



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de losas de transferencia en edificios de muro de ductilidad limitada

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. De La Cruz Vega, Alexis Jesús

ASESOR:

Dr. Tello Malpartida Omart Demetrio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2018

Página del Jurado

Dedicatoria

A Dios por darme la oportunidad de poder culminar satisfactoriamente esta etapa muy importante en mi carrera profesional. A mi familia por darme siempre buenos consejos para no rendirme ante cualquier problema, sino poder afrontarlo con mucha madurez y también a mis maestros por la paciencia y dedicación que tuvieron durante esta etapa muy importante.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a DIOS por la fortaleza que me dio para poder terminar con esta etapa que es muy importante para mí. También mi gratitud a mi asesor, el Ing. Omar Tello Demetrio, que fue de mucha ayuda durante este proceso y también al Ing. Ángel Francisco Aylas Vidal, por haberme orientado en toda esta etapa profesional. Mi agradecimiento para todas las personas que me apoyaron tanto económica como moralmente

Declaratoria de Autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, **DE LA CRUZ VEGA, Alexis Jesús** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

“Evaluación de la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de losas de transferencia en edificios de muro de ductilidad limitada”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 05 de diciembre de 2018

Apellidos y Nombres del Autor DE LA CRUZ VEGA, Alexis Jesús	
DNI: 76653241	Firma 
ORCID: 0000-0001-7039-8737	



Presentación

Señor presidente

Señores miembros del jurado

Presento la Tesis titulada: *Evaluación de la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de losas de transferencia en edificios de muro de ductilidad limitada*, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para optar los el título académico de Ingeniero Civil. Espero mis modestos aportes contribuyan con algo en la solución de la problemática y con el objetivo de ver en cuánto afecta la reducción de rigidez en un edificio de muro de ductilidad limitada

La información se ha estructurado en seis capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación sugerido por la universidad.

En el primer capítulo se expone la introducción, la misma que contiene antecedentes, el marco teórico referencial, el marco espacial, el marco temporal la contextualización, la formulación del problema, la justificación del estudio, los objetivo y los supuestos de investigación. Asimismo, en el segundo capítulo se presenta la metodología, en donde se abordan aspectos como: el enfoque y el diseño de investigación, el tipo de estudio, la caracterización de los sujetos, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos. Los capítulos III, IV, V y VI contienen respectivamente: los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

El autor

Índice

	Pág.
PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Trabajos previos	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.4. Formulación del problema	37
1.4.1. problema general	37
1.4.2. Problemas específicos	37
1.5. Justificación de estudio	37
1.6. Hipótesis	38
1.6.1. Hipótesis general	38
1.6.2. Hipótesis específica	38
1.7. Objetivos	39
1.7.1. Objetivo general	39
1.7.2. Objetivos específicos	39
II. Método	40
2.1. Diseño, tipo y nivel de investigación	41
2.1.1. Diseño de investigación	41
2.1.2. Tipo de investigación	41
2.1.3. Nivel de investigación	41

2.2.	Variables, operacionalización	42
	2.2.1. Variable independiente	42
	2.2.2. Variable dependiente	42
	2.2.3. Operacionalización de variable	43
2.3.	Población y muestra	44
	2.3.1. Población o universo	44
	2.3.2. Muestra	44
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
	2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
	2.4.2. Validez	44
	2.4.3. Confiabilidad	43
2.5.	Métodos de análisis de datos	45
2.6.	Aspectos éticos	46
III. Resultados		47
IV. Discusión		110
V. Conclusiones.....		113
VI. Recomendaciones.....		115
VII. Referencias.....		117
VIII. Anexos.....		120

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura del edificio Fuente: Genner Villarreal.....	32
Figura 2: Mapa De Lima Fuente: Granado López.....	48
Figura 3: Planta Modelo 1.....	49
Figura 4: Planta 2do Piso Modelo 1.....	50
Figura 5: Plano De Elevación Modelo 1.....	51
Figura 6: Planta Típica Del Edificio.....	53
Figura 7:Planta típica Modelo 1	54
Figura 8 Planta Piso 1 : z: 5.4 m.....	54
Figura 9: Planta Semisótano	54
Figura 10 Planta Piso 2-7 : z: 8 m.....	55
Figura 11: Semisótano Modal.....	56
Figura 12: Primer Piso Modal.....	56
Figura 13: 2do Piso	57
Figura 14: 3er Piso	57
Figura 15: 4to Piso	58
Figura 16: 5to Piso.....	58
Figura 17: 6to Piso.....	59
Figura 18: 7mo Piso.....	59
Figura 19: Relación Piso-U.....	64
Figura 20: Relación Piso-Deformación.....	66
Figura 21: Método Vibración RX.....	70
Figura 22: Método Vibración RY.....	70
Figura 23: Planta 1er Piso Del Modelo 2.....	73

Figura 24: Planta 2do Piso-7mo Piso Del Modelo 2.....	74
Figura 25: Planta Elevación Del Modelo 2.....	75
Figura 26: Planta Típica Del Modelo 2.....	76
Figura 27: Planta Típica Del Modelo 2.....	77
Figura 28: Análisis Modal Modelo 2 Del Piso 1.....	78
Figura 29: Análisis Modelo 2 Del Piso 2Modal.....	78
Figura 30: Análisis Modal Del Modelo 2 Piso 3.....	79
Figura 31 Análisis Modal Modelo 2 Piso.....	79
Figura 32: Piso-UX.....	82
Figura 33: Piso-UY.....	84
Figura 34: Deformación Local.....	85
Figura 35: Periodo-Giro X.....	88
Figura 36: Periodo-Giro Y.....	88
Figura 37: Planta Típica Del Modelo 3.....	90
Figura 38: Planta Típica Del Modelo 3.....	91
Figura 39: Planta Típica De Elevación Del Modelo 3.....	92
Figura 40: Planta Típica Del Modelo 3.....	94
Figura 41: Planta Típica Del Modelo 3.....	94
Figura 42: Desplazamiento x Piso.....	96
Figura 43: Desplazamiento Eje Y x Piso.....	98
Figura 44: Piso-Deformación.....	100
Figura 45 Análisis Modal Modelo 3.....	101
Figura 46 Análisis Modal Modelo 3.....	101
Figura 47: Periodo. Giro X.....	104
Figura 48: Periodo. Giro Y.....	104
Figura 49: % Que Pasa.....	105
Figura 50: % Que Pasa.....	105
Figura 51: % Que Pasa.....	106
Figura 52: % Que Pasa.....	106
Figura 53:% Que Pasa.....	107

