.006267	2.70	0.0023	0.005	OK
Piso-2	S DIN Y Max	Y	0.001905	0.001317	3.38	0.004445	2.70	0.0016	0.005	OK
Piso-1	S DIN Y Max	Y	0.000588	0.000588	3.38	0.001985	2.70	0.0007	0.005	OK

Fuente: elaboración propia.

Desplazamiento máximo en la dirección Y-Y.



Fuente: elaboración propia

Tabla 26

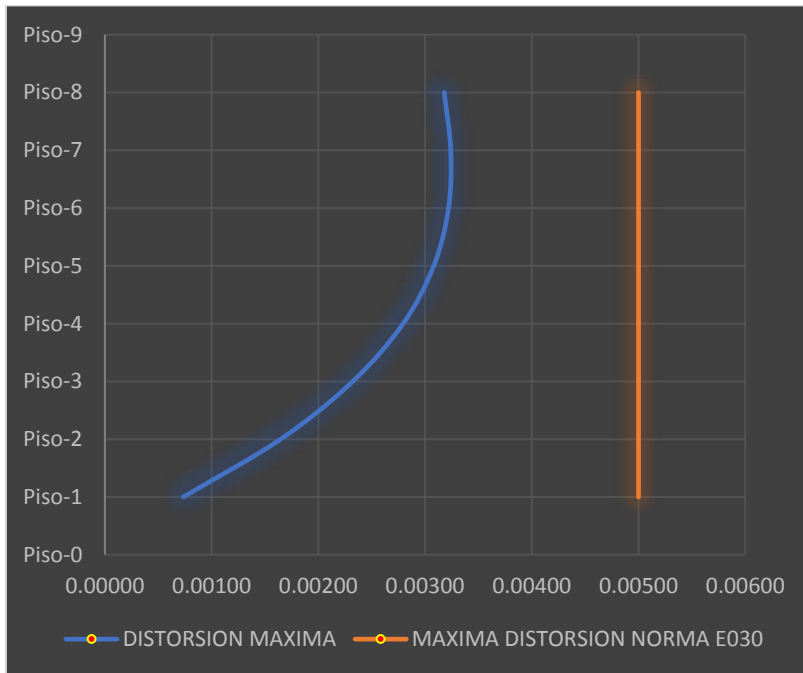
Desplazamiento elástico en la dirección Y-Y.

TABLE: Story Drifts								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	REGULAR	Distorsion	Distorsion	Verificacion
					Ry= 5	Elastica	Max-Nomra	
Piso-8	S DIN Y Max	Y	0.000942	34	3.38	0.00318	0.005	OK
Piso-7	S DIN Y Max	Y	0.00096	34	3.38	0.00324	0.005	OK
Piso-6	S DIN Y Max	Y	0.000954	34	3.38	0.00322	0.005	OK
Piso-5	S DIN Y Max	Y	0.000913	34	3.38	0.00308	0.005	OK
Piso-4	S DIN Y Max	Y	0.000828	34	3.38	0.00279	0.005	OK
Piso-3	S DIN Y Max	Y	0.000688	34	3.38	0.00232	0.005	OK
Piso-2	S DIN Y Max	Y	0.000488	36	3.38	0.00165	0.005	OK
Piso-1	S DIN Y Max	Y	0.000218	36	3.38	0.00074	0.005	OK

Nota: elaboración propia.

Figura 31

Diagrama de desplazamiento elástico en la dirección Y-Y.

