



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Efecto del uso de aditivos en el diseño de muros de  
ductilidad limitada, Lima, 2022.**

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

**AUTORES:**

Mamani Meneses, Ruiz (orcid.org/0000-0002-4413-6765) í  
Midolo Chipana, Galy Josue (orcid.org/0000-0002-3008-6496)

**ASESOR:**

Mg. Segura Terrones, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-9320-0540)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios, por la guía en mi camino a concluir mi carrera, a mis queridos padres, por ser la base, pilares y forjarme como persona con valores éticos y morales, a mis hermanos (as) y amigos por el apoyo incondicional para el logro de mi gran anhelo y mis objetivos.

*(Ruiz Mamani Meneses)*

Esta tesis le dedico a mis padres, hermanos y a mis familiares que me han apoyado en todo momento y han sido mi mayor motivación ya que ellos siempre han estado presentes en todo momento.

*(Galy Josué Midolo Chipana)*

## **Agradecimiento**

En primera instancia agradezco a Dios, por el amor infinito e incomparable, a mis padres que son los principales autores de mis objetivos por confiar, creer en mí y por su apoyo en cada decisión a tomar ante todo mis logros obtenidos desde mi infancia hasta la actualidad.

*(Ruiz Mamani Meneses)*

Agradezco a Dios, mis padres, hermanos y familiares por estar presente en todo momento, por darme la fortaleza para poder alcanzar mis metas.

*(Galy Josué Midolo Chipana)*

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	14
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	
Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores)	
Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)	

## Índice de tablas

Table 1.-Distribución de departamentos.....	14
Table 2.-Cuadro informativo.....	14
Table 3.-Tabla de Centro de Mas y Centro de Rigidez .....	18
Table 4.-Tabla de cortante estatica en X y Y. ....	19
Table 5.-Tabla de Desplazamientos relativos y centros de masas en X.....	19
Table 6.-Tabla de Irregularidades torsionales en X .....	19
Table 7.-Tabla de desplazamientos relativos y centros de masa en Y .....	20
Table 8.-Tabla de Irregularidades Torsionales en Y. ....	20

## Índice de figuras

Figure 1.-Tabla de factor de zona Z.....	7
Figure 2.-Mapa de zonas sísmicas .....	7
Figure 3.-Programa Etabs utilizado.....	10
Figure 4.-Simulación 3D en Etabs .....	14

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la resistencia a compresión del concreto con diferentes dosis de acelerante a una temperatura ambiente de 0°C, evaluando el tiempo de instalación y la temperatura del concreto.

Se implementó un proyecto mixto  $F'c = 310 \text{ kg/cm}^2$ , con una relación agua/cemento de 0.45 y para un desnivel de 4 pulgadas se incluyó en el modelo 0.15% de aditivo de retención de aire (Chema Entrampaire), utilizando mínimo, promedio, y dosis máximas recomendadas de A través del acelerador añadido ficha técnica (Chema 3). Haz un total de 36 pasteles. Realice una simulación de la temperatura ambiente 0 ° C a través del congelador. Se realizaron pruebas para cada mezcla (acelerador estándar y cuantitativo) para determinar el tiempo, la temperatura del concreto y la resistencia a la compresión a las edades de 3, 7 y 28 días. Metodología de proyectos de investigación aplicada, cuantitativa, diseño experimental y enfoques explicativos. Finalmente, se compararon los resultados obtenidos a través de los ensayos entre concreto patrón y concreto con las proporciones mínima, media y máxima de aditivos recomendados por el fabricante, y se concluyó que cuando se agrega un 4% de acelerante se logra mayor resistencia en 28 días por 33 % más. De hormigón estándar, pero con un retraso de inicio de 3 horas. Con ajuste de tiempo de una hora. y 5 minutos, por el contrario, con la adición de un 2,6% de acelerantes, se tendrá un 26% más de resistencia respecto al hormigón estándar, que tiene un tiempo de fraguado de 2 horas. Y 15 minutos. Con un ajuste de tiempo de una hora. Y 15 minutos.

**Palabras clave:** Aditivos, Muros de ductibilidad limitada, diseño estático, diseño dinámico.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the compressive strength of concrete with different doses of accelerator at an ambient temperature of 0°C, evaluating the installation time and the temperature of the concrete.

A mixed project  $F'c = 310 \text{ kg/cm}^2$  was implemented, with a water/cement ratio of 0.45 and for a drop of 4 inches, 0.15% of air retention additive (Chema Entrampaire) was included in the model, using a minimum, average, and maximum recommended doses of Through the accelerator added data sheet (Chema 3). Make a total of 36 cakes. Simulate room temperature 0 °C through the freezer. Tests were carried out for each mixture (standard and quantitative accelerator) to determine the time, the temperature of the concrete and the compressive strength at the ages of 3, 7 and 28 days. Methodology of applied research projects, quantitative, experimental design and explanatory approaches. Finally, the results obtained through the tests between standard concrete and concrete with the minimum, medium and maximum proportions of additives recommended by the manufacturer were compared, and it was concluded that when 4% of accelerator is added, increased strength in 28 days for 33% more. Standard concrete, but with a start delay of 3 hours. With time setting of one hour. and 5 minutes, on the contrary, with the addition of 2.6% of accelerators, there will be 26% more resistance compared to standard concrete, which has a setting time of 2 hours. And 15 minutes. With a time setting of one hour. And 15 minutes.

**Keywords:** Additives, Limited ductility walls, static design, dynamic design.

## I. INTRODUCCIÓN

Para estudiar en concreto, es necesario tener en cuenta condiciones específicas como la ubicación y la temperatura del país, sabiendo que el Perú tiene una variedad de climas, con temperaturas que suben en la selva y bajan en la sierra. Es el período de mayo a septiembre cuando se registró la temperatura más baja del año según el Informe de Monitoreo de Alta Temperatura del Aire Peruano (Sinami, p. 2). Nuestras secciones y áreas se encuentran a diferentes alturas, por lo que existen cambios extremos de temperatura que van en detrimento del proceso que se está realizando con el concreto, por lo que se deben tomar medidas elementales. Porque diferentes variables interferirán con la estabilidad de la estructura de hormigón, como el medio ambiente, los materiales, el proceso y el uso.

Además, cuando estos aceleradores se usan para reducir el tiempo de decapado, sus hojas de datos no especifican ni brindan información adicional sobre cómo se reduce el acelerador o su efecto en las ganancias de resistencia del concreto, porque es una medida importante para determinar el tiempo de pelado de la tela. Además, los ensayos de rotura realizados en laboratorio para determinar la resistencia de probetas no representan fielmente la resistencia del hormigón en elementos estructurales, debido a que estos elementos se encuentran en condiciones ambientales y son de mayor tamaño.

Así como saber y predecir cuándo desarmar una estructura es muy importante para reducir el tiempo de inactividad en el sitio, es por eso que en esta investigación tomaremos este enfoque. El método nos permite conocer el desarrollo de la resistencia a través del índice de madurez del concreto ya que se utilizarán acelerantes para determinar la cantidad de reducción del tiempo de pelado conferida por este método.

En Virginia, el 2 de marzo de 1973, se produjo el derrumbe de un edificio en construcción que mató a 14 personas e hirió a 34, y las investigaciones demostraron que se realizó un decapado prematuro de los pisos, falleciendo 4 días después de la caída, lo que ocasionó esfuerzos la estructura no puede soportar.

Sin embargo, uno de los problemas en el campo de la construcción es el retraso en los ciclos de extracción por inconvenientes laborales creando nuevos puestos de trabajo, caminos u otras cosas para que usted pueda estimar en el tiempo. La estructura en sí, razón por la cual es tan común encontrarlos específicos o los operadores del sitio optan por usar aceleradores de forjado para reducir un poco el tiempo y la erosión.

ACI también nos dice que el concreto debe tener suficiente resistencia para no verse afectado durante el desencofrado, y conocer o predecir con precisión el tiempo mínimo de desencofrado es un desafío en la industria de la construcción.

Torres (2013) en su disertación concluyó que al utilizar un aditivo acelerante, la resistencia a la compresión del concreto alcanzó un valor promedio de 232.20 kgf/cm<sup>2</sup> (10.57%) mayor a la resistencia especificada ya que se determinó que el costo por metro cúbico del hormigón se reduciría en un 1,32 % en comparación con el hormigón normal.

Aspilcueta (2015) concluye que el método de maduración proporciona estimaciones más precisas de la resistencia del hormigón obtenido in situ, identifica las ventajas de este método y correlaciona la temperatura con la resistencia del hormigón. Esto se deriva de la comparación con las resistencias obtenidas por muestras cilíndricas, medidores de columna de medición y pulso ultrasónico. Además, realiza comparaciones entre ASTM e 39 - NTP 339.034.

Luego del análisis del problema global, se estableció el problema general como ¿Cuál es el efecto de uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022? Considerando lo anterior se definen otros problemas envueltos:

- **PE1:** ¿Cómo influye en el diseño el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022?
- **PE2:** ¿Cómo influye en la resistencia a la compresión el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022?
- **PE3:** ¿Cómo influye en la resistencia a la tracción el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022?

El objetivo general fue realizar el análisis sísmico estructural de un edificio multifamiliar ante solicitaciones sísmicas y gravitatorias, cumpliendo con las especificaciones técnicas peruanas. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar en que influye el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022.
- **OE2:** Determinar cómo influye la resistencia a la compresión el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022.
- **OE3:** Determinar cómo influye la resistencia a la tracción el uso de aditivos en muros de ductibilidad limitada, Lima, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Torres (2015), Diseño de hormigón a baja temperatura, aplicación en las obras de la Estación Científica Antártica Ecuatoriana "Pedro Vicente Maldonado", Magíster en Ingeniería Civil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. El objetivo general fue construir un diseño de hormigón de baja temperatura y alta resistencia para la posterior obra civil de la Estación Científica Ecuatoriana "Pedro Vicente Maldonado" en la Antártida. El método utilizado es un manual de investigación científica para el registro de temperatura, termopares tipo K y termómetros electrónicos (utilizados para medir la transferencia de calor de las salidas del modelo actual en la planta de PEVIMA), se calentó agua y se mezcló con SIKA Plastocrete 161 HE. Aditivos y sintéticos mantienen un registro de lo que se ha hecho. Reconociendo que el hormigón alcanzaba una alta resistencia por encima de los 400 kg/cm<sup>2</sup> cuando se exponía a temperaturas ambientales de entre 1 y 4 °C, se utilizó agua caliente para producir el hormigón.