Figura 54:% Que Pasa.....107

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Operacionalización De Variable	43
Tabla 2: Desplazamiento Lateral Del Método 1	60
Tabla 3: Deformación Local Del Método 1	65
Tabla 4: Análisis Modal Del Modelo 1	67
Tabla 5: Análisis Modal x Piso	69
Tabla 6: Análisis Modal Del Modelo 3	80
Tabla 7: Análisis Modal x Piso	81
Tabla 8: Análisis Modal	83
Tabla 9: Deformación x Piso	85
Tabla 10: Periodos-Modos Modelo 2	86
Tabla 11: Piso-Modo	87
Tabla 12: Desplazamiento X	95
Tabla 13: Desplazamiento Y x Piso	97
Tabla 14: Deformación x Piso	99
Tabla 15: Relación -Modo del Modelo 3	102
Tabla 16: Relación Piso-Modo	103
Tabla 17: U En Dirección X	105
Tabla 18: U En Dirección Y	106
Tabla 19: Resumida	107
Tabla 20: Deriva Máxima para cada Modelo	108

Resumen

En la presente investigación tuvo como objetivo determinar de qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada , El procedimiento efectuado consistió en analizar los 3 modelos a través de un modelamiento en el software Etabs en la cual se tuvieron que hacer un análisis lineal y no lineal en la cual consistió en realizar un análisis tiempo-historia para el comportamiento dinámico, por lo cual la estructura obtuvo los siguientes resultados para la reducción de rigidez ha sido de 31.87% para el modelo 1 , para el modelo 2 de 20.78% y para el modelo 3 de 51.36%.Respecto al desplazamiento lateral de la losa se obtuvo como resultados en la dirección x para el modelo 1 que fue de 1/1000 para el modelo 2 de 0.16/1000 y para el modelo 3 de 0.09/1000 ,respecto a la deformación local se obtuvo como resultados que para modelo 1 tiene 11.5691 mm , para modelo 2 es de 2.992 y para el modelo 3 de 23.9334 y analizado a través del tiempo historia se obtuvo que para el modelo 1 la deriva máxima fue de 0.4648, para el segundo modelo fue de 0.7998 y para el tercer modelo con 0.3284.Con estos resultados se concluye que en el modelo 3 se obtuvo la mayor reducción de rigidez .

Palabras clave: Reducción de rigidez entrepiso, comportamiento estructural, losas de transferencias, muro de ductilidad limitada

Abstract

The objective of this research is to determine what reduces stiffness between floors and behavior. In the Etabs software in which a linear and non-linear analysis can be done in which a time-history analysis has been performed for the dynamic behavior, for which 31.87% has been used for model 1, for model 2 of 20.78% and for model 3 of 51.36%. Regarding the lateral displacement of the information of the results in the x direction for model 1 that was 1/1000 for model 2 of 0.16 / 1000 and for model 3 of 0.09 / 1000, to 11.5691 mm according to, for model 2 it is of 2.992 and for model 3 of 23.9334 and analyzed through the history of time the one of the maximum version of 0.4648 was obtained, for the second version of 0.7998 and for the third model with 0.3284. With these results it is concluded that in model 3 the greatest rigidity reduction was obtained,

Keywords: Reduction of stiffness mezzanine, transfer slabs, structural behavior, the wall of limited ductility

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática.

El Perú es un país que ha crecido notablemente en el sector construcción con un incremento de 7.84%, afirma el ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Además según el INEI el mayor aumento del ingreso promedio mensual se registró en Construcción que creció en 5.1% (S/ 90.6), seguido de Manufactura en 3.9% (S/ 63.1) y Servicios 2.2% (37,5%); mientras que disminuyó Comercio en 0.5% (S/ 6).

Sin embargo, en el desarrollo de la ciudad de Lima, los edificios altos tienen una fama que causa inquietud en el urbanista limeño. Los edificios altos no suponen un problema principal de densidad o de desarrollo vertical, sino más bien un problema de inseguridad que se genera en la creación de la barrera existente entre la calle y la vivienda, lo público y lo privado. Si comparamos la funcionalidad de las ciudades, Barcelona tiene una densidad de 15.873hab/km² (INDESCAT, 2016) mientras que Lima, si bien es densa, posee una densidad mucho menor.

Por costumbre en nuestro país las edificaciones más económicas se han realizado con muros de albañilería confinada, el motivo fue porque este sistema está difundido en nuestro país, mejor dicho, este sistema es el más utilizado en nuestro país. Pero, durante este tiempo este sistema se ha ido dejando poco a poco por los cambios que ha ido sufriendo los precios del cemento y del ladrillo, y porque era necesario el uso de encofrados metálicos que pocas empresas tenían. A partir del año 2001, con la fuerza dada por el Gobierno para incentivar la construcción de vivienda popular, se empezó a utilizar nuevamente el sistema de muros portantes, pero ya no se usó los muros de albañilería, sino que fue reemplazado por los muros de concreto armado.

Motivos por la cual se optó este cambio se circunscriben a un avance respecto al uso de la tecnología del concreto que es capaz de hacer vaciados con espesores menores , a la posibilidad de alquilar encofrados metálicos o de aluminio, por lo cual, se empezó a dar importancia de evitar los tiempos perdidos en las construcciones, a tener mayor importancia del mayor uso de concreto premezclado y así mismo que con concreto se pueden realizar muros con espesores reducidos que con unidades de ladrillos, lo que causaría en un mayor espacio útil en las viviendas.

Por eso es necesario la conveniencia de tabiques cuya medida es de 10 a 12 cm de grosor, para edificaciones u obras de 5 pisos, que son los más explotados para la vivienda multifamiliar económica. En paralelo igualmente se agrega en el mercado de las redes electro soldadas, que sustituyen el fierro tradicional, permitiendo mayor rigidez en la obra.