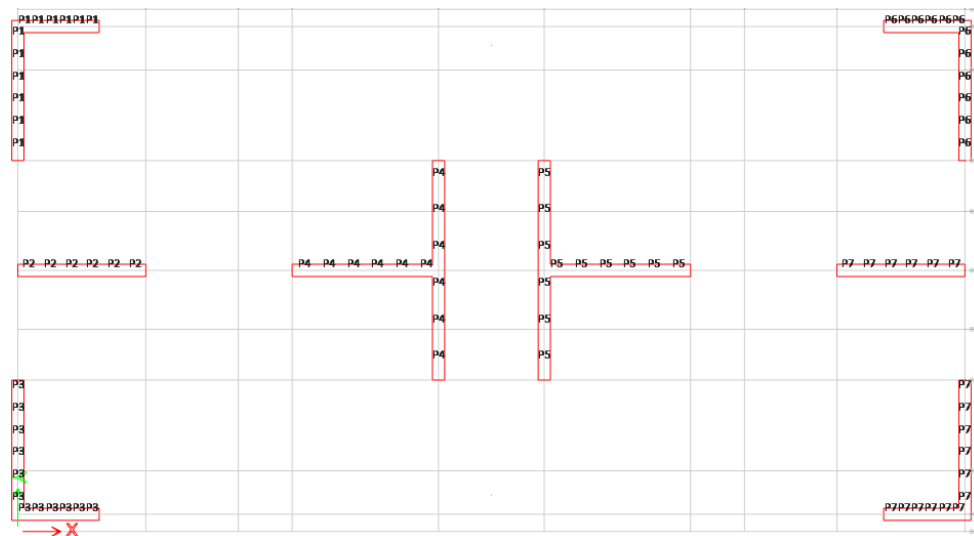


Fuente: elaboración propia

Diseño de muro de concreto armado

Figura 32

Ubicación de los muros estructurales.



Fuente: elaboración propia

Demanda máxima de carga

Tabla 27

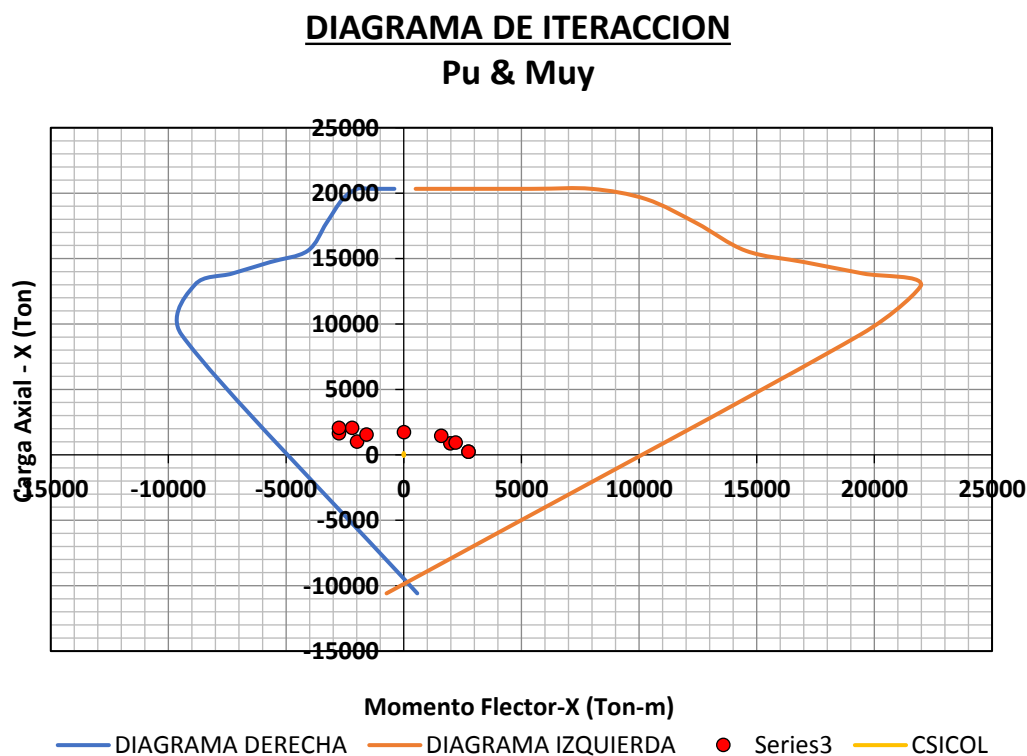
Demanda máxima de cargas durante un sismo.

CARGAS	Pua	M2	M3
1.4CM+1.7CV	1725.9581	14.0085	-16.6343
0.9CM+S DIN X	235.4483	2757.4059	2539.83
0.9CM+S DIN X	1639.6863	-2746.6851	-2552.5067
0.9CM+S DIN Y	872.8276	1990.7991	6658.1128
0.9CM+S DIN Y	1002.307	-1980.0783	-6670.7895
1.25(CM+CV) +S DIN X-X	937.1875	2213.2506	2023.1501
1.25(CM+CV) +S DIN X-X	2060.5779	-2190.0222	-2050.7193
1.25(CM+CV) +S DIN Y-Y	1447.0909	1599.9652	5317.7763
1.25(CM+CV) +S DIN Y-Y	1550.6745	-1576.7367	-5345.3455
ENVOLVENTE	235.4483	2757.4059	6658.1128
ENVOLVENTE	2060.5779	-2746.6851	-6670.7895