Montoya, Cadavid y Gómez (2009), Propiedades mecánicas y preparativas de un mortero de cemento portland gris grado III con aditivos. Revista de la Escuela Técnica de Antioquia, Colombia. El objetivo es estudiar el cambio de comportamiento de los purines con diferentes aditivos, inhibidores de estabilización y aceleradores de estabilización. Comparar con yeso estándar sin aditivos. Como resultado, para una mezcla de fraguado lento a una dosis de 0,6% en peso de cemento, el tiempo de estabilización aumentó de 550 a 600 minutos. Además, se encontró que cuanto mayor es el tiempo de fraguado inicial, mayor es el tiempo de fraguado final; Para el acelerador se obtiene que para los percentiles 9 y 12 se reduce el tiempo de fraguado, siendo el fraguado final aprox. Para 150 segundos, se recomienda un uso del 6 % para un tiempo de fraguado final de 210 segundos y no se agregan residuos.

Sisconello y Totikian. (2012), El efecto de las bajas temperaturas en la resistencia del desarrollo del hormigón. El objetivo de esta investigación es estudiar el efecto de las bajas temperaturas sobre la resistencia de crecimiento del concreto, a partir del proceso de vertido de muestras que fueron congeladas a diferentes temperaturas.

Concluyendo que el hormigón en clima frío puede beneficiarse de su comportamiento mecánico a lo largo del tiempo a expensas de las etapas normales de construcción, también muestra que cuanto más lenta es la hidratación del cemento Portland, mejor es la formación de su estructura cristalina, lo que indica el comportamiento sobresaliente de las piezas. siendo endurecidos en su temprana edad en grados Bajo calor.

El autor en su investigación nos indica que en este tipo de análisis estructural no puede desarrollar desplazamientos inelásticos determinantes y debe cumplir los requerimientos especificados en la norma para este tipo de estructuras.

Zavaleta (2009). Estableció el análisis del sistema de construcción de viviendas basado en muros de ductilidad limitada (MDL), en comparación al método de albañilería confinada (AC). Como conclusión plantea que los muros de AC poseen en promedio valores mayores del Coeficiente de Rigidez, con respecto a MDL, a consecuencia que el peso de la estructura incide directamente en el cálculo del coeficiente y los muros de AC confiere un mayor peso a la estructura.

El autor en su investigación, nos indica que, para obtener un comportamiento elástico de la edificación ante eventos sísmicos, es fundamental que, en cada sentido principal de la edificación, la resistencia total a cortante sea otorgada por una adecuada densidad de los muros.

San Bartolomé (2013) indico que, si bien en Lima existen edificaciones con muro delgados de concreto armado, con espesores de (10 a 12cm), no es posible confinar sus extremos con estribos a poco espaciamiento, debido a esto son denominados "Muros de Ductilidad Limitada", hecho que conlleva muchas veces a la presencia de segregación y cangrejeras en el concreto, siendo habitual el resane de los mismos de manera superficial.

El autor en su investigación, nos indica que el empleo de muros de ductilidad limitada, repercuten favorablemente a la estabilidad de la estructura, pues de los resultados obtenidos, estos son considerablemente menores a las derivas permitidas según el RNE. También nos indica que, realizando un adecuado

redimensionamiento, el empleo de acero de refuerzo puede ser moderado, hecho que repercute favorablemente en materia económica.

Vargas Villegas, Raul (2016), Planteo como objetivo realizar el diseño y análisis estructural con concreto armado de un edificio de cinco pisos, en el Distrito de Puente Piedra. Para ello establece emplear muros de ductilidad limitada de entre 10cm a 12cm. Como conclusión establece que este tipo de estructura, al poseer una gran densidad de muros, tiene derivas de menor rango comparadas con otros sistemas de estructura empleados.

Bizarreta (2003), Indico que la problemática de la elevación de nivel freático, es un tema a considerar en la seguridad de las construcciones ubicadas en los deltas de los ríos, especialmente en aquellos lugares donde se vienen explotando los acuíferos, ya que en algún momento puede ocurrir el abandono de la explotación, y es allí donde se ven los efectos que causa, el afloramiento de las aguas subterráneas y la disminución de la capacidad portante del suelo. Lo anterior afecta a la población con inundaciones, asentamientos de sus viviendas y los hace vulnerables a sufrir enfermedades respiratorias. En Lima desde el año 1997 se viene recuperando el nivel del acuífero, lo cual viene generando y podría generar diversos problemas a las construcciones.

Según Aguila (2008), el agua subterránea se encuentra en capas permeables, estratos pedregosos y fracturas de roca madre. La disponibilidad y calidad del agua en este lugar es aprovechada en diversas actividades humanas como la elaboración de alimentos. Los muros delgados de hormigón armado también se conocen como muros de ductilidad limitada, con un espesor promedio de 10 cm. También se puede utilizar malla de acero reforzado axialmente con varillas dúctiles en sus extremos y hormigón fluido para rellenar los huecos dentro del muro. Incluso antes de la regulación de los muros delgados de hormigón armado, este sistema se utiliza en Lima (Perú) desde el año 2001, donde se levantan edificios de hasta 15 pisos con las normas sísmicas correspondientes. Con muros de hormigón armado convencional, debido al mayor espesor, es posible bloquear los extremos y utilizar doble malla metálica. Los resultados obtenidos de estos proyectos han sido incluidos

en adiciones y desde 2006 están incluidos en las Normas Peruanas de Diseño Sísmico y Hormigón Armado. (San Bartolomé. 2013).

Todo tipo de edificación y cada uno de sus componentes conformes son diseñados y construidos para resistir los esfuerzos sísmicos especificados en las Normas Técnicas Peruanas, completados según las especificaciones de los materiales utilizados (DS n.003 - 2016).

El mapa territorial peruano está dividido en 04 zonas.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Figure 1.-Tabla de factor de zona Z



Figure 2.-Mapa de zonas sísmicas

Siendo la zona costera la Zona 4, contemplada en el presente proyecto, donde consideraremos un factor de 0.45.

La estructura se clasifica de acuerdo a las categorías contempladas en el Tabla N° 02. El factor de uso (U), se empleará según la clasificación que se ubica. Los edificios con aislamiento sísmico se considera U=1.

El procedimiento para desarrollar el análisis sísmico, está basado en uno de los siguientes procedimientos:

- Análisis estático o Análisis de fuerzas estáticas.
- Análisis dinámico modal – espectral

El análisis empleado es el dinámico modal espectral.

La fuerza cortante neta en la base de la estructura, se determina según la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P \quad (1)$$

Donde C/R está determinado por:  $\frac{C}{R} \geq 0,125$

La distribución de fuerza sísmica con respecto a la altura, distribución de la Fuerza Sísmica en altura, se calculan según:

$$F1 = \alpha1 \times V$$
$$\alpha1 = \frac{P1(h1)^k}{\sum_{j=1}^n Pj h_j^j} \quad (2)$$

“n” es la cantidad de niveles que posee la edificación, “k” es un exponente relacionado al periodo de vibración fundamental de la estructura (T), según la dirección considerada, se calcula según:

1) T menor o igual a 0.5seg:  $k= 1.00$

2) T mayor a 0.5seg  $k= (0.75+0.50T) \leq 2.00$

El periodo fundamental de vibración se calcula según:

$$T = hn/Ct \quad (3)$$

$C_T = 45$  Para el edificio cuyos elementos resistentes en la dirección considerada son:

a) Pórticos de concreto armado con placas para los ductos de ascensores y escaleras.

b) Pórticos de acero arriostrados.

La resistencia al corte, debido al diseño de las secciones transversales de los elementos sujetos a la fuerza cortante deben basarse en la siguiente expresión:

$$Vu \leq \phi Vn \quad (4)$$

$Vu$ , es la fuerza cortante amplificada en la sección considerada y  $Vn$  es la resistencia nominal, la cortante se calcula según:

$$Vn = Vc \times Vs \quad (5)$$

En la ecuación 05,  $Vc$  se define como la resistencia nominal a la cortante contemplada por el concreto.  $Vs$  es la resistencia nominal a la cortante proporcionada por el esfuerzo cortante.

La resistencia nominal proporcionada por el concreto,  $Vc$ , debe calcularse según las disposiciones de la siguiente ecuación, para elementos sometidos únicamente a cortante y flexión:

$$V_c = 0,17 \sqrt{f'_c} bwd \quad (5)$$

Para el Diseño del refuerzo para cortante, donde la fuerza cortante  $V_u$  supere a  $\phi V_c$ , el refuerzo para cortante debe calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación, esto cuando se utilice refuerzo de cortante perpendicular al eje del elemento:

$$V_s = \frac{A_v f_y t d}{s} \quad (6)$$

$A_v$ : área de refuerzo para cortante

El desempeño sismorresistente, es de vital importancia ya que nos permite determinar las fallas estructurales y el comportamiento o desplazamientos que puede tener una edificación que pueda ocasionar un movimiento telúrico de magnitud alta, ante esto menciona, Medina y Music (2018) en su artículo indexado dice, “la ingeniería sísmica fundada en el desempeño tiene como objetivo que los daños deseados estén dentro de márgenes determinados para diversos sismos de diseño con un admisible nivel de confiabilidad” nos menciona que el desempeño tiene objetivos específicos para saber el tipo de daño estructural que ocasiona un sismo según su magnitud.

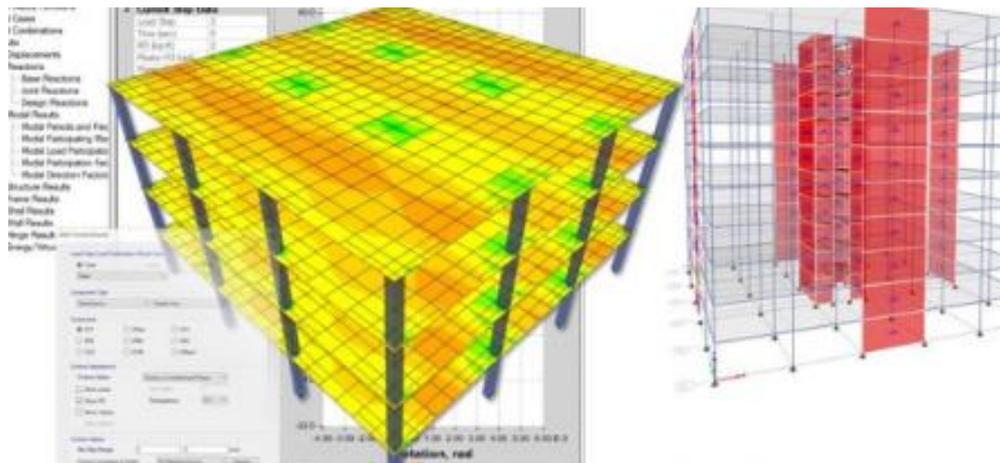


Figure 3.-Programa Etabs utilizado.