Villarreal (2015). En su entrevista sobre el muro de ductilidad limitada nos dice lo siguiente: El problema se origina cuando es necesario utilizar sótanos o primeros pisos para estacionamientos, para eso no se puede utilizar muros portantes porque es necesario columnas y vigas por los espacios que es necesario para los vehículos. Pero, la violencia y la falta de entendimiento de la forma del comportamiento sísmico de edificaciones, ocasiona que podamos hablar en muchas reuniones profesionales del sistema de losas de transferencia, señalando que es posible usar marcos en el primer nivel y luego utilizar el sistema de muros.

En muchos de estas edificaciones se edificaron en lugares de mayor poder económico, donde es necesario tener una mayor cantidad de estacionamientos y donde no existen terrenos de grandes áreas o valor monetario que nos permita utilizar un espacio fundamental para estacionamientos. Según mi opinión lo que llamo “desviaciones a un buen sistema” pues no cuentan con muros continuos desde la cimentación y se pierde la densidad de muros requeridos en las dos direcciones de la planta estructural, la cual es necesario para poder tener muros de espesor reducidos.

Por la misma razón esta investigación tiene como problema general responder a la siguiente pregunta ¿De qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada

1.2 Trabajos previos.

1.2.1 Antecedentes Internacionales

CARRILLO, Julián y ALCOCER, Sergio: Estudio denominada *la ductilidad de muro con desplazamiento para el diseño sísmico de paredes RC para viviendas de poca altura*. Trabajo de investigación. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017

Esta investigación tiene como objetivo analizar las variaciones de ductilidad de desplazamiento de muros de concreto reforzado que se usan típicamente en casas de una y dos plantas. La ductilidad se investiga evaluando la respuesta medida en 39 paredes probadas bajo excitaciones de mesas vibratorias y cargas laterales cuasi estáticas. Las variables estudiadas fueron la relación altura-longitud y las paredes con aberturas, tipo de concreto y relación de acero y tipo de refuerzo de la banda

El problema es debido a la gran relación de área de pared a piso de estas unidades, las estructuras de muros de concreto de una y dos plantas están sujetas a pequeñas demandas de desplazamientos laterales y fuerzas sísmicas. Este fenómeno ha llevado a los diseñadores de viviendas a utilizar resistencias de compresión de hormigón de 15 a 20 MPa, así como paredes de 100 mm de espesor. Además, en zonas donde las demandas sísmicas son bajas, de modo que el diseño controlado por acciones verticales, el refuerzo mínimo de cizalladura de la banda prescrito por el código de construcción ACI 318-11 parece ser excesivo para controlar el agrietamiento por tensión diagonal.

En la metodología para evaluar experimentalmente la ductilidad disponible de los muros de concreto para viviendas de poca altura durante la carga sísmica, se llevó a cabo en la UNAM un extenso programa experimental que comprendía pruebas de 39 muros voladizos aislados (Carrillo y Alcocer, 2012a, 2012b). Las propiedades de muros fueron las obtenidas a partir del diseño actual y la práctica de construcción que se encuentran en viviendas típicas de poca altura en varios países de América Latina. Los resultados de la prueba indicaron que la contribución del deslizamiento de la pared a toda la deformación fue insignificante para todas las pruebas (Carrillo y Alcocer, 2012a). Por lo tanto, el deslizamiento de la pared en la base (SL) no fue incluido a propósito. Los modos de falla de los 39 especímenes de pared se presentan en la Tabla 3. Las paredes reforzadas con un 50% de la relación mínima de refuerzo de armadura de acero prescrita por código y utilizando barras deformadas o malla de alambre soldado exhibieron falla de DT.

Esta investigación se concluye que la ductilidad disponible de los elementos y sistemas estructurales controlados por deformaciones de cortante debe evaluarse utilizando técnicas experimentales realistas, como la tabla de sacudidas y las pruebas cíclicas cuasi estáticas. La relación de deriva máxima para evaluar la capacidad de ductilidad está asociada con uno de los dos escenarios siguientes: cuando se observa una caída del 20% en la resistencia al

corte máximo o cuando se fractura el refuerzo del cortante en la banda. Este antecedente nos sirvió saber que la relación de deriva máxima para evaluar la capacidad de ductilidad está asociada con uno de los dos escenarios siguientes: cuando se observa una caída del 20% en la resistencia al corte máximo o cuando se fractura el refuerzo del cortante en la banda.

SZYDLOWSKI, Rafal y SZRENIAWA, Magdalena. En su trabajo de investigación titulada *Nuevo concepto de losa de hormigón semiprocesada en tableros pretensados*. Conferencia. Polonia: Universidad Tecnológica de Varsovia, 2017.

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un nuevo tipo de losa compuesta de encofrado de hormigón en forma de tablas pretensadas y una capa de hormigón moldeado en húmedo. La solución propuesta puede resultar más efectiva que los sistemas existentes en algunas soluciones. No requerirá encofrado apretado, será una losa de sección transversal sólida (deseada por razones acústicas). Debido a que solo se transportará una capa delgada de losa desde la planta de prefabricación hasta el sitio de construcción, permitirá una reducción significativa del costo de transporte de un metro cuadrado de losa. La baja masa de elementos compuestos no requerirá el acoplamiento de grúas pesadas, lo que tiene una gran importancia en el caso de construcciones pequeñas.

El problema es en la producción de tableros y su falta de estandarización, el desarrollo de tales estructuras fue abandonado en esos días. Hoy en día, el mayor uso de concreto prefabricado en los pisos en las últimas décadas puede ser el motivo para emprender intentos de reactivación de tableros pretensados.

La metodología usada es de una losa compuesta que se planea desarrollar consistirá en paneles de hormigón pretensados y una capa de hormigón sobre ellos. Los tableros constituirán el encofrado inferior y la zona tensada inferior de la losa de flexión. En el momento del hormigonado, los tableros serán soportados por soportes lineales con un espaciado de 2 ÷ 3m. De acuerdo con la normativa vigente, las barreras horizontales en los edificios deberían diseñarse para proporcionar 60 minutos de trabajo en condiciones de incendio (REI 60). Un análisis de los estándares de protección contra incendios actualmente vigentes de la estructura mostró que esta resistencia se lograría con una cubierta de hormigón de no menos de 18 mm.