Nota: elaboración propia

Figura 33

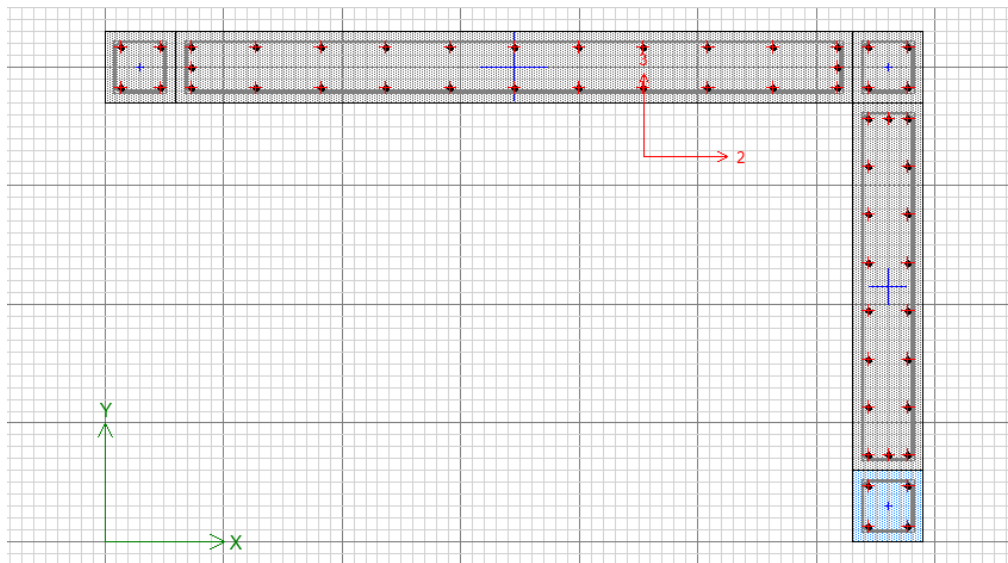
Diagrama de interacción.



Fuente: Elaboración propia

Figura 34

Detalle de refuerzo estructural.



Fuente: elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Este estudio es un análisis de exposición. Para ello se recopiló toda la data necesaria a través del internet, libros, revistas e investigaciones previas. Después de recopilar todos los datos se realizó una comparación de estructuras, al final de la cual se diagramas, tablas resumen con información de cortante basal, fuerzas transversales, espectro sísmico para una base empotrada de sistema pórtico y también con muros de concreto armado, este proyecto de tesis o el estudio Se han desarrollado varios trabajos de investigación y recopilación de datos con el software para el análisis estructural.

3.7. Aspectos éticos

La investigación en curso nació del pensamiento y conocimiento de muchos autores y aportan a la sociedad, así como de la recomendación y conclusiones al final de su investigación, así nació mi investigación. Todos los autores son mencionados con referencias en el en la tesis en curso. El proyecto de tesis tiene la validez.

IV. DISCUSIÓN

El trabajo realizado por (Roca Loayza, 2015) desarrollo un modelo con la finalidad de estimar los momentos últimos del cual se propone que los muros estructurales absorba las fuertes laterales todo este estudio se realizo una serie de ensayos de las cuales fueron muros sin confinamiento y muros con confinamiento todos los valores o resultados obtenidos se procedió a promediar el estudio tiene una variación de relación de 8.6% a 6.7% todos los valores encontrados son menores a los demás.

El trabajo realizado por (Huaraca Ramos, 2018) desarrollo el análisis de comparación de dos programas toda la comparación se realizó con el comportamiento estructural de edificio de Huancayo al terminar el análisis estructural de ambos programas se corrobora que los dos programas dan valores similares o se contrastan y al terminar se concluye que la vivienda no cumple con la normativa vigente del reglamento nacional de edificaciones.