## **III. MÉTODO**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El método correspondiente a este trabajo de investigación es el método hipotético deductivo, debido a que a partir de la observación del fenómeno estudiado y con base en la verdad problemática se formula y presenta el problema por inducción/inferencia para probar la hipótesis.

Según Valderrama (2007), se ha afirmado que “Un procedimiento inductivo/deductivo, a partir de la observación de ciertos casos, plantea un problema general y forma una hipótesis y luego intenta verificarla o verificarla a través del razonamiento deductivo del investigador”. El tipo de investigación aplicada (Bihar Rivero, 2008) se denomina activa, dinámica y activa. Se distingue porque está orientado a la aplicación o uso de los conocimientos adquiridos. Este es el tipo de investigación aplicada porque aplicaremos los conocimientos previamente adquiridos para desarrollarla.

El objetivo del trabajo de investigación es cuantitativo en el sentido de que los resultados que estamos a punto de lograr se miden numéricamente y en base a estos resultados lograremos nuestros objetivos. Los métodos de investigación cuantitativos (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Babtista Lucio, 2014) indican un enfoque cuantitativo al revelar los resultados en forma numérica.

El diseño de investigación no experimental (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, and Babtista Lucio, 2014) nos dice que el proceso de investigación debe realizarse sin manipulación intencional de variables, además, que los fenómenos deben ser observados en su medio natural de estudio. .

### **3.2 Variables y operacionalización**

A continuación, las variables estudiadas son:

Variable independiente: Empleo de muros de ductilidad limitada con uso de aditivos.

Variable dependiente: Análisis sísmico estructural de edificio multifamiliar.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Babtista Lucio, 2014) la población es una agrupación completa de temas que conciertan con explícitas especificaciones.

### **3.4 Técnicas o instrumentos empleados para la recolección de datos**

Según (Sánchez, Reyes & Mejía, 2018), son compuestos que se utilizan para recopilar información para la investigación. Esta puede ser directa o indirecta. Encuestas directas entre individuos a través de entrevistas y observaciones indirectas a través de cuestionarios, escalas, inventarios y pruebas.

En esta investigación la técnica utilizada será la observación, ya que puede mejorar cualquier fenómeno; al modelar eventos sísmicos. Sánchez, Reyes & Mejía (2018). Esta herramienta se ha convertido en la herramienta utilizada en las técnicas de recogida de datos. Lo anterior puede ser utilizado como guía, dispositivo, guía o cuestionario.

Los instrumentos son protocolos, son formatos estandarizados, referenciados por ASTM (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales), este es el estándar ASTM C-39, aprobado por laboratorio, los probadores han usado equipos en perfectas condiciones y calibrados con precisión, así como un experto dedicado.

### **3.5 Procedimientos**

Las dimensiones de los elementos estructurales se determinarán de acuerdo con la regla predimensional del hormigón armado, luego se realizará un análisis sísmico inicial mediante el software "ETABS", para evaluar el desplazamiento, utilizando el factor de corrección y se realizará un análisis del modelo, para Suite, se realizará un

análisis sísmico final. , se realizará el conteo de cargas, finalmente se realizará el análisis y diseño por flexión y cortante debido a las cargas previamente calculadas.

### **3.6 Método de análisis de información**

Hay que tener en cuenta que los datos que se obtienen son numéricos, por lo que los datos deben pasar por un proceso para saber qué significa la investigación y hacer los ajustes matemáticos necesarios.

Se presenta un enfoque cuantitativo, estableciendo un estudio frente al supuesto realizado al inicio del proyecto. El análisis de los datos asociados a la hipótesis se basa en la recopilación de datos, utilizando un software aprobado y validado por un especialista responsable, para ser presentados en una tabla que luego será probada y validada, en comparación con la hipótesis del estudio.

### **3.7 Aspecto Ético**

Los autores del estudio se comprometen a respetar y actuar de forma responsable con los resultados obtenidos y su fiabilidad, y confían en los datos obtenidos con las herramientas utilizadas en los cálculos y análisis obtenidos. utilizado en la búsqueda. Según el reglamento de la Universidad Cesar Vallejo, sus estatutos establecen lo siguiente:

Artículo 6: Francamente, la Universidad Cesar Vallejo nos dice que los investigadores deben respetar los derechos de propiedad de otros investigadores, evitar el plagio parcial o total, con algunos sistemas en los que se apoyen para asegurar que la información sea confiable, ya que es necesario brindar información real. información. Información para futuros investigadores. En el Artículo 9: Responsabilidad, la Universidad Cesar Vallejo nos dice que los investigadores se han adherido estrictamente a los requisitos generales de privacidad y normativos que establecimos al respetar las condiciones que establecimos en su proyecto de investigación, y son responsables de proporcionar la información solicitada.

## IV. RESULTADO Y DISCUSION

### 4.01 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto a diseñarse consiste en un edificio multifamiliar de 8 pisos con cuatro departamentos por piso (32 departamentos en total), construido sobre un terreno de 387.70 m<sup>2</sup>, ubicado en la costa.

El área del 1er nivel es de 387.70 m<sup>2</sup> y el de los demás pisos es de 394.66 m<sup>2</sup>, con una altura de entrepiso de 2.40 m. Cada departamento tiene 90 m<sup>2</sup> y las áreas de circulación o comunes 36.00 m<sup>2</sup> en cada piso.

Table 1.-Distribución de departamentos

DISTRIBUCIÓN TÍPICA POR DEPARTAMENTO	
AMBIENTE	CAN-TIDAD
SALA	1
COMEDOR	1
COCINA	1
LAVANDERIA	1
DORMITORIO PRINCIPAL	1
DORMITORIO SECUND	2
DORMITORIO SERVICIO	1
SERV. HIGIENICO	3
LAVANDERÍA	1

Table 2.-Cuadro informativo.

CUADRO INFORMATIVO	
DESCRIPCION	DATOS
LARGO TERRENO	29.50 m
ANCHO TERRENO	14.90 m
AREA DE TERRENO	387.70 m <sup>2</sup>
AREA TECHADA	387.70 m <sup>2</sup>
N° PISOS	8 pisos
AREA TECHADA TOTAL	3,101.60 m <sup>2</sup>
AREA DE DEPARTAMENTO	90.00 m <sup>2</sup>
UBICACIÓN	LIMA
USO	VIVIENDA

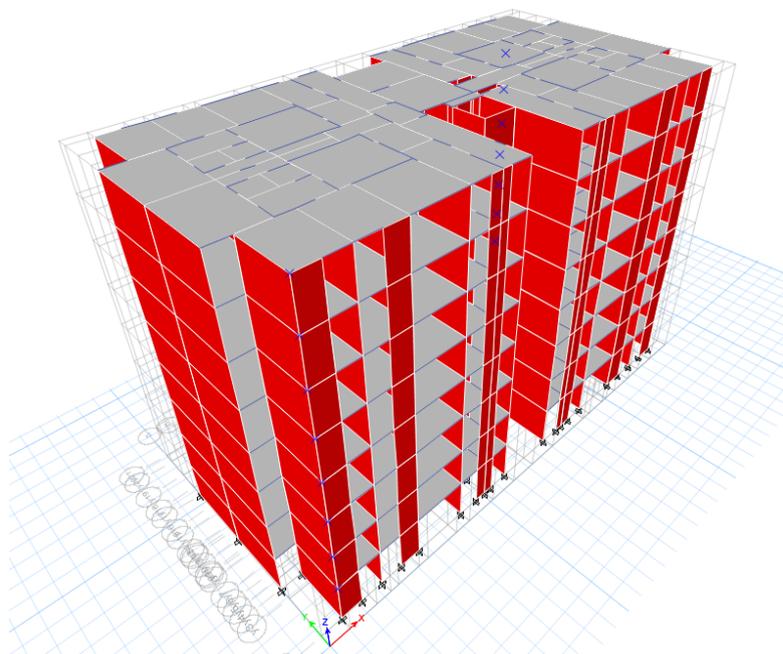


Figure 4.-Simulación 3D en Etabs

## 4.02 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La planta general de arquitectura muestra dos bloques definidos con dos departamentos cada uno los cuales estan unidos a la zona de hall y de circulación común en todos los niveles.

Por la gran densidad de muros en ambas direcciones, se usarán muros de concreto armado en los 8 pisos.

### MUROS

Se asumirán muros de 10 cm para todo el edificio, lo cual se verificará con el análisis sísmico. De requerirse mayor espesor, este se aplicará en toda la altura, donde corresponda. Se usará  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

### LOSAS

Las losas son de 10 cm de espesor y se considerará una malla inferior corrida que cumpla con la cuantía mínima de  $0.018bh$ . En las zonas de circulación común (hall) se considerará 15 cm. Considerar bastones de 8 mm y 12 mm. En los baños emplear una losa de 20 cm por instalación de tuberías. Se usará  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .

### CIMENTACION

Para el diseño de la cimentación se ha propuesto el uso de platea de cimentación con un espesor mínimo de 0.30 m. Se considerará una capacidad portante de  $1.50 \text{ kg/cm}^2$  y concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Otras consideraciones:

**SIMETRÍA:** El edificio a diseñar en el presente proyecto tiene una simetría adecuada en ambas direcciones, reduciéndose los efectos torsionales importantes.

**RESISTENCIA:** La resistencia esta proporcionada básicamente por los muros de concreto armado de 0.10 m y de 0.15 m de espesor y losas, garantizando así una adecuada resistencia del conjunto teniendo además una apropiada continuidad y así evitar altas concentraciones de esfuerzos.

**DUCTILIDAD:** Las características del proyecto con el uso de muros de espesores delgados el cual nos hace prescindir de extremos confinados y del uso de doble malla, los cuales no poseen una capacidad de deformación inelástica importante.

De acuerdo a la norma E.030 el máximo desplazamiento relativo de entrepiso no debe exceder de 0.005. Asimismo, la Norma de Diseño Sismorresistente E-0.30 establece que el factor de reducción sísmico es  $R=4$ .

**RIGIDEZ LATERAL:** Los elementos que aportan rigidez al edificio son los muros de concreto armado, por ello el edificio cuenta con una adecuada densidad y distribución de los mismos en ambas direcciones para así poder resistir las fuerzas horizontales sin tener deformaciones importantes.

**Datos de los Materiales:**

Peso específico del Concreto Armado		2400	kg/m <sup>3</sup>
Peso de la Losa Maciza h=	0.10	240	kg/m <sup>2</sup>
Peso de la Losa Maciza h=	0.15	360	kg/m <sup>2</sup>
Peso de la Losa Maciza h=	0.20	480	kg/m <sup>3</sup>
f'c (losas)	175		kg/cm <sup>2</sup>
f'c (muros)	210		kg/cm <sup>2</sup>
f'c (Platea)	210		kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a tracción del acero (fy)	4200		kg/cm <sup>2</sup>
Acabado	40		kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga (Piso Típico)	200		kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga (Azotea)	100		kg/m <sup>2</sup>
Capacidad Portante del Terreno	1.50		kg/cm <sup>2</sup>

### 4.03 ANALISIS SISMICO

#### 4.03.01 Parámetros asumidos

Norma Técnica E.030 (2018)

Z = 0.45 Zona 4

U = 1.00 Edificación común.