Los resultados obtenidos fueron los diagramas de tensión presentados, se puede observar que en todas las secciones transversales analizadas no hubo una reducción total en las tensiones de compresión iniciales en la placa. El agrietamiento del concreto superpuesto cerca de la superficie del compuesto sin duda debilita la capacidad de corte de la superficie de contacto. Sin embargo, estos son valores por debajo de los valores de craqueo. Cualquier grieta imprevista reduciría significativamente la capacidad de corte de la superficie de contacto. Estas tensiones, sin embargo, alcanzan el mayor valor en el medio del tramo y desaparecerán a medida que se acerquen a los soportes, donde las fuerzas de delaminación son más altas.

Esta investigación se concluye que el trabajo presenta una solución alternativa de losas de hormigón siempre fabricadas a las existentes en el mercado. Esta solución es el resultado de la actividad creativa de los autores y continúa evolucionando. La idea innovadora se basa en cálculos teóricos para condiciones de uso específicas seleccionadas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los análisis llevados a cabo se basaron en una serie de supuestos simplificados. Este antecedente nos sirvió que este tipo de losa será objeto de investigación de laboratorio.

SHAH, Ahmad y RIBAKOV, Yuri su tesis denominada: *Estimación de la fuerza efectiva de las juntas columna-columna RCC utilizando redes neuronales*. Conferencia sobre la preservación de estructuras. Riyadh: Centro universitario Ariel de Santa María Israel, 2016.

Esta investigación tiene como objetivo analizar los nuevos métodos numéricos basados en software moderno parecen ser efectivos y pueden permitir una predicción confiable de la fuerza de la unión columna-losa. La investigación actual se centra en el análisis de los datos experimentales disponibles en diferentes juntas de losa a columna con el objetivo de predecir la resistencia nominal de la junta de losas y columnas. La técnica de redes neuronales se propone aquí utilizando rutinas MATLAB desarrolladas para analizar los datos experimentales disponibles. Los resultados obtenidos permiten predecir la fuerza efectiva de las juntas columna-losa con precisión y buenos coeficientes de correlación en comparación con los modelos basados en regresión.

El problema se basa en el uso del sistema de placa plana en edificios altos está aumentando rápidamente debido a sus ventajas en el rendimiento estructural y el proceso de construcción sobre la construcción convencional de RC (hormigón armado). Como resultado, este sistema

ha sido adoptado y ampliamente utilizado para muchas estructuras que se construyeron recientemente, como supermercados, tiendas y garajes subterráneos a gran escala, cubiertas de puentes, etc. El uso del sistema de placa plana RC en el sótano y los pisos residenciales de edificios altos es a menudo es obligatorio para reducir la altura de la historia y permitir una construcción rápida.

La metodología usada es que se han utilizado los datos de investigadores experimentales previos [2, 8, 9, 15, 17, 20, 21], que implican la prueba de conexiones de losas-columna con columnas HSC y losas NSC. El análisis de los datos de prueba acumulados que emplean la técnica de red neuronal se ha llevado a cabo con el fin de desarrollar un nuevo procedimiento para predecir la resistencia efectiva de la junta de losa-columna. Una red neuronal tiene la capacidad de realizar una mayor variedad de relaciones no lineales de considerable complejidad [3, 23]. En la red neuronal, los datos se presentan a la red en forma de parámetros de entrada y salida, y la relación no lineal óptima se encuentra minimizando una probabilidad penalizada.

Los resultados de este estudio demuestran que el modelo NN es mucho mejor que el modelo de regresión porque determina con mayor precisión la fuerza efectiva de una articulación columna-losa. La investigación se concluye que fuerza de la articulación es utilizado correctamente por el modelo NN. El análisis de sensibilidad se realizó para determinar la importancia relativa de cada uno de los parámetros independientes (neuronas de entrada) en la fuerza efectiva de la articulación (salida) en los dos modelos de NN que se utilizaron en el marco de este estudio. Este antecedente nos sirvió que se observó que el factor de confinamiento de la losa, el espesor de la losa y la resistencia del hormigón de la columna son los tres parámetros más importantes para la predicción de la resistencia efectiva de la junta.

ESPINOZA, Daniel y VILLALOBOS, Ernesto. En su trabajo de investigación denominada: *Comportamiento de la transferencia de carga de suelos artificiales usando un bosquejo apoyado en el razonamiento de componentes de los elementos finitos*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil. Bogotá: Universidad católica de Colombia, 2014.

Esta investigación se enfoca analizar a través del programa (Everfe) una relación aritmética que nos va a poder conceder un permiso para representar con detalle el acto de los emplazamientos cuando se es analizado la atadura a los firmes artificiales.

El desasosiego principal se presenta porque tiene un elevado recurso para su edificación (torones, gatos hidráulicos, compuesto de ductos, etc.) y a esto se le agrega la jugada de parodia que se solicita, lo que hace un poco más complicado su fabricación., aún dan unas convulsiones pequeños en comparación de un concreto común, demostrando ser más eficaz al vencimiento de impugnar no solo la alteración de análisis rápido, sino la convulsión a largo término del análisis provisto para cuantificar las lastras de concreto, obteniendo rendimientos como decano casta, durabilidad y tal vez pequeños recursos en su extracción. La metodología usada para la investigación fue que se optaron por tres modelos de pruebas con el software (Everfe) en el cual se desarrollaron las mismas variables asumidas para el techo y la base en los tres tipos, pero el modelo o aplicación de metrados distintos todas puestas en el centro de masa de la losa .

Los resultados tuvieron como respuesta que las mayores deformaciones se presentaron cuando se utilizó una carga de camión de eje triple con rueda doble, con una losa de 25 cm y una base de 15 cm, dovelas en las juntas de 2 cm de diámetro, una variable de elasticidad de 28000 Mpa para la losa y 5000 Mpa en la base. La investigación se concluye que, si es viable poder hacer un modelamiento estructural de carga en un piso industrial.

ZHUA, Yeng: Estudio *Influencia de las deformaciones locales de las estructuras de transferencia en el diseño sísmico*. Trabajo de investigación dictado en una conferencia mundial de Ingeniería. Hong Kong: Universidad de Hong Kong de China,2008.