V. CONCLUSIÓN

- Se concluye que en el diseño de concreto armado de una vivienda multifamiliar de 08 niveles con el sistema estructural muros estructurales en Lince, cumplen con las especificaciones técnicas de las Normas E 020 de cargas, E 030 Sismorresistente y E 060 Concreto Armado.
- Se concluye que en el predimensionamiento del diseño de concreto armado del sistema dual se obtuvieron los siguientes resultados tales como losas aligerada de espesor de 20 cm, vigas de acople de 25x25 cm, Placas de concreto armado de 30 cm y en cambio en el segundo sistema se predimensionamiento vigas peraltadas de 25x25 y 25x30 cm, columnas C1 de 30x50y 45x40cm, placas de 30 cm de espesor y losas aligeradas en una dirección de 20 cm para una vivienda multifamiliar de ocho niveles en Lince.
- Se concluyó que el análisis sísmico del diseño de concreto armado existente del sistema muro estructural radicó que son más rígidas con un desplazamiento en la dirección "X" se obtuvo una deriva de $P1=0.0009175$, $P2=0.002055$, $P3=0.00283875$, $P4=0.00334875$, $P5=0.00362625$, $P6=0.0037175$, $P7=0.0036775$, $P8=0.00355875$ y en la dirección "Y" es de $P1=0.000735$, $P2=0.00164625$, $P3=0.00232125$, $P4=0.00279$, $P5=0.003075$, $P6=0.00321125$, $P7=0.00323$ Y $P8=0.00317375$ siendo en ambos casos menor al 5/1000 para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lince.
- Se estableció que el diseño de los elementos estructurales concreto armado del sistema dual se incluyen losas aligeradas de 20 cm, las placas son de $\frac{1}{2}$ " @25 cm vigas de acople de 15x15 cm 4 varillas de $\frac{1}{2}$ " y en cambio en el segundo sistema se predimensionaron vigas peraltadas de 25x40 con refuerzo de $\frac{5}{8}$ " y 30x40 cm con refuerzo de $\frac{5}{8}$ " , columnas C1 de 25x30 (2 $\frac{5}{8}$ " + 4 $\frac{3}{4}$ ") , 25x30 (2 $\frac{5}{8}$ " + 4 $\frac{3}{4}$ ") y 30x70 cm (4 1" + 6 $\frac{3}{4}$ ") , placas de 30 cm de espesor ($\frac{1}{2}$ " cada 25 cm doble malla) y losas aligeradas en una dirección (con refuerzos negativos y positivos de $\frac{1}{2}$ ") de 20 cm para una vivienda multifamiliar de siete niveles en Lima- Lima- Breña.
- Se concluye que en el diseño de la cimentación concreto armado del sistema el sistema muros Estructurales trabajan considerado zapatas aisladas como

las Z1, Z2, Z3 y Z4 de peralte de 50cm , y zapatas corridas para las placas de peralte de 50 cm como la para una vivienda multifamiliar de ocho niveles en Lince

VI. RECOMENDACIÓN

- Se recomienda para construir edificaciones cada vez más grandes se junten ambos sistemas estructurales.
- Se recomienda para obtener un mejor comportamiento de los muros estructurales se debe de usar losas de macizas de dos direcciones en cambio en para estructuras aporricadas usar losas aligeradas en una sola dirección.
- Se recomienda que para suelos flexibles se diseñen con muros estructurales y en suelos rígidos que se diseñen con sistemas pórticos.
- Se recomienda que para poder diseñar muros estructurales y pórticos se deben de tomar en cuentas las consideraciones de la Norma E.060 de concreto armado y E 050 de Suelos y Cimentaciones.
- Se recomienda que para estructuras de muros estructurales se use como base una platea de cimentación para poder distribuir el peso de la edificación de manera adecuada y en las estructuras pórticos se pueden emplear zapatas aisladas, corridas, conectadas y combinadas.

REFERENCIAS

- Abdel-Kareem Moustafa, M. (2009). *An innovative isolation device for aseismic design*. Retrieved from LA REFERENCIA:
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES_fbe8521b6ab0fde3b5571b78685252aa
- Arteaga, S., Malavé, J., & Olival, J. (2017). *Comparative of reinforced concrete structural walls design compliant to FONDONORMA 1753:2006 and ACI 318-14*. Retrieved from REDALYC:
<https://www.redalyc.org/pdf/707/70750544013.pdf>
- Calderón Salazar, B. R. (2018). *Análisis y diseño estructural con aisladores sísmicos del pabellón de un hospital tipo II-1, Lima 2018*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_b2715ea3499305fda76b6959e4578c4d
- Calderón Salazar, B. R. (2018). *Análisis y diseño estructural con aisladores sísmicos del pabellón de un hospital tipo II-1, Lima 2018*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_b2715ea3499305fda76b6959e4578c4d
- Churacutipa Mamani, M. (2016). *Análisis comparativo del método matricial frente al software Etabs 2015 en el análisis estructural de edificaciones*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UAPI_1479a9f0e0145b27d21b2f7019e3023d
- DAVILA DIAZ, E. D., & HINOJOSA OREJON, C. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica para una edificación de 10 pisos utilizando aisladores o el sistema dual, Av. República de Panamá - Lima*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_bfaf8c1c43e009a8ff1cc70efa1d96f7