S = 1.05 Suelo S2

TP = 0.60

TL = 2.00

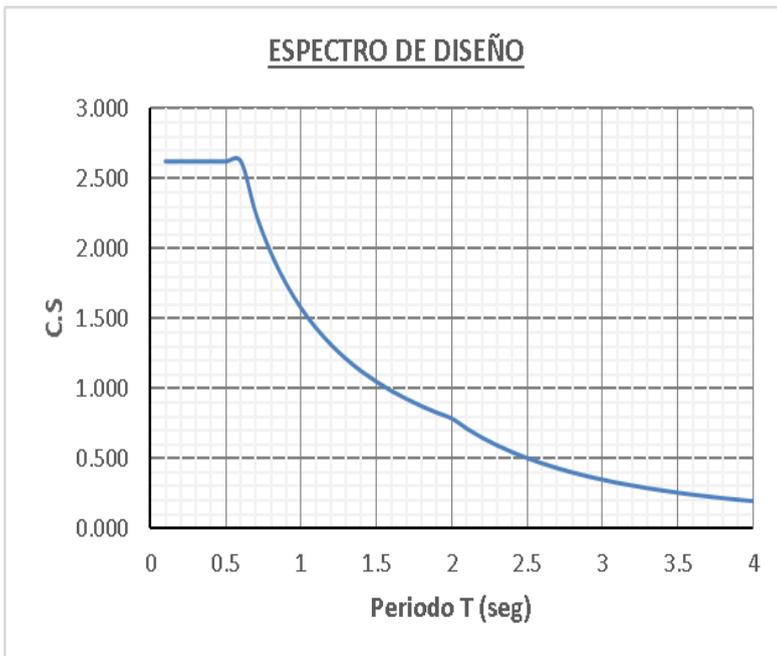
RXX = 4 MDL

RYY = 4 MDL

g = 9.81 m/s<sup>2</sup>

Max. Deriva permisible: 5.000 %

C	T	CS
2.50	0.1	2.625
2.50	0.2	2.625
2.50	0.3	2.625
2.50	0.4	2.625
2.50	0.5	2.625
2.50	0.6	2.625
2.14	0.7	2.250
1.88	0.8	1.969
1.67	0.9	1.750
1.50	1	1.575
1.36	1.1	1.432
1.25	1.2	1.313
1.15	1.3	1.212
1.07	1.4	1.125
1.00	1.5	1.050
0.94	1.6	0.984
0.88	1.7	0.926
0.83	1.8	0.875
0.79	1.9	0.829
0.75	2	0.788
0.68	2.1	0.714
0.62	2.2	0.651
0.57	2.3	0.595
0.52	2.4	0.547
0.48	2.5	0.504
0.44	2.6	0.466
0.41	2.7	0.432
0.38	2.8	0.402
0.36	2.9	0.375
0.33	3	0.350
0.31	3.1	0.328
0.29	3.2	0.308
0.28	3.3	0.289
0.26	3.4	0.272
0.24	3.5	0.257
0.23	3.6	0.243
0.22	3.7	0.230
0.21	3.8	0.218
0.20	3.9	0.207
0.19	4	0.197



Factor del Espectro XX =  $Z.U.g/R = 1.103625$

Factor del Espectro YY =  $Z.U.g/R = 1.103625$

**Otros Factores:**

Factor cálculo desplazamientos XX: 0.75 (Estructura regular)

Factor cálculo desplazamientos YY: 0.75 (Estructura regular)

Factor de Fuerza Cortante mín. XX: 0.80 (Estructura regular)

Factor de Fuerza Cortante mín. YY: 0.80 (Estructura regular)

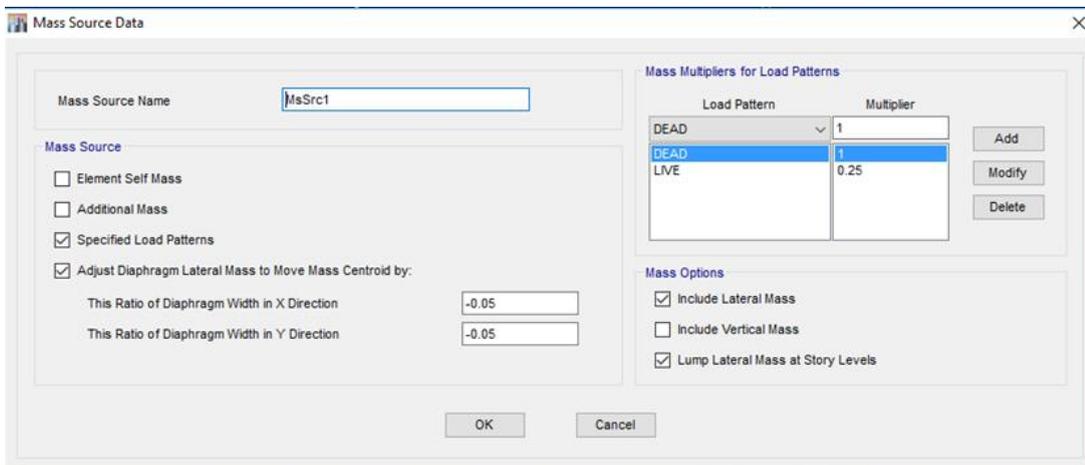
**4.03.02 Ubicación del C.M y C.R.**

Se verifica la ubicación del C.R. respecto al C.M., calculando el signo de la diferencia entre ambas posiciones obtenidas del análisis espectral (primera corrida con excentricidad cero (0):

Table 3.-Tabla de Centro de Mas y Centro de Rigidez

Story	Di-afragma	CMx	CMy	CRx	CRy	CMx-CRx	CMy-CRy
Techo 8	D8	14.6923	7.9679	15.1539	8.2612	-0.4616	-0.2933
Techo 7	D7	14.5904	7.9124	15.1408	8.2644	-0.5504	-0.352
Techo 6	D6	14.5901	7.9101	15.1226	8.2688	-0.5325	-0.3587
Techo 5	D5	14.5901	7.9101	15.0963	8.2734	-0.5062	-0.3633
Techo 4	D4	14.5872	7.9148	15.0581	8.2747	-0.4709	-0.3599
Techo 3	D3	14.6969	7.9426	15.0036	8.2648	-0.3067	-0.3222
Techo 2	D2	14.6969	7.9426	14.9186	8.2292	-0.2217	-0.2866
Techo 1	D1	14.6969	7.9426	14.7933	8.1248	-0.0964	-0.1822

Por lo tanto, la excentricidad en MASS SOURCE será:



Con estos nuevos parámetros se vuelve a realizar el análisis.

#### 4.03.03 Cortante Estática:

Carga muerta (D): 2,327.16 ton ← Información obtenida de BASE  
REACTIONS (Fz)

Carga viva (L): 560.83 ton ← Información obtenida de BASE  
REACTIONS (Fz)

Peso Total (D+0.25L): 2,467.37 ton ← Según Ítem 4.3b de la Norma E.030

Table 4.-Tabla de cortante estatica en X y Y.

	PERI-ODO	C	V estática	V dinámica	V mín	f escala	% Peso	f escala
T <sub>xx</sub>	0.358	2.5	728.64 tonf	499.55 tonf	582.92 tonf	1.1669	23.63%	3.3109
T <sub>yy</sub>	0.287	2.5	728.64 tonf	477.85 tonf	582.92 tonf	1.2199	23.63%	3.3109

#### 4.03.04 Verificación de Irregularidad Torsional:

##### EN LA DIRECCIÓN X-X

Table 5.-Tabla de Desplazamientos relativos y centros de masas en X

Desplazamiento relativo de entrepiso					Desplazamiento relativo del Centro de Masas			
Story	h	Load	Drift max	Desplaz.	Diafragma	Ux	Desplaz.	Deriva
Techo 8	2.50 m	Spectro X	0.000891	2.673 ‰	D8	1.3667 cm	4.1001 cm	2.463 ‰
Techo 7	2.50 m	Spectro X	0.000919	2.757 ‰	D7	1.1614 cm	3.4843 cm	2.551 ‰
Techo 6	2.50 m	Spectro X	0.000925	2.775 ‰	D6	0.9489 cm	2.8466 cm	2.570 ‰
Techo 5	2.50 m	Spectro X	0.000897	2.691 ‰	D5	0.7347 cm	2.2041 cm	2.497 ‰
Techo 4	2.50 m	Spectro X	0.000825	2.475 ‰	D4	0.5266 cm	1.5799 cm	2.301 ‰
Techo 3	2.50 m	Spectro X	0.000699	2.097 ‰	D3	0.3349 cm	1.0046 cm	1.951 ‰
Techo 2	2.50 m	Spectro X	0.000511	1.533 ‰	D2	0.1723 cm	0.5168 cm	1.430 ‰
Techo 1	2.50 m	Spectro X	0.000228	0.684 ‰	D1	0.0531 cm	0.1593 cm	0.637 ‰

Table 6.-Tabla de Irregularidades torsionales en X

Story	Di-afragma	Irregularidad Torsional			Torsional Extrema		Mayor a 50% permisible
		Índice Giro	Condición	Resultado	Condición	Resultado	
Techo 8	D8	1.0852672	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si

Techo 7	D7	1.0808408	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 6	D6	1.0796943	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 5	D5	1.0777571	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 4	D4	1.0756642	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 3	D3	1.0745845	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 2	D2	1.072052	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 1	D1	1.0735676	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No

**Observación:** En todos los casos, los desplazamientos relativos de entrepiso no superan el 1.2 o 1.5 del desplazamiento relativo del centro de masas, por lo que ya no corresponde verificar si el máximo desplazamiento relativo de entre piso supera el 50% del desplazamiento permitido por la norma.