Esta investigación está basada en los resultados de la prueba previa de tabla vibratoria y análisis numéricos, se identifica el comportamiento sísmico general de las estructuras de transferencia. Los mecanismos para la formación de historia suave debajo de los pisos de transferencia, el cambio abrupto en la deriva entre historias en la vecindad de la transferencia se resumen la concentración de historia y cizalladura debido a la deformación local de las estructuras de transferencia. Este estudio puede mejorar la comprensión general de la respuesta sísmica de edificios de hormigón con estructuras de transferencia de bajo a moderado regiones de sismicidad. El problema se produce En acciones de terremoto, tensiones concentradas y desplazamiento lateral grande pueden ocurrir en aquellos lugares donde la rigidez ha cambiado significativamente en plan o en elevación La metodología usada es sabido que los análisis de mesa vibratoria pueden investigar no solo la respuesta sísmica elástica sino también inelástica y el mecanismo de falla de los modelos de

construcción complejos. En los últimos años, muchas pruebas de mesa vibratoria han sido realizadas en China para estudiar el comportamiento de los edificios con estructuras de transferencia bajo cargas sísmicas.

Los resultados obtenidos fueron Las pruebas de la tabla de sacudidas indican que, bajo ataques frecuentes de terremotos, todos los edificios con estructuras de transferencia se mantuvieron elástico, no se encontraron grietas en los modelos y las frecuencias naturales de los modelos no disminuyeron. Cuando los modelos fueron sometidos a terremotos inusuales, se produjeron extensas grietas en las proximidades de la estructura de transferencia y los modelos fueron severamente dañados. La frecuencia natural de las estructuras disminuyó en un máximo del 46% y la relación de amortiguación aumentó a 4.5-7.5%. Esta investigación se concluye La deformación local por flexión de las estructuras de transferencia se identificó como el origen de la concentración de cortante en paredes exteriores sobre el piso de transferencia. Se ha resumido un conjunto de medidas para minimizar el efecto perjudicial de la concentración de corte.

Para predecir mejor la interacción entre las paredes de corte exteriores y otros componentes estructurales, carcasa flexible o se deben usar elementos sólidos tridimensionales para modelar las estructuras de transferencia y losas en los pisos vecinos del nivel de transferencia

Este antecedente nos sirvió conocer que la relación de rigidez equivalente podría modificarse para tener en cuenta la deformación por flexión a continuación estructuras de transferencia y deformación inelástica bajo terremotos raros y que es necesario estudios adicionales para validar la efectividad de la propuesta para controlar las estructuras de transferencia sometidas a un tipo de historia suave fracaso.

ABDULLAHI, Mohanad y AL-QASEM, Ibrahim.: *Determinación de la transferencia de carga en las losas sólidas de hormigón armado por análisis informático de elementos finitos*. Trabajo de investigación en una conferencia Internacional. An Najh:Universidad Nacional de Palestina,2014.

Esta investigación tiene como el objetivo principal de este trabajo es estudiar la distribución de estrés o momentos en panel de losa maciza en sus dos direcciones y comparar con el supuesto del código ACI de que la carga se transfiere principalmente en una dirección corta y la mayor parte de la carga se transfiere en una dirección solo si la proporción del tramo

más largo en un lapso más corto es mayor que uno. Esto se discutirá al analizar un panel de losa sólida usando la computadora software SAP2000. Se usarán dos tipos de paneles; el primero un panel que es compatible simplemente en sus cuatro lados y el segundo panel es compatible solo con cuatro soportes y vigas.

La metodología usada es que la tensión máxima en la dirección corta se acerca más al valor de 5.333MPa si tiene haces muy rígidos y la relación de aspecto del panel es alta. En general, hay tensiones en direcciones cortas y largas, y las tensiones en direcciones cortas son mayores que las tensiones en direcciones largas si hay haces muy rígidos y la relación de aspecto del panel es mayor que uno. A medida que la rigidez de los haces aumenta, las tensiones en direcciones cortas aumentan y las tensiones en la dirección larga disminuyen y, por lo tanto, para la relación de aspecto del panel.

Los resultados obtenidos fueron La tensión máxima en la losa en la dirección corta será más cercana a la de un tramo simple (momento es igual a $wL^2 / 8$) si la losa tiene soportes de borde y tiene una relación de aspecto muy alta no menos de 2 para tener al menos 80% del estrés máximo, Las tensiones (momentos) en la dirección larga son mayores que las tensiones en la dirección corta para la losa sin vigas o para losa con vigas no muy rígidas. Esta investigación se concluye Todas las losas macizas de hormigón funcionan como losas de hormigón de dos vías porque las cargas se transfieren en dos direcciones en cualquier dimensión y la losa ha considerado los valores de las tensiones en cualquier dirección. Este antecedente nos sirvió para ver el comportamiento de las losas macizas y las cargas que interfieren en cualquier dimensión.

ABDLEBASSE, Yasser y MOURAD, Sherif en su trabajo de investigación denominada: *Edificios altos con pisos de transferencia. Trabajo de investigación presentado en la Facultad de Ingeniería. El Cairo: Universidad de El Cairo-Egipto ,2016.*

La investigación tiene como objetivo mostrar el efecto significativo de la flexión lateral y la rigidez a cortante de los elementos verticales por encima / debajo del nivel de transferencia en los valores de deriva. Estos hallazgos pueden correlacionarse con los resultados de una investigación más antigua donde las derivas son pronunciadas al reducir la rigidez de estos elementos verticales; por lo tanto, revelando la importancia de decidir considerar una rigidez reducida o completa para los elementos estructurales verticales (columnas y muros de cortante) en cualquier modelo numérico de edificios de gran altura con piso de transferencia.

El problema de cualquier piso de transferencia es el cambio abrupto en la rigidez lateral del edificio en la vecindad de su nivel; una consecuencia directa de tal irregularidad es que la deformación de un mecanismo de piso blando bajo terremotos moderados a severos o cargas de viento lateral e impone altas demandas de ductilidad en los elementos en la vecindad de los pisos de transferencia. Por lo tanto, si esta irregularidad no se tiene en cuenta durante las etapas de diseño, la irregularidad estructural puede convertirse en una fuente importante de daños en el edificio durante terremotos fuertes. Una investigación reciente señaló la gravedad de la deriva en las cercanías del piso de transferencia en el nivel de daños que se producen en estos edificios.