- Descouvieres Vargas, C. (2016). *Registro del estudio pionero en Chile de aisladores sísmicos elastoméricos para aplicación en edificios de baja altura*. Retrieved from REPOSITORIO UCHILE CL: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143351>
- Flores Bruno, M. A., & Valdivia Cántaro, C. M. (2019). *Diseño estructural de un hotel de concreto armado*. Retrieved from ALICIA : https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_1bf127e83555e5a921d63b23b7b6dec2
- Hernández Sampieri, R. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. México: México.
- Huamán Arotoma, M. (2018). *Análisis Estructural de los Sistemas de Albañilería Confinada y Muro de Ductilidad Limitada en la Construcción de un Condominio*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_2d51fca4d8aee8ba69ed1b3bdc3661d8
- Huanca Llamo, J., & Terrones Gallegos, Y. (2019). *Evaluación sísmica del reforzamiento estructural con muros de concreto armado con fines de ampliación de la Casa de la Mujer Florencia de Mora con la norma e030-2018 en el departamento de La Libertad*. Retrieved from UNIVERSIDAD RICARDO PALMA: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2698>
- Huaraca Ramos, A. (2018). *Análisis Comparativo Aplicando el Software Robot Structural Analysis y Etabs para Evaluar el Comportamiento Estructural de Viviendas AutoConstruidas*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_ec9d1f996183046493dc51c3da99cf48
- Huaynate Granados, G. (2017). *Diseño estructural de edificio de viviendas de muros delgados de concreto armado*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_5354c3855024c99a10856de3e34c97f0

- Mendoza Ramires, M. P. (2020). *ANALISIS SISMICO DE EDIFICACION*. TACNA: Imprenta Reynoso S.A.C.
- Milne , J. (1885). *HISTORIA Y DESARROLLO DE LOS AISLADORES*. Retrieved from LIBRARY: <https://1library.co/article/historia-desarrollo-aisladores-marco-te%C3%B3rico.zx9e43oz>
- Morales, M. (2020). Método directo de diseño basado en desplazamientos (DDBD) aplicado a sistemas mixtos de hormigón armado. *Obras y Proyectos*, 28, 45-57. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132020000200045>
- Norabuena Ramirez, E. C., & Rosario Bonifacio, T. R. (2019). *Diseño estructural con y sin aisladores sísmicos de un pabellón de tres pisos: Colegio Juan*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_ae8ff597a7f844350c9bb35b9e2aa33d
- Ñaupas Paitan, H., Valdivia Dueñas, M., Palacios Vilela , J., & Romero Delgado , H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Ortega Garcia, J. (2015). *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO. MACRO*.
- Oviedo Sarmiento, R. (2019). *Diseño Sismorresistente de Edificaciones de CONCRETO ARMADO*. LIMA: DAKINA.
- Piedrahita Muñoz, I. (2018). *Análisis sísmico de edificios a base de muros estructurales de concreto reforzado con diferente confinamiento en sus elementos de borde*. Retrieved from LA REFERENCIA: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/MX_028b6b98ec203c96368466555ea1b6e3
- Reyes, O., Díaz, I., Ramos, A., & Martínez, J. O. (2021). Losa curva de hormigón armado para Centro de Convenciones. *Obras y Proyectos*, 29, 42-53. doi:<http://orcid.org/0000-0003-1969-1553>

- Rivas Quispe, J. S. (2020). *Comportamiento sismorresistente de viviendas informales con el programa Etabs, Villa el Salvador 2020*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_609f2a91ef84b04a1c1c3ae5081ec40f
- Roca Loayza, D. (2015). *Resistencia probable a flexocompresión de muros estructurales de concreto armado*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_8483197c3984b1fd894106b7182d5e8a
- Rodellar Benedé, J., & Barbat Barbat, H. A. (2009). *Hierarchical semiactive control of base-isolated structures*. Retrieved from LA REFERENCIA:
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES_ec3c38c0a5c928663351f251925e529e
- Rosario Gamero, M. R. (2018). *Desempeño sísmico de aisladores: estudio de un hospital de concreto armado*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_931caf9f911f71589b7d4c385ee47b9f
- Salazar Crispín, J. R., & Guillen Bernuy, G. E. (2020). *Diseño estructural de edificio multifamiliar de concreto armado*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_13a6e4b1f61c964ace68eafc779ce561
- Toledo Espinoza, V. (2017). *Evaluación del Desempeño de un Edificio con Base Fija Convencional y con Aisladores Sísmicos en la Base*. Retrieved from LA REFERENCIA:
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES_b442d34e5d0f358cb442c92e4c17687a
- Valerio Zacarias, J. (2015). *Análisis comparativo de un edificio fijo en la base vs un edificio aislado utilizando 4 tipos de aisladores sísmicos*. Retrieved from LA REFERENCIA: <http://hdl.handle.net/2117/80231>