### EN LA DIRECCIÓN Y-Y

Table 7.-Tabla de desplazamientos relativos y centros de masa en Y

Desplazamiento relativo de entrepiso					Desplazamiento relativo del C.M.			
Story	h	Load	Drift max	Desplaz.	Diafragma	Uy	Desplaz.	Deriva
Techo 8	2.50 m	Spectro Y	0.000871	2.613 ‰	D8	0.7945 cm	2.3835 cm	1.531 ‰
Techo 7	2.50 m	Spectro Y	0.000877	2.631 ‰	D7	0.6669 cm	2.0007 cm	1.573 ‰
Techo 6	2.50 m	Spectro Y	0.000863	2.589 ‰	D6	0.5358 cm	1.6074 cm	1.542 ‰
Techo 5	2.50 m	Spectro Y	0.000818	2.454 ‰	D5	0.4073 cm	1.2219 cm	1.453 ‰
Techo 4	2.50 m	Spectro Y	0.000734	2.202 ‰	D4	0.2862 cm	0.8586 cm	1.308 ‰
Techo 3	2.50 m	Spectro Y	0.000605	1.815 ‰	D3	0.1772 cm	0.5316 cm	1.060 ‰
Techo 2	2.50 m	Spectro Y	0.000429	1.287 ‰	D2	0.0889 cm	0.2667 cm	0.744 ‰
Techo 1	2.50 m	Spectro Y	0.000189	0.567 ‰	D1	0.0269 cm	0.0807 cm	0.323 ‰

Table 8-Tabla de Irregularidades Torsionales en Y.

Story	Di- afragma	Irregularidad Torsional			Torsional Extrema		Mayor a 50% permisi- ble
		Índice Giro	Condición	Resultado	Condición	Resultado	
Techo 8	D8	1.706505	Si aplica	Irregular	Si aplica	Irregular	Si
Techo 7	D7	1.672387	Si aplica	Irregular	Si aplica	Irregular	Si
Techo 6	D6	1.678988	Si aplica	Irregular	Si aplica	Irregular	Si
Techo 5	D5	1.688687	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 4	D4	1.683486	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 3	D3	1.712911	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 2	D2	1.729839	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No

Techo 1	D1	1.756506	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
---------	----	----------	-----------	---------	-----------	---------	----

**Observación:** Para la dirección Y-Y, el edificio NO CUMPLE con los parámetros establecidos para Irregularidad torsional normal y extrema, correspondiendo incrementar la rigidez aumentando el espesor de algunos muros.

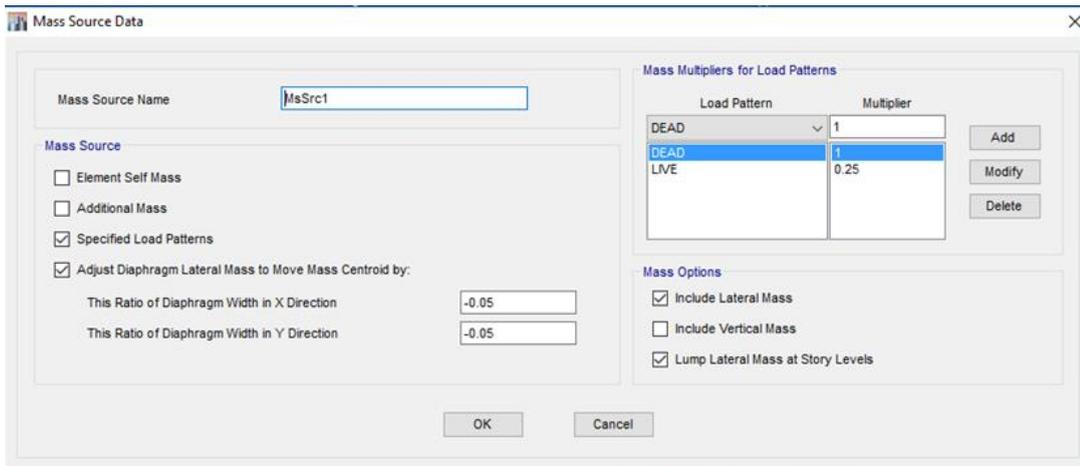
### CALCULANDO NUEVAMENTE:

#### Ubicación del C.M y C.R.

Se verifica la ubicación del C.R. respecto al C.M., calculando el signo de la diferencia entre ambas posiciones obtenidas del análisis espectral (primera corrida con excentricidad cero (0)):

Story	Di-afragma	CMx	CMy	CRx	CRy	CMx-CRx	CMy-CRy
Techo 8	D8	14.6923	7.9656	15.1163	8.2542	-0.4616	-0.2933
Techo 7	D7	14.5643	7.903	15.1042	8.2573	-0.5504	-0.352
Techo 6	D6	14.564	7.9008	15.0877	8.2614	-0.5325	-0.3587
Techo 5	D5	14.564	7.9008	15.0636	8.2658	-0.5062	-0.3633
Techo 4	D4	14.5605	7.9052	15.028	8.2673	-0.4709	-0.3599
Techo 3	D3	14.6968	7.9396	14.9793	8.2576	-0.3067	-0.3222
Techo 2	D2	14.6968	7.9396	14.9009	8.2235	-0.2217	-0.2866
Techo 1	D1	14.6968	7.9396	14.7849	8.1214	-0.0964	-0.1822

Por lo tanto, la excentricidad en MASS SOURCE será:



Con estos nuevos parámetros se vuelve a realizar el análisis.

#### Cortante Estática:

Carga muerta (D): 2,364.60 ton ← Información obtenida de BASE  
 REACTIONS (Fz)

Carga viva (L): 560.83 ton ← Información obtenida de BASE  
 REACTIONS (Fz)

Peso Total (D+0.25L): 2,504.81ton ← Según Ítem 4.3b de la Norma E.030

	PERI-ODO	C	V estática	V dinámica	V mín	f escala	% Peso	f escala
T <sub>xx</sub>	0.357	2.5	739.70 tonf	510.19 tonf	591.76 tonf	1.1599	23.63%	3.3109
T <sub>yy</sub>	0.291	2.5	739.70 tonf	429.15 tonf	591.76 tonf	1.3789	23.63%	3.3109

### Verificando Irregularidad Torsional:

#### EN LA DIRECCIÓN X-X

Desplazamiento relativo de entrepiso					Desplazamiento relativo del Centro de Masas			
Story	h	Load	Drift max	Desplaz.	Diafragma	Ux	Desplaz.	Deriva
Techo 8	2.50 m	Spectro X	0.000872	2.616 ‰	D8	1.3603 cm	4.0809 cm	2.449 ‰
Techo 7	2.50 m	Spectro X	0.000900	2.700 ‰	D7	1.1562 cm	3.4686 cm	2.537 ‰
Techo 6	2.50 m	Spectro X	0.000906	2.718 ‰	D6	0.9448 cm	2.8344 cm	2.557 ‰
Techo 5	2.50 m	Spectro X	0.000879	2.637 ‰	D5	0.7317 cm	2.1951 cm	2.484 ‰
Techo 4	2.50 m	Spectro X	0.000808	2.424 ‰	D4	0.5247 cm	1.5741 cm	2.290 ‰
Techo 3	2.50 m	Spectro X	0.000685	2.055 ‰	D3	0.3339 cm	1.0017 cm	1.943 ‰
Techo 2	2.50 m	Spectro X	0.000502	1.506 ‰	D2	0.1720 cm	0.5160 cm	1.426 ‰
Techo 1	2.50 m	Spectro X	0.000227	0.681 ‰	D1	0.0532 cm	0.1596 cm	0.638 ‰

Story	Di-afragma	Irregularidad Torsional			Torsional Extrema		Mayor a 50% permisible
		Índice Giro	Condición	Resultado	Condición	Resultado	
Techo 8	D8	1.0681039	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 7	D7	1.064333	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 6	D6	1.0628813	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 5	D5	1.0615942	No aplica	Regular	No aplica	Regular	Si
Techo 4	D4	1.0587002	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 3	D3	1.0577517	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 2	D2	1.0563973	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No
Techo 1	D1	1.0667293	No aplica	Regular	No aplica	Regular	No

**Observación:** En todos los casos, los desplazamientos relativos de entrepiso no superan el 1.2 o 1.5 del desplazamiento relativo del centro de masas, por lo que ya no corresponde verificar si el máximo desplazamiento relativo de entre piso supera el 50% del desplazamiento permitido por la norma.

### EN LA DIRECCIÓN Y-Y

Desplazamiento relativo de entrepiso					Desplazamiento relativo del C.M.			
Story	h	Load	Drift max	Desplaz.	Diafragma	Uy	Desplaz.	Deriva
Techo 8	2.50 m	Spectro Y	0.000797	2.391 ‰	D8	0.7607 cm	2.2821 cm	1.458 ‰
Techo 7	2.50 m	Spectro Y	0.000803	2.409 ‰	D7	0.6392 cm	1.9176 cm	1.507 ‰
Techo 6	2.50 m	Spectro Y	0.000789	2.367 ‰	D6	0.5136 cm	1.5408 cm	1.477 ‰
Techo 5	2.50 m	Spectro Y	0.000747	2.241 ‰	D5	0.3905 cm	1.1715 cm	1.391 ‰
Techo 4	2.50 m	Spectro Y	0.000669	2.007 ‰	D4	0.2746 cm	0.8238 cm	1.255 ‰
Techo 3	2.50 m	Spectro Y	0.000551	1.653 ‰	D3	0.1700 cm	0.5100 cm	1.014 ‰
Techo 2	2.50 m	Spectro Y	0.000391	1.173 ‰	D2	0.0855 cm	0.2565 cm	0.714 ‰
Techo 1	2.50 m	Spectro Y	0.000173	0.519 ‰	D1	0.0260 cm	0.0780 cm	0.312 ‰

Story	Di- afragma	Irregularidad Torsional			Torsional Extrema		Mayor a 50% permi- sible
		Índice Giro	Condición	Resultado	Condición	Resultado	
Techo 8	D8	1.639918	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 7	D7	1.598328	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 6	D6	1.602356	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 5	D5	1.611303	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 4	D4	1.598948	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 3	D3	1.630178	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 2	D2	1.642857	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No
Techo 1	D1	1.663462	Si aplica	Regular	Si aplica	Regular	No

**Observación:** Para la dirección Y-Y, el edificio si cumple con los parámetros establecidos para Irregularidad torsional normal y extrema.