La metodología usada es de naturaleza numérica; se realiza utilizando modelos numéricos de prototipos para edificios de gran altura con pisos de transferencia. Estos prototipos se modifican a partir de edificios reales de gran altura que ya han sido diseñados y construidos. Se construyen modelos de elementos finitos tridimensionales para edificios prototipo con pisos de transferencia. La respuesta sísmica de estos edificios se investiga utilizando el espectro de respuesta elástico y las técnicas de análisis del historial de tiempo como un primer paso de una investigación más amplia.

La distribución de la cizalla en el piso, la distribución del momento de flexión, la deriva entre plantas, los desplazamientos en el suelo y las aceleraciones se evalúan numéricamente y se comparan con sus valores deducidos mediante códigos de práctica. Usando los modelos tridimensionales, se lleva a cabo una investigación para considerar la rigidez "completa" y / o "reducida" de los elementos estructurales verticales (columnas y muros de cortante). El modelo de análisis de historia de tiempo lineal presentará el punto de referencia para los cálculos de deriva donde se dan recomendaciones sobre el uso de la rigidez "completa" o "reducida" para estos elementos estructurales verticales después de comparar los resultados del modelo de historia de tiempo con los resultados de las estrategias de análisis comunes que Actualmente se adoptan en oficinas de diseño.

Los resultados obtenidos que la reducción de la rigidez de la losa de transferencia casi no tiene ningún efecto en la respuesta del edificio. Por otro lado, reducir la rigidez del elemento vertical y horizontal puede afectar significativamente la deriva y el desplazamiento lateral del edificio en aproximadamente un 30%. Y también Como recomendación preliminar, se recomienda utilizar rigidez reducida para los elementos verticales y rigidez total para los

elementos horizontales: será el punto focal de los próximos análisis no lineales. Los resultados obtenidos han servido para utilizar rigidez reducida para los elementos verticales y rigidez total para los elementos horizontales: será el punto focal de los próximos análisis no lineales.

Este antecedente nos sirvió para tener en cuenta en cuánto afecta la reducción de rigidez de un elemento vertical, horizontal y el desplazamiento lateral de una edificación y que es necesario utilizar rigidez reducida para los elementos verticales y rigidez total para los elementos horizontales.

GEORGEVICH, Tamrazyan, MEHDID, Seyed y NEGAHDAR, Hassan: *Estudio de edificios monolíticos de gran altura con Transferir pisos bajo destrucción progresiva en la formulación no lineal*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Lisboa: Conferencia Mundial sobre Ingeniería Sísmica en Portugal, 2012.

Esta investigación trata de identificar e investigar la evaluación de riesgos en el análisis de edificios de gran altura con pisos de transferencia que utilizan sistemas de estructura paralela. La investigación tiene como objetivo principal de este artículo es encontrar una solución para controlar la estabilidad de estructuras de gran altura después de la ocurrencia de cualquier evento que conduzca a la ineficiencia de los miembros estructurales principales. Tales estructuras se consideran con todas las posibles condiciones, eventos y análisis de riesgos y, finalmente, los resultados logrados para encontrar la mejor solución posible serán presentados. La metodología usada es que el diseño se debe regular a la altura del piso de transición, incluido el ángulo de deriva entre el piso de transición y los pisos superiores e inferiores y el cambio de fuerza de corte en el piso de transición.

EL problema de la destrucción progresiva de los edificios públicos de gran altura se está convirtiendo más importante. Hay muchos artículos dedicados a este interesante tema. Entre ellos, podemos encontrar estimaciones para el modelo de marco de gran altura de una planta, los efectos derivados de lesiones locales. Varios estudios indican que el modelo de una planta se usa solo para edificios de hasta 7-10 pisos. Un comportamiento dinámico del edificio más alto en las lesiones locales es desconocido. Aquí notamos otro rol importante de los efectos dinámicos. Sin embargo, la consideración del impacto de estos factores dinámicos con un aumento en el número de el piso del edificio no se entiende mucho. Además, la práctica del diseño de hormigón armado las estructuras generalmente no realizan

cálculos dinámicos complejos. Por lo tanto, los métodos simplificados son requerido para el análisis estático de falla progresiva. En las regulaciones de los EE. UU. [179.183] un método simple se propone el cálculo, pero, como se muestra, conduce a costos innecesarios materiales y no es económico.

Por lo tanto, el objetivo fundamental de este trabajo es investigar la influencia de los efectos dinámicos en el funcionamiento de monolíticos de varios pisos con lesiones locales.

La metodología usada es que el diseño debe regular la altura del piso de transición, incluido el ángulo de deriva entre el piso de transición y los pisos superiores e inferiores y el cambio de fuerza de corte en el piso de transición. Los resultados obtenidos son evidentes que la rigidez de la rigidez externa del marco del núcleo de la parte superior de la construcción proporciona un fuerte efecto sobre la rigidez del edificio en su conjunto, y en consecuencia en la distribución de la fuerza de corte. La relación de la rigidez equivalente del piso de transición, la relación de la rigidez equivalente de los pisos por encima y por debajo del piso de transición. Esta investigación se concluye que para la construcción de edificios con muros de cortante y pisos de transición y construcción de edificios con núcleo rígido y pisos de transición, el análisis del ángulo de deriva entre los pisos superiores e inferiores la transición es crucial y los cambios en las fuerzas internas.

Los principales factores que afectan la estabilidad sísmica de edificios: altura del piso de transición, la relación de la rigidez equivalente de las partes superior e inferior del edificio en relación con el piso de transición y la relación de la rigidez transversal del rodamiento estructuras del edificio, son identificadas. Para la construcción de edificios con la rigidez del núcleo y pisos de transición, los principales factores que influyen son la rigidez del marco exterior del piso de transición, altura de montaje en piso del piso de transición y rigidez del marco interno. Relación rigidez transversal del piso de transición de la rigidez transversal de los pisos superiores a veces no satisfacen los límites aceptados. Para edificios con tales diseños, es necesario tomar algunas medidas para su fortalecimiento. Para la construcción de edificios con la rigidez del núcleo y pisos de transición, si el marco exterior de la edificación está diseñado como un sistema de "muro de corte", la rigidez de un sistema estructural y la distribución de las fuerzas de corte es similar a la construcción de "muro de corte", soportada por columnas y vigas.

Este antecedente nos sirvió encontrar una solución para controlar la estabilidad de estructuras de gran altura después de la ocurrencia de cualquier evento que conduzca a la ineficiencia de los miembros estructurales principales.