Vargas Castillo, A., & Terrazos Monroy, T. (2016). *Diseño estructural de un edificio de 7 pisos con muros de ductilidad limitada*. Retrieved from ALICIA CONCYTEC:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_321e2421dbddd31ad1091a9bc4d6b511

Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada. *Educación*, 33, 155-165. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

Zellat, K., & Kadri, T. (2015, Diciembre). *Influence of seismic isolation system on bridge responses*. Retrieved from SCIELO: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732015000300006&lang=es

ANEXOS

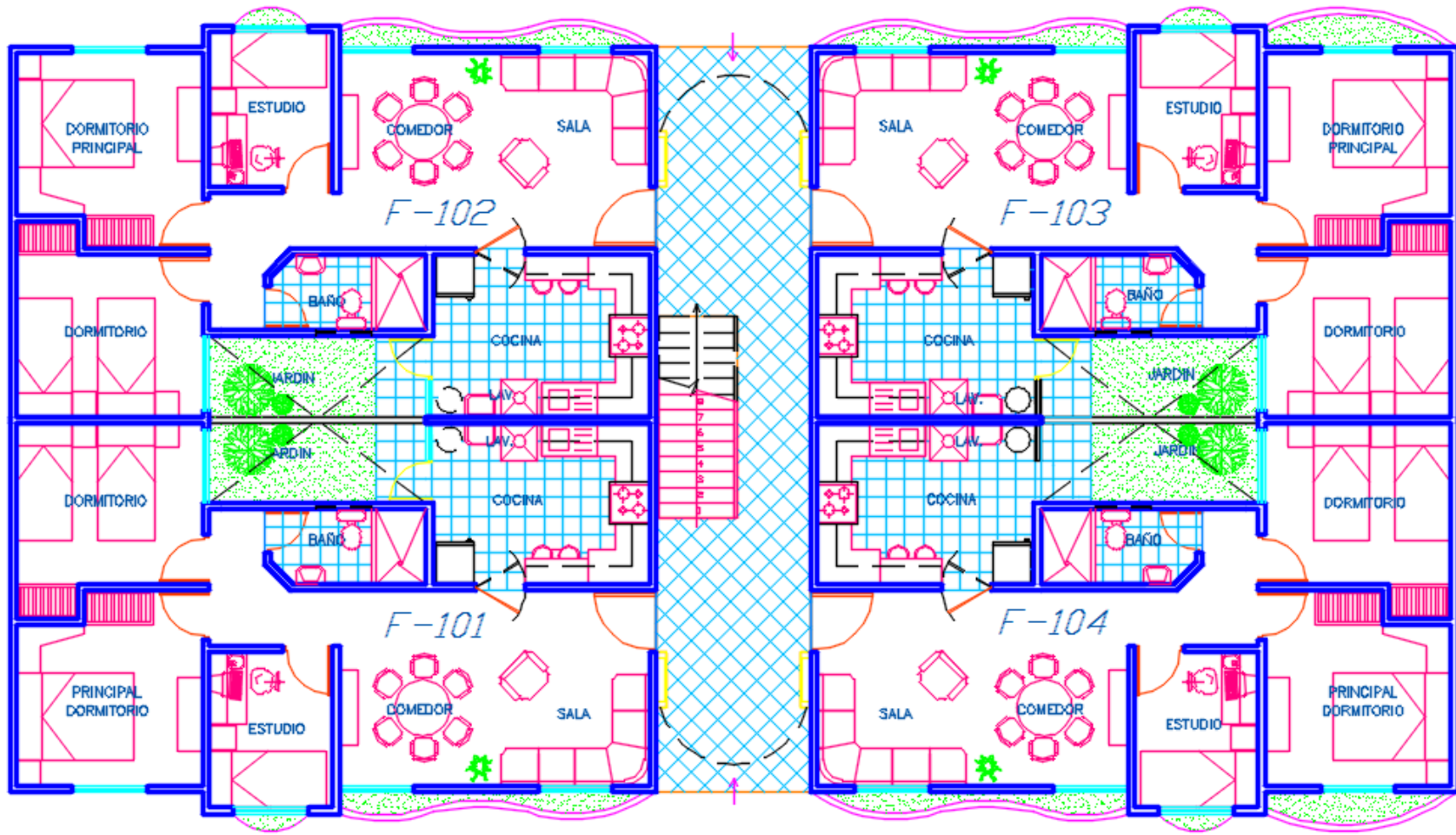
Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE (S)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable independiente: Diseño de concreto armado muro estructural</p>	<p>En el diseño de las estructuras de muros de concreto armado se busca obtener las dimensiones, longitudes adecuadas; además, de la cantidad de refuerzo longitudinal y transversal cada uno los elementos estructurales que lo conforman como por ejemplo vigas, columnas, losas, placas, cimentación, etc. Garantizando la seguridad estructural y una estructura económica.</p>	<p>Se medirá a través de softwares computacionales para poder extraer la información necesaria para el diseño aporticado de la estructura. Asimismo se realizara el análisis sísmico, respetando las consideraciones del reglamento nacional de edificaciones.</p>	Predimensionamiento de elementos estructurales	Elementos horizontales
				Elementos horizontales
			Análisis sísmico	Derivas de entrepiso
				Desplazamiento lateral
			Diseño de vigas	Acero de refuerzo longitudinal
				Acero de refuerzo transversal
			Diseño de columnas	Acero de refuerzo longitudinal
				Acero de refuerzo transversal
			Diseño de placas	Acero de refuerzo longitudinal
				Acero de refuerzo transversal
Diseño de Losas	Acero de refuerzo longitudinal			
	Acero de refuerzo de temperatura			
Diseño de cimentación	Acero de refuerzo longitudinal			
	Acero de refuerzo transversal			
<p>Variable dependiente: Análisis Estructural</p>	<p>El análisis estructural de las construcciones se lleva a cabo por el método elástico, teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas y vivas. La carga de gravedad para cada pared se puede calcular mediante cualquier método razonable (Norma E 070, 2006)</p>	<p>El análisis estructural de las construcciones se lleva a cabo por el método elástico, teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas y vivas. La carga de gravedad para cada pared se puede calcular mediante cualquier método razonable</p>	DFC	Fuerzas cortantes
			DMF	Momentos flectores
			Deformaciones	Desplazamientos absolutos y relativos