### Verificación de Piso blando:

### EN LA DIRECCIÓN X-X

Story	Di- afragma	h	Load	Ux (Ibl 142)	Ux (Ibl 572)	Promedio	Desplaz.	Deriva
Techo 8	D8	2.50 m	Spectro X	1.4409 cm	1.2693 cm	1.3551 cm	4.0653 cm	2.447 ‰
Techo 7	D7	2.50 m	Spectro X	1.2235 cm	1.0788 cm	1.1512 cm	3.4535 cm	2.526 ‰
Techo 6	D6	2.50 m	Spectro X	0.9993 cm	0.8820 cm	0.9407 cm	2.8220 cm	2.545 ‰
Techo 5	D5	2.50 m	Spectro X	0.7736 cm	0.6835 cm	0.7286 cm	2.1857 cm	2.473 ‰

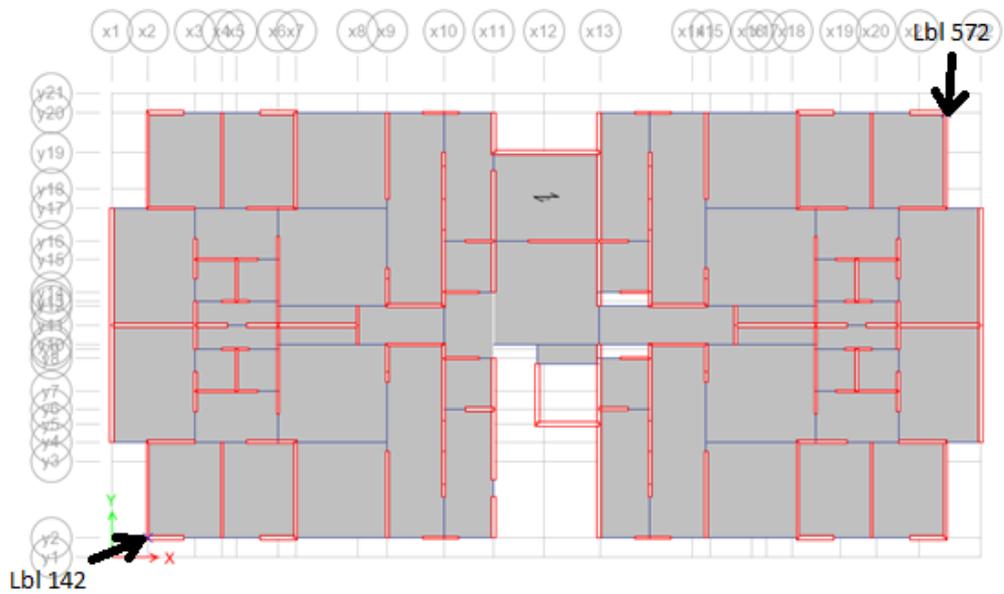
Techo 4	D4	2.50 m	Spectro X	0.5545 cm	0.4905 cm	0.5225 cm	1.5675 cm	2.279 ‰
Techo 3	D3	2.50 m	Spectro X	0.3528 cm	0.3124 cm	0.3326 cm	0.9978 cm	1.936 ‰
Techo 2	D2	2.50 m	Spectro X	0.1816 cm	0.1610 cm	0.1713 cm	0.5139 cm	1.420 ‰
Techo 1	D1	2.50 m	Spectro X	0.0561 cm	0.0498 cm	0.0530 cm	0.1589 cm	0.635 ‰

Story	Diafragma	Irregularidad de Rigidez - Piso Blando			Irregularidad Extrema de Rigidez		
		> 1.4 al inmediato superior	> 1.25 el promedio superiores	Resultado	> 1.6 al inmediato superior	> 1.4 el promedio superiores	Resultado
Techo 8	D8			Regular			Regular
Techo 7	D7	No aplica		Regular	No aplica		Regular
Techo 6	D6	No aplica		Regular	No aplica		Regular
Techo 5	D5	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 4	D4	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 3	D3	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 2	D2	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 1	D1	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular

## EN LA DIRECCIÓN Y-Y

Story	Di-afragma	h	Load	Uy (Ibl 142)	Uy (Ibl 572)	Promedio	Desplaz.	Deriva
Techo 8	D8	2.50 m	Spectro Y	1.1823 cm	0.5398 cm	0.8611 cm	2.5832 cm	1.676 ‰
Techo 7	D7	2.50 m	Spectro Y	0.9906 cm	0.4521 cm	0.7214 cm	2.1641 cm	1.685 ‰
Techo 6	D6	2.50 m	Spectro Y	0.7977 cm	0.3641 cm	0.5809 cm	1.7427 cm	1.657 ‰
Techo 5	D5	2.50 m	Spectro Y	0.6081 cm	0.2776 cm	0.4429 cm	1.3286 cm	1.567 ‰
Techo 4	D4	2.50 m	Spectro Y	0.4287 cm	0.1959 cm	0.3123 cm	0.9369 cm	1.404 ‰
Techo 3	D3	2.50 m	Spectro Y	0.2679 cm	0.1227 cm	0.1953 cm	0.5859 cm	1.158 ‰
Techo 2	D2	2.50 m	Spectro Y	0.1354 cm	0.0622 cm	0.0988 cm	0.2964 cm	0.821 ‰
Techo 1	D1	2.50 m	Spectro Y	0.0415 cm	0.0193 cm	0.0304 cm	0.0912 cm	0.365 ‰

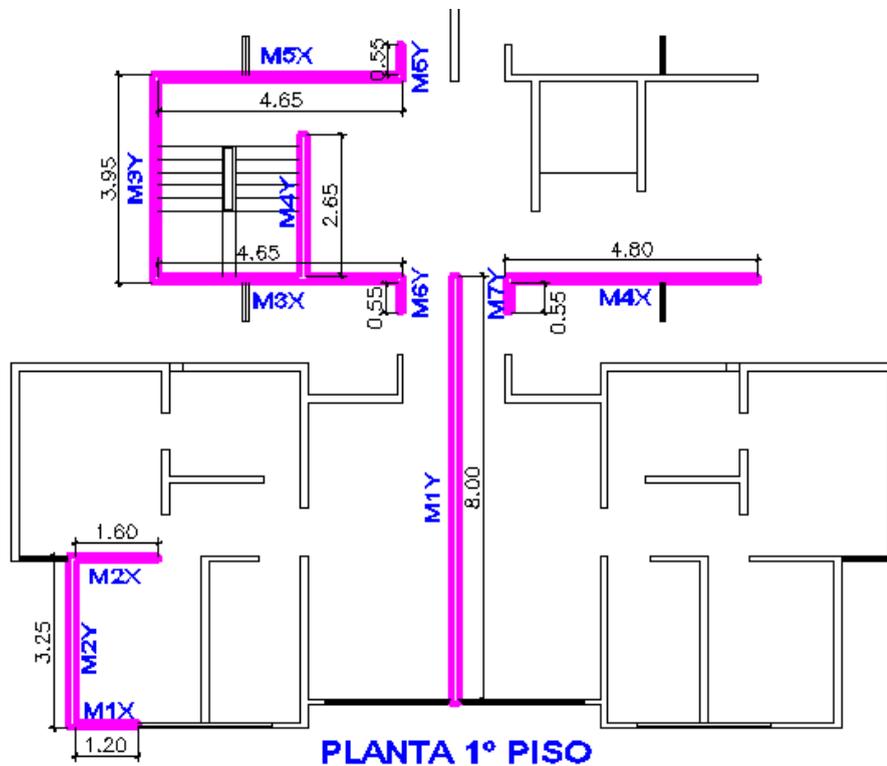
Story	Diafragma	Irregularidad de Rigidez - Piso Blando			Irregularidad Extrema de Rigidez		
		> 1.4 al inmediato superior	> 1.25 el promedio superiores	Resultado	> 1.6 al inmediato superior	> 1.4 el promedio superiores	Resultado
Techo 8	D8			Regular			Regular
Techo 7	D7	No aplica		Regular	No aplica		Regular
Techo 6	D6	No aplica		Regular	No aplica		Regular
Techo 5	D5	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 4	D4	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 3	D3	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 2	D2	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular
Techo 1	D1	No aplica	No aplica	Regular	No aplica	No aplica	Regular



#### 4.04 DISEÑO DE PLACAS:

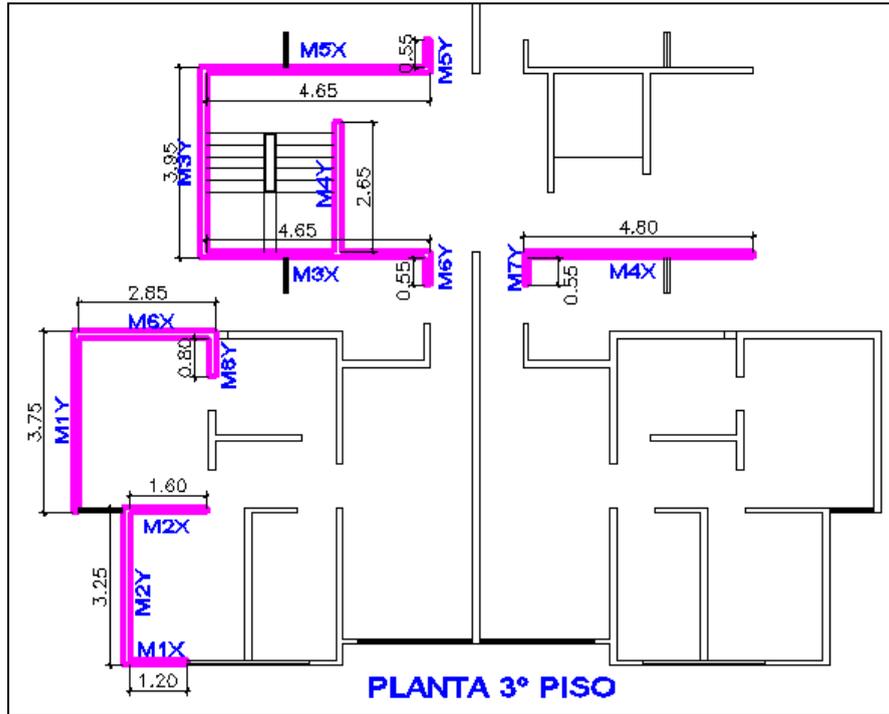
##### METRADO DE CARGAS DE LOS MUROS

Para efectos del diseño del muro de determina la carga actuante por cada muro del PRIMER PISO



Análisis para 1.00 m de muro

Para efectos del diseño del muro de determina la carga actuante por cada muro del TERCER PISO



Análisis para 1.00 m de muro

MURO	e (m)	Wd PP	Ancho Trib	e losa (m)	Wd	WI	Pu
M1X	0.15	5,184.00	1.20	0.10	2880.00	1800.00	14,349.60
M2X	0.15	5,184.00	2.65	0.10	6360.00	3975.00	22,919.10
M3X	0.15	6,912.00	2.08	0.15	6972.00	3112.50	24,728.85
M4X	0.15	6,912.00	1.78	0.15	5964.00	2662.50	22,552.65
M5X	0.15	6,912.00	2.58	0.15	8652.00	3862.50	28,355.85
M6X	0.15	5,184.00	1.35	0.15	4536.00	2025.00	17,050.50
M1Y	0.15	5,184.00	1.20	0.10	2880.00	1800.00	14,349.60
M2Y	0.15	5,184.00	1.20	0.10	2880.00	1800.00	14,349.60
M3Y	0.15	6,912.00	1.35	0.15	4536.00	2025.00	19,469.70
M4Y	0.15	6,912.00	3.15	0.15	10584.00	4725.00	32,526.90
M5Y	0.15	5,184.00	1.25	0.10	3000.00	1875.00	14,645.10
M6Y	0.15	5,184.00	1.25	0.10	3000.00	1875.00	14,645.10
M7Y	0.15	5,184.00	1.25	0.10	3000.00	1875.00	14,645.10
M8Y	0.15	5,184.00	1.60	0.10	3840.00	2400.00	16,713.60