DE LA TORRE, Oscar, PERRILLIAT, Raúl, GAVILÁN, Juan y LIZÁRRAGA, José: *Consideraciones de diseño y de construcción en sistemas de mampostería con losa de transferencia*. Trabajo de investigación presentado en una sociedad anónima. Distrito Federal: Sociedad de Ingeniería Estructural de Mexico,2012.

Esta investigación tiene objetivo hacer una descripción de los principales aspectos a considerar durante las etapas de proyecto y construcción para garantizar el desempeño adecuado del sistema, como lo son el incremento de la rigidez lateral para evitar los entrepisos blandos y la reducción de la capacidad de deformación vertical del sistema de transferencia.

El problema es dado a la necesidad de construir vivienda con estacionamientos en los niveles inferiores y dado que en general la vivienda está compuesta por una estructura de mampostería y los niveles de estacionamiento por un sistema a base columnas y trabes se generan dos problemas importantes: entrepisos blandos y fisuras en los muros por la deformación del sistema trabe-losa. A continuación, se emiten recomendaciones y consideraciones para dar solución a ambos aspectos. Este problema se ha venido observando desde hace más de 50 años al interpretar las causas de los colapsos de algunas construcciones en los sismos de esa época a la época; hoy en día se siguen diseñando y construyendo estructuras con entrepisos elásticos en muchas partes del planeta. La metodología usada es que al surtir mayor resistencia y rigidez se logra una rebaja de las demandas de deformación inelástica y se tendrá una configuración inelástica lo más parecida a la elástica y por ende una mejor estimación de las deformaciones de entrepiso. c) Proporcionar al entrepiso dócil al máximo inteligencia de deformación realizable (Jean, 2005). Esto se consigue evitando equivocaciones frágiles proporcionando adecuación a cortante realizando un diseño por adaptación de los muros, columnas y vigas, así como incrementando la capacidad de vuelta de los tipos con fluencia por flexión.

Se utilizó un modelo de elementos finitos utilizando el elemento SHEL43 para el concreto y mampostería y el elemento LINK8 para el acero de refuerzo de los castillos y trabes. Se utilizaron elementos de 5 x 5 cm. La discretización se muestra en la figura 16. En la Tabla 1 se muestran las propiedades del concreto y la mampostería utilizados. Adicionalmente se muestran las propiedades y los parámetros del modelo Drucker Prager.

Los resultados obtenidos se pueden hacer las siguientes observaciones: El efecto en la carga de agrietamiento de incrementar el peralte de la trabe de 30 a 50 cm fue mucho mayor al de tomar en cuenta la rigidez de un nivel adicional (modelo de dos niveles sobre trabe de 30 cm). 2) Los agrietamientos apreciables en el muro se presentaron para una deflexión al centro del claro entre 1 y 1.5 mm en todos los casos con excepción del muro sobre una trabe de 1 m de peralte que para los niveles de carga utilizados no se alcanzó dicho desplazamiento.

Esta investigación se concluye que las estructuras de mampostería hay que concebirlas bien desde el aspecto arquitectónico generando en los entresijos de estacionamiento una rigidez lateral similar a los entresijos de vivienda, lo que se puede lograr agregando muros de mampostería en ambos sentidos; de lo contrario se formará un entresijo blando donde se concentrará toda la demanda de deformación; por otra parte es necesario minimizar las deformaciones verticales en la losa de transferencia lo que se puede lograr con elementos rígidos como muros y trabes con rigidez suficiente y dejando puntales de tal manera que las trabes y losas pueda trabajar en conjunto con la mampostería y también para que el concreto pueda desarrollar su resistencia y módulo de elasticidad minimizando los efectos de flujo plástico; adicionalmente es recomendable proporcionar refuerzo horizontal y vertical en la mampostería de tal forma que pueda trabajar como diafragma. Este antecedente nos sirvió que las estructuras de mampostería generan una rigidez lateral similar a los entresijos de viviendas.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

DELGADO, Raúl: Estudio *Edificios peruanos con muro de ductilidad limitada*. Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Civil. Lima: Universidad Católica Del Perú, 2006.

Esta investigación tiene como objetivo poder hallar las variables fundamentales y el tipo de procedimiento estructural utilizado en los bloques de tabiques de maleabilidad reducida peruanos para proceder a la evaluación del comportamiento sismorresistente esperado. Las características estructurales de estos edificios se materializaron en una página web y la apreciación del acto se presentó por medio de curvas de inconsistencia obtenidas de la opinión de expertos.

El problema principal que se ocasionaría sería en la presentación de vibraciones al verificar una práctica equivocada en el implemento de las instalaciones electromecánicas tanto y durante la ejecución del proyecto del edificio o como también lo realizan los mismos propietarios de los departamentos (Moreno, 2005). La metodología analizada es por medio de una identidad de campo fabricada para el plan, análisis de la arquitectura del lugar y el análisis sismorresistente de la edificación. Con este informe se pudo luego corroborar que el inmueble utilizado cumple con las condiciones del Emdl y así se pudo corroborar las características de las edificaciones analizadas de 5 y 7 pisos. Los resultados obtenidos fueron que se asumió que la estimación del daño medio factible (V_{mp}) efectivamente corresponde al grado ámbito de la distribución Beta y que el 90% de probabilidad de ocurrencia del mal está entre los valores extremos $V_{máx}$ y V_{min} , lo que significa que se presenta una alta probabilidad que pueda ocurrir esa distribución en el proceso estructural. Usando los valores promedios del grupo de expertos se generaron para cada capacidad las funciones de administración de probabilidad del perjuicio (p) para entre entre ambos edificios (5 y 7 pisos). Los resultados todavía indican que el daño en estos inmuebles podría ser semejante al de otras construcciones debido que se presenta una alta tasa de probabilidad que no cumpla con los valores permitidos que son Max y V_{min} , el costo de rectificación podría ser difícil de regir para parentelas de carentes recursos económicos, que en abundantes casos adquirieron sus propiedades con hipotecas a un plazo mayor a lo previsto.