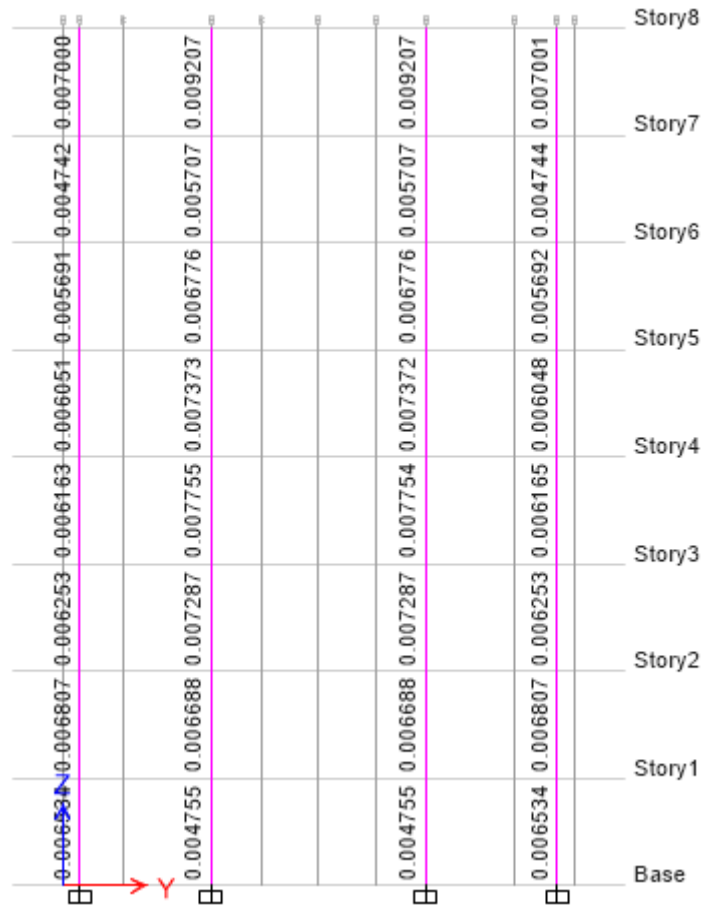
Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Problema general: ¿Por qué es necesario realizar Análisis Estructural y Diseño de Concreto Armado de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles con Aislamiento Sísmico En Lima- Lima- Lince?	Objetivo general: Realizar Análisis Estructural y Diseño de Concreto Armado de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles con Aislamiento Sísmico En Lima- Lima- Lince	Hipótesis general: Existe una mejora significativa en el Análisis Estructural y Diseño de Concreto Armado de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles con Aislamiento Sísmico En Lima- Lima- Lince	Tipo: Aplicada Diseño: No experimental Descriptivo Correcional Var. Dependiente: Diseño Estructural	Población: Todas las viviendas multifamiliares de concreto armado de la Av Arequipa en el distrito de Lince Muestra: Vivienda de concreto armado multifamiliar de cinco niveles ubicado en la Av. Arequipa N° 2638 en Lince
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Var. Independiente: Análisis con Aislador Sísmico	
¿Cuál es la influencia del aislador sísmico en la resistencia de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles de concreto armado En Lima- Lima- Lince?	Determinar la influencia del aislador sísmico en la resistencia de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles de concreto armado En Lima- Lima- Lince	Existe una mejora significativa en el aislador sísmico en la resistencia de una Vivienda Multifamiliar de Cinco Niveles de concreto armado En Lima- Lima- Lince		
¿Cuál es la influencia del aislamiento sísmico en el análisis sísmico de una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince?	Determinar la influencia del aislamiento sísmico en el análisis sísmico de una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince	Existe una mejora significativa en el aislamiento sísmico en el análisis sísmico de una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince		
¿Cuál es la influencia del aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la superestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince?	Determinar la influencia del aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la superestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince	Existe una mejora significativa en el aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la superestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince		
¿Cuál es la influencia del aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la subestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince?	Determinar la influencia del aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la subestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince	Existe una mejora significativa en el aislamiento sísmico en el diseño de los elementos estructurales de la subestructura una Vivienda Multifamiliar de concreto armado de Cinco Niveles con En Lima- Lima- Lince		