MURO	e (m)	Wd PP	Ancho Trib	e losa (m)	Wd	WI		Pu
M1X	0.15		1.20	0.10	3600.00	2280.00		8,916.00
M2X	0.15		2.65	0.10	7950.00	5035.00		19,689.50
M3X	0.15		2.08	0.15	8715.00	3942.50		18,903.25
M4X	0.15		1.78	0.15	7455.00	3372.50		16,170.25
M5X	0.15		2.58	0.15	10815.00	4892.50		23,458.25
M1Y	0.15		2.70	0.10	8100.00	5130.00		20,061.00
M2Y	0.15		1.20	0.10	3600.00	2280.00		8,916.00
M3Y	0.15		1.35	0.15	5670.00	2565.00		12,298.50
M4Y	0.15		3.15	0.15	13230.00	5985.00		28,696.50
M5Y	0.15		1.25	0.10	3750.00	2375.00		9,287.50
M6Y	0.15		1.25	0.10	3750.00	2375.00		9,287.50
M7Y	0.15		1.25	0.10	3750.00	2375.00		9,287.50

TIPO	CARGA	P	V2	V3	M2	M3
CM	MUERTA	-623.20	-2.70	0.20	0.40	-100.10
CV	VIVA	-93.50	-0.90			-17.10
SX	SX	61.40	144.10	0.40	0.60	1167.30
SY	SY	7.20	3.00		6.60	15.60

[Ingresar](#)  
[Ingresar](#)  
[Ingresar](#)  
[Ingresar](#)

COMBOS	P	V2	V3	M2	M3	Mu/4Vu
0.90 Cm + SX	-499.48	141.67	0.58	0.96	1077.21	1.90
0.90 Cm - SX	-622.28	-146.53	-0.22	-0.24	-1257.39	2.15
0.90 Cm + SY	-553.68	0.57	0.18	6.96	-74.49	-32.67
0.90 Cm - SY	-568.08	-5.43	0.18	-6.24	-105.69	4.87
1.25(Cm+Cv)+SX	-834.48	139.60	0.65	1.10	1020.80	1.83
1.25(Cm+Cv)-SX	-957.28	-148.60	-0.15	-0.10	-1313.80	2.21
1.25(Cm+Cv)+SY	-888.68	-1.50	0.25	7.10	-130.90	21.82
1.25(Cm+Cv)-SY	-903.08	-7.50	0.25	-6.10	-162.10	5.40
1.4 Pm +1.7Pv	-1031.43	-5.31	0.28	0.56	-169.21	7.97
Pu	-499.48	141.67	0.65	7.10	1,077.21	21.82

## SECCIÓN DE PLACA

LARGO = 10.00 m

Pu = 60.39 tn.

ANCHO = 0.10 m

Mu = 138.18 tn-m

ALTURA = 2.40 m

Vu = 16.54 tn.

f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

b col = 0.10 m

f'y = 4200 kg/cm<sup>2</sup>

t col = 8.00 m

Ø = 0.7

## PASO No 01 DISEÑO POR COMPRESIÓN

Hallando la resistencia del muro de concreto a la compresión

$$\phi P_{nw} = 0.55 \times \phi \times f'_c \times A_g \left( 1 - \left( k \times L_c / 32n \right) \right)$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_g = 1000 \times 10$$

$$k = 1$$

$$L_c = 240$$

$$n = 10$$

$$\phi = 0.70$$

$$\phi P_{nw} = 353,719 \text{ kg}$$

$$\phi P_{nw} = 353.72 \text{ tn} \quad 353.72 > 60.39$$

$$\phi P_{nw} > P_u$$

¡OK! ¡El muro no requiere refuerzo por compresión!

## PASO No 02 DISEÑO POR FLEXIÓN (ELEMENTOS BORDE DE PLACA)

Hallando el peralte efectivo de la sección que se estima como:

$$d = 0.80 \times 10.00$$

$$d = 8.00 \text{ mts.}$$

Verificando que el muro se pueda diseñar como un elemento esbelto, lo cual depende de la relación entre el peralte efectivo y su altura.

$$d/h = 8.000 \div 24.00 \text{ INGRESAR ALTURA DE LA PLACA TOTAL}$$

$$d/h = 0.333 < 0.40 \quad \text{¡OK!}$$

Por lo tanto, el muro se puede diseñar como un elemento esbelto.

Haciendo uso de la expresión

$$M_u = \phi \times f'_c \times b \times d^2 \times \rho \times f'_c \times f_y / f'_c \left( 1 - 0.59 \times \rho \times f_y / f'_c \right)$$

$$13,818,000 = 24192000000 \rho \times (1 - 11.8 \rho)$$

$$13,818,000 = 24192000000 \rho - 2.85466E+11 \rho^2$$

$$2.85466E+11 \rho^2 - 24192000000 \rho + 13,818,000$$

$$\rho = -0.000575083$$

$$K_u = \frac{M_u}{13,818,000}$$

$$\rho = -0.08417068 \quad b d^2 = 6,400,000$$

$$\rho = 0.00058 \quad \rho \text{ final} \quad K_u = 2.16$$

Entonces el área de acero es:  $\rho = 0.00057$

$$A_s = \rho \times d \times b \quad A_s = 4.60 \text{ cm}^2 \quad \text{EL ACERO MÍNIMO ES :25.00 cm}^2$$

Por lo tanto, el acero requerido es menor al acero mínimo y se usará :25.00 cm<sup>2</sup>

Usaremos: Ø 8 mm  $A_s = 0.503 \text{ cm}^2$

Distribución: Ø 8 mm @ 0.20 m Usaremos: Ø 8 mm @ 0.20 m

Esfuerzos actuantes sobre el elemento de Borde.

$$P_u = \frac{P_u(\text{muro})}{2} + \frac{M_u}{L_w}$$

$$P_u = 45.38 \text{ ton} \quad A_g = 8000 \text{ cm}^2$$

$$b = 10 \text{ cm} \quad A_{s \text{ prop}} = 2.54 \text{ cm}^2$$

$$t = 800 \text{ cm} \quad A_{ch} = 4776 \text{ cm}^2$$

$$P_n \text{ max} = 0.80 * (0.85 * f'_c * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y)$$

$$P_u \text{ max} = \phi P_n \text{ max} = 0.70 P_n \text{ Max}$$

$$P_u \text{ max} = 805.40 > P_u = 45.38 \text{ CORRECTO}$$

Por lo tanto, el diseño del borde asumido por los análisis es correcto y no requiere acero, pero se colocará:

ENTONCES EL ÁREA DE ACERO A USAR ES =2.54 cm<sup>2</sup>

### PASO No 03 DISEÑO POR CORTE

Verificamos que la fuerza cortante en el elemento no sea mayor que la máxima permitida dado por la ecuación:

$$V_{nmax} = 2.7 \sqrt{f'_c} \times h \times d$$

$$V_{nmax} = 313,014 \text{ kg. } Vu/\emptyset = 19.46 \text{ tn.}$$

$$V_{nmax} = 313.01 \text{ tn. } 19.46 \text{ tn. } < V_{nmax}$$

#### OK. La sección de la placa es conforme

Se verifica si Se requiere refuerzo en dos capas.

$$\text{Si } Vu \geq 0.53 \sqrt{f'_c} \times A_{cv}$$

$$Vu \geq 76.80 \text{ Tn}$$

$$Vu = 16.54 \leq 76.80 \text{ tn.}$$

El cortante actuante es menor al cortante resistente, por lo que teóricamente no requiere acero en dos capas, No usaremos refuerzo en dos capas ojo revisar

#### REFUERZO HORIZONTAL

Según la condición siguiente:

Condicion	$\rho$ Horiz.	$\rho$ Vert.
$Vu \geq \emptyset Vc$	$0.0025b*h$	$0.0025b*h$
$\emptyset Vc > Vu > \emptyset Vc/2$	$0.0020b*h$	$0.0020b*h$
$Vu \leq \emptyset Vc/2$	$0.0020b*h$	$0.0015b*h$

Requerimiento mínimo de cuantía:

Se cumple la condición de:  $Vu \geq \emptyset Vc$

$$\rho_h \geq 0.0025 \quad \text{Cuantía mínima}$$

$$\rho_v \geq 0.0025 \quad \text{Cuantía mínima}$$

ph (formula)	ph	pv (for- mula)	pv	Capas	Ø para Malla Horizontal			
					1 Ø 8mm	1 Ø 3/8		1 Ø 1/2
-0.0024	0.0025	0.0025	0.0025	1	0.20	0.28		0.51
					Ø para Malla Vertical			
					1 Ø 8mm	1 Ø 3/8		1 Ø 1/2
					0.20	0.28		0.51

f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	t (m)	L <sub>m</sub> (m)	h (m)	A <sub>cw</sub> (cm <sup>2</sup> )	(h/L <sub>m</sub> )	a
210	4200	0.10	10.00	24.00	8000	2.4	0.80

Ash = Asv >= 2.50 cm<sup>2</sup> Para un metro de Muro

V <sub>u</sub> (ton)	f	ØV <sub>c</sub>	V <sub>ua</sub>	ØV <sub>c</sub> /2	ØV <sub>s</sub>	ØV <sub>n</sub> max
16.54	1.43	92.74	23.63	46.37	-69.12	250.41

Se usará acero horizontal y vertical en 1 Capa

Por lo tanto, el acero requerido es mayor al acero minimo y se usará:

### ACERO HORIZONTAL

Usaremos: Ø 8 mm As = 0.503 cm<sup>2</sup> Usaremos: Ø 8 mm @ 0.20 m

### ACERO VERTICAL

Distribución: Ø 8 mm As = 0.503 cm<sup>2</sup> Usaremos: Ø 8 mm @ 0.20 m

## V. CONCLUSIONES

Se concluyó que con diferentes dosis del acelerador (Chema 3), la resistencia a la compresión aumentó favorablemente a una temperatura ambiente de 0 °C, tan baja como 38% con 1.2% del aditivo y hasta 52% con 4 % acelerador en comparación con  $f'c f'c = 310 \text{ kg/cm}^2$ . Son maquetas y modelos fabricados con aditivo desaireador al 0,15% (Chema Entrampaire) y fabricados con cemento andino de primera.