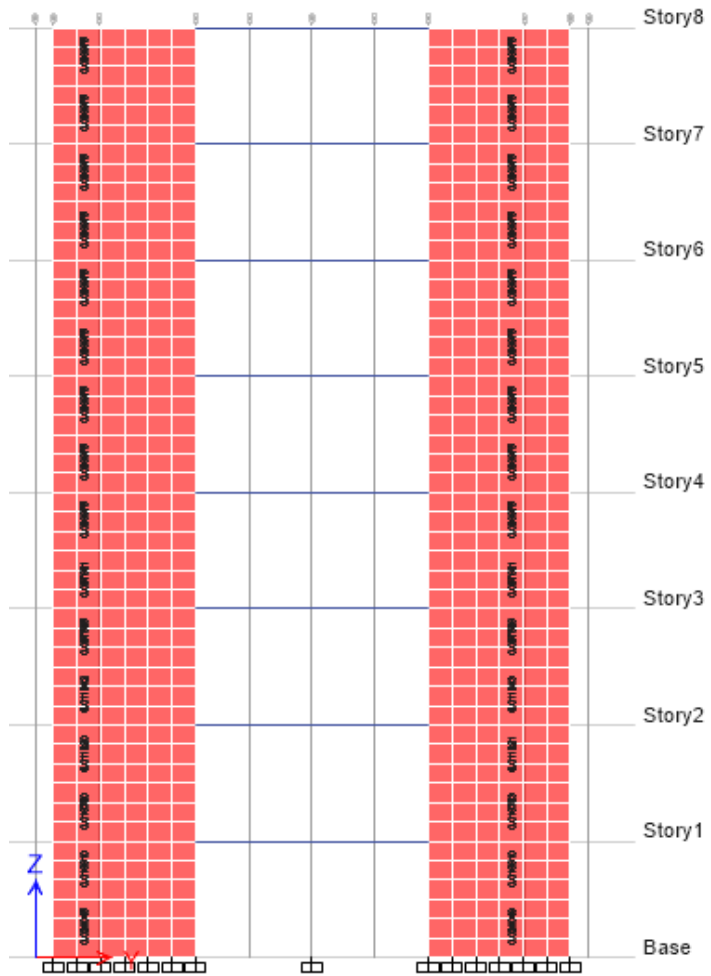
Anexo 3. Planos de distribución- arquitectónico.



Anexo 4. La cuantía de acero columnas



Anexo 5. La cuantía de acero en los muros de concreto.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE SIETE NIVELES EN LIMA-LIMA-LINCE", cuyos autores son MENESES GARCIA MARCO DAVID, MENESES GARCIA ROGER IVAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 06 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO DNI: 46000342 ORCID: 0000-0002-6559-0334	Firmado electrónicamente por: SAAREVALOV el 06- 08-2022 11:51:42

Código documento Trilce: TRI - 0395801