Por otro lado, los resultados mostraron que luego de 3 días de concreto estándar la resistencia más baja es de 94.65 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el concreto con 4% de acelerantes alcanza 151.06 kg/cm<sup>2</sup>. Imaginando que antes de utilizar las diferentes dosis recomendadas por el fabricante se obtendría un 4% de mejores resultados en 28 días, considerando el diseño  $f'c$  así como un 52% y 33% respectivamente con hormigón estándar, pero con un retraso de 3 horas en la puesta en marcha Fraguado con un tiempo de fraguado de 1 hora y 5 minutos, en cambio, con la adición de un 2,6% de acelerantes, se tiene un 26% de resistencia adicional respecto al hormigón estándar con un tiempo de fraguado de 2 horas y 15 minutos y un tiempo de fraguado de 1 hora y 15 minutos.ellos.

En cuanto al tiempo de fraguado se concluyó que disminuye con diferentes dosis del acelerante y con una dosis de 0.15% del portador atmosférico, lo que demostró mejorar las propiedades del concreto a una temperatura ambiente de 0°C. Una mezcla de 4 % de acelerador (Chema 3) redujo el tiempo de configuración a 1 hora y 5 minutos, lo que no sucedió con la diferencia de 1,2 % de acelerador (Chema 3) de menos de 3 minutos en comparación con una idea concreta que ahorra 2 horas.

En cuanto a la temperatura interna del concreto, se concluye que el aditivo mejora las propiedades del concreto a una temperatura ambiente de 0°C. Se obtuvo una temperatura de muestra de concreto de 23.6 °C para concreto estándar y 27.8 °C para concreto con 4% de aditivo acelerante, que son los límites mínimo y máximo registrados, el término lo indica la Norma Técnica Peruana 339114. Para los criterios de aceptación por frío climas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Como resultado de los resultados obtenidos, se recomienda utilizar el acelerador de fraguado además del absorbedor de aire en climas fríos, para acelerar el tiempo de fraguado y crear vacíos de aire que se precipitan en el aire, evitando grietas por heladas. y descongelar.

Los efectos del ajuste de los aceleradores (Chema 3) deben estudiarse a diferentes edades durante 28 días, para demostrar la durabilidad y resistencia a largo plazo. Del mismo modo, investigue sobre aditivos absorbentes de aire en climas más fríos.

Analizar el acelerador de fraguado con otros cementos del mercado para una mejor compatibilidad y su efecto en la resistencia a la compresión y a la tracción.

Deben usarse dosis suficientes de aditivos de revestimiento de aire para no afectar la resistencia y evitar una mayor absorción.

El hormigón debe protegerse y curarse a una temperatura ambiente de 0°C, ya que se deben utilizar recubrimientos térmicos, que deben cubrir el hormigón y mantener una temperatura de al menos 10°C para obtener buenos resultados de resistencia del hormigón.

## REFERENCIAS

1. Almeida Navarrete, Francisco (2015). Analisis Experimental de Muros Delgados de Hormigon Armado para Viviendas de Baja Altura. Santiago de Chile, Chile.
2. Aparcana Rivera, Angelica (2007). Proyecto de Estructuras de un Edificio de Doce Pisos en Base a Muros Delgados de Concreto Armado. Lima, Perú.
3. Behar Rivero, D. (2008). Metodología de la Investigación.
4. Blanco, Mariela (2011). Criterios Fundamentales para el Diseño Sismo Resistente. Venezuela.
5. Carrillo J., Alcocer S. & Aperador W. (2013). Propiedades Mecánicas del Concreto para Viviendas de Bajo Costo. Distrito Federal, México.
6. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación.
7. Herrera Gonzales R., Ramirez Pierla A. & Ugel Garrido R. (2016). Estudio de la Respuesta Sísmica y Daño Global de Dos Edificios Irregulares de Concreto Armado. Cumana, Venezuela.
8. Mc Cormac J. & Brown H. R. (2011). Diseño de Concreto Reforzado. New Jersey, U.S.A.
9. Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) Lima, Peru.
10. Rodriguez Arainga, Walabonso (2011). Guia de Investigación Científica. Lima, Perú.
11. San Bartolome A., Rios R. (2013). Comportamiento a Fuerza Cortante de Muros
12. Delgados de Concreto Reforzados en su Zona Central con Barras de Acero, Fibra de Polipropileno y con Fibra de Acero. Lima, Perú.
13. Sanchez, Reyes, & Mejia. (2018). Metodologia de la Investigacion.
14. Vargas Villegas, Raul (2016). Diseño Estructural de Edificio de Viviendas de Muros Delgados de Concreto Armado. Lima, Peru.
15. Zavaleta Chumbiauca, L. (2009). Analisis y Diseño Estructural Comparativo entre el Sistema de Muros de Ductilidad Limitada y Albañileria Confinada de una Vivienda Multifamiliar en la Ciudad de Trujillo. Trujilla, Perú.

16. Dirección de Investigación UCV Lima Este (2019). *Resolución 002-2019-DI/UCV*
17. LE: *Directivas para los procesos de investigación científica, desarrollo tecnológico*
18. *e innovación de la Universidad César Vallejo Filial Lima Campus Lima Este versión 2*. Aprobada el 22 de febrero de 2019.
19. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D. F.: McGraw Hill.
20. Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4<sup>th</sup>ed.). New York: The Guilford Press.
21. Márquez, A. E. (2007). La coautoría: Concepto y requisitos en la dogmática penal. *Revista Diálogos de Saberes*, 26(1), 71-102.
22. Real Academia Española (s. f.). Paráfrasis. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Rq6dJ6v>
23. Torres, K. M., Ruiz, T. S., Solís, L. y Martínez, F. (2010). Calidad y su evolución: una revisión. *Dimensión Empresarial*, 10(2), 100-107.
24. Vicerrectorado de Investigación UCV (2020). *Guía de elaboración de productos observables*.
25. ACI 211.1- 91. (2009). Standard practice for selecting proportions for normal heavyweight, and mass Concrete. Detroit, MI, USA.
26. ABANTO, F. (1994). Tecnología del Concreto. Lima, Perú: San Marcos.
27. ABRAMS, D. Ley de la relación agua – cemento. 1918.
28. AGUILAR, RODRIGUEZ Y SERMEÑO. Determinación de la resistencia del concreto a edades tempranas bajo la norma ASTM C 1074, en viviendas de concreto coladas en el sitio, tesis para optar el título de ingeniero civil. San Salvador: Universidad de el Salvador, 2009. 271 pp.
29. APOLINARIO, F. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo acelerante de fragua en zonas alto andinas en Huánuco, tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Huánuco- Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, 2017. 175 pp.
30. BACA, J Y BOY, J. Influencia del porcentaje y tipo de acelerante, sobre la resistencia a la compresión en la fabricación de un concreto de rápido

- fraguado, tesis para optar el título profesional de ingeniero de Materiales. Trujillo – Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2015. 73 pp.
31. CASTRO, N. Características del concreto con aditivos acelerante e incorporador de aire y c.p.t.i, fabricado en la ciudad de Huancayo, tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Lima – Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2001. 189 pp.
  32. CECCONELLO, V. y TUTIKIAN, B. La influencia de las bajas temperaturas en la evolución de la resistencia del hormigón. Rev. IBRACON Estruc. Mater. [En línea]. 2012, vol.5, n.1, pp.68-83. ISSN 1983 4195. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-41952012000100006>.
  33. CHEMA. Hoja técnica CHEMA 3 Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos, 2017. 2pp
  34. CHEMA. Hoja técnica CHEMA ENTRAMPAIRE Aditivo incorporador de aire que evita fisuramiento por efecto hielo deshielo del concreto., 2016. 2pp
  35. DAMIANI, C. Concretos en Climas Fríos, [en línea]. Mayo 2011. Disponible en la Web: <http://carlosdamiani.blogspot.com/2011/05/concretos-en-climas-frios.html>.
  36. D.L. Massart, B.M.G. Vandeginste, L.M.C. Buydens, S. de Jong, P.J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke, "Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A", Elsevier (1997), Amsterdam.
  37. GÓMEZ, GARCÍA Y ACEVEDO. Estudio de la hidratación de pastas de cemento portland reemplazadas con escoria granulada de alto horno, ceniza volante y metacaolín: efecto del empleo de dos aditivos superplastificantes. Revista ALCONPAT, Vol. 5 (3): 203-218, diciembre 2015. ISSN: 2007 6835
  38. HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 2014. 613 pp. ISBN: 978 607 15 0291 9.
  39. KOSMATKA, Steven; KERKHOFF, Beatrix y PANARESE, William. Design and control of concrete mixtures. 14th ed. Skokie, Illinois, USA: Portland Cement Association, 2002. 358pp. ISBN 0 89312 217 3
  40. LOPEZ, E. y MAMANI, J. Influencia del nano sílice y superplastificante en la durabilidad del concreto sometidos a ciclos de congelamiento y deshielo de la ciudad de Puno. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

42. LOAYZA, V. Estudio de las propiedades del concreto y la variabilidad de su resistencia usando aditivo superplastificante y cemento portland tipo I, tesis para optar el título profesional de ingeniería civil. Lima – Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012. 257 pp.
43. MAYTA, J. influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2014.

## ANEXO 1

**DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR (ES)**

Yo( Nosotros).....

alumno(s) de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura / Escuela de Ingeniería Ambiental

Escuela Profesional / Programa académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este (filial o sede), declaro (declaramos) bajo juramento que:

todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado “Riesgo sanitario y ambiental de los residuos sólidos generados en tiempos de COVID-19, 2020”, son:

1. De mi (nuestra) autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) 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

Lugar y fecha, .....

.....  
Apellidos y Nombres del Autor

DNI

.....  
Apellidos y Nombres del Autor

DNI

**ANEXO 2**

***DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR***

Yo.....docente de la Facultad /Escuela de posgrado y escuela Profesional /Programa Académico de la Universidad César Vallejo Sede Lima este, revisor del trabajo de investigación/tesis titulada "Riesgo sanitario y ambiental de los residuos sólidos generados en tiempos de COVID-19, 2020", de los estudiantes.....constato que la investigación tiene un índice de similitud de ..... % 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. 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 e someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César vallejo.

Lugar y fecha, .....

.....

Firma. Apellido y nombre del docente

DNI.....



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO, 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: "Efecto del uso de aditivos en el diseño de Muros de Ductilidad Limitada, Lima– 2022

", cuyos autores son MAMANI MENESES RUIZ, MIDOLO CHIPANA GALY JOSUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos 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 nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

SAN JUAN DE LURIGANCHO, 27 de Setiembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO : 45003769 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9320-0540	Firmado electrónicamente por: LASEGURAT el 27- 09-2022 09:38:28

Código documento Trilce: INV - 0923960