La investigación se concluye en peana a la opinión de especialistas naciones se pudieron obtenerlas curvaturas de debilidad y matrices de daño para inmuebles de ductilidad corta de 5 y 7 pisos. Los resultados nos indicaron que los Emdl típicos de 5 y 7 pisos, quedarían con percance irreparable ($F_{dm} > 60\%$) para intensidades máximos o iguales a $I_x M_m$ y En el percance de sismos comunes (50 años de tiempo de retorno Este preliminar nos sirvió para darnos cuenta que la comunidad de ingenieros peruanos espera un buen desempeño sismorresistente para los Emdl debido que es una parte fundamental de todo análisis

sismorresistente , semejante al de otros procedimientos estructurales peruanos. Por esta razón es necesario la reunión constante de los expertos peruanos para poder llegar a una solución más óptima para dar solución a los problemas de nuestro país.

GRANADOS, Rodolfo y LÓPEZ Jorge: *Diseño de un edificio de Muros De Ductilidad Limitada de 5 niveles*. Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Civil. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú ,2012.

Esta investigación tiene como objetivo poder calcular el comportamiento estructural del edificio en eventos extremos en este caso de sismo de gran magnitud en la costa central del Perú ya que es de alto riesgo sísmico dado que está ubicado en el cinturón de fuego. El problema principal se ocasiona cuando la estructura es sometida a esfuerzos axiales ,cargas de sismo y de viento .La metodología usada es por medio del software Etabs en la cual fue analizado la estructura .Los resultados que se obtuvieron fue como respuesta dinámica las derivas máximas obtenidas del análisis tiempo historia de 0.30/1000 en la dirección x y 0.17/1000 en la dirección y,y por ende la estructura tuvo un comportamiento adecuado de rigidez lateral ,esto se debe que los desplazamientos relativos de entre piso tuvieron como resultados menores a los máximos permitidos en ambas direcciones y por ende se cumple con la norma E030 que limita la distorsión máxima de la estructura de 5/1000.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Losas De Transferencia

Según Manzanares (2013) entiende como losa de transferencia:

Aquel que está formado por dos estructuras, en donde la estructura inferior generalmente está formada por marcos de concreto o, en algunos casos, de acero utilizados en la mayoría de los casos, para estacionamientos vehiculares, estas subestructuras pueden tener desde un nivel hasta 3 o más. La estructura superior puede estar formada por muros de carga construidos de mampostería o concreto, o una combinación de ambos; también se pueden tener sistemas similares a los de la subestructura inferior; formados por marcos de concreto, aunque estos últimos son menos comunes. Por lo general, en el caso de sistemas en base a muros estos son diseñados para resistir las fuerzas laterales en los edificios, comúnmente los únicos muros que continúan hasta el sótano son los muros colindantes o exteriores de la estructura. Se han encontrado edificios donde la estructura sobre la losa de transferencia llega a 8 niveles. Entre las dos estructuras antes mencionadas se encuentra la losa de transferencia. La característica

principal de esta losa es que la estructura superior se apoya en ella; es decir que la mayor parte de los elementos portantes de la estructura superior cargan directamente sobre la losa y no sobre traveses o columnas, como sucede en estructuras convencionales. Este detalle de estructuración crea un sistema estructural discontinuo, generando en algunos casos agrietamientos excesivos en los muros de los primeros niveles de la estructura superior, debido a que dichos muros no se encuentran apoyados sobre base rígida sino más bien, sobre una losa de entrepiso que es propensa a sufrir deformaciones mayores a las comunes, dependiendo de la carga aplicada sobre ella y de las características propias de la losa (p. 25).

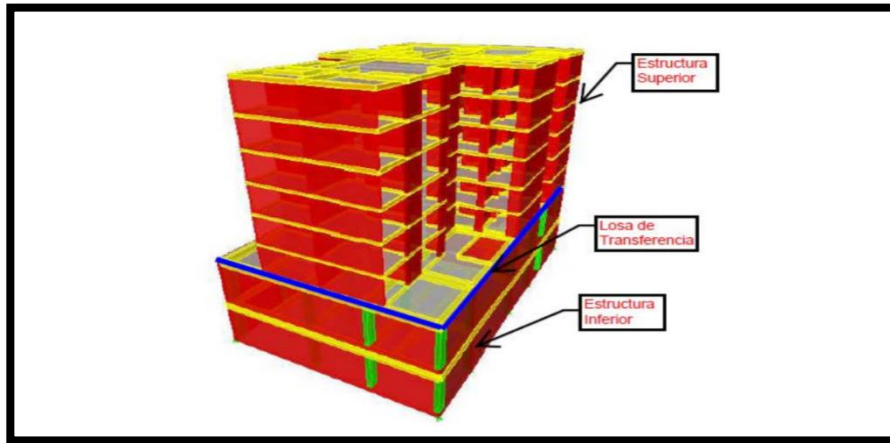


Figura 1: Estructura del edificio Fuente: Genner Villarreal, pp5

1.3.1.1 Teoría Sobre Cargas Lineales De Losas

De acuerdo a Cormac (2015) esa tesis se dedicó una pequeña parte al estudio de cargas lineales, es decir, muros apoyados directamente sobre la losa. Si se tiene un muro con un peso unitario ω , con una longitud L_m y altura h la carga total del muro estará dada por: $W_m = \omega L_m h$ Entonces, la carga uniformemente distribuida equivalente (p.45)

$$W = \frac{W_m C}{L_m^2} = \frac{\omega C h}{L_m}$$

1.3.1.2 Teoría De Concreto Reforzado Aplicado a La Losa.

En muchas oportunidades la carga máxima estructurada en una losa en dos direcciones puede resistir debido al diseño óptimo. esto va depender de la resistencia y el análisis empleado entre la unión de la columna y losa. Es importante conocer que no sólo se transfiere la carga por cortante de la losa a la columna a través de un área que se encuentra

alrededor de la columna, sino que también se debe a los momentos que deben transferirse a las columnas.

Si durante el análisis se encuentra que no hay viga de fachada, se procederá que el momento total de la losa se debe transferir a la columna y esto se realiza a través del análisis por flexión como por fuerza cortante, esta última localizada a una distancia de aproximadamente $d/2$ de la cara de la columna. Según el código se establece que para poder realizar una transferencia de momento entre losa y columna, se debe tener en cuenta que el momento por carga de gravedad debe ser el 30 % del momento elástico factorizado, cuando las cargas de gravedad, las cargas de viento, las cargas de sismo y las fuerzas laterales se desarrollan ocasionan un momento desbalanceado entre la losa y columna de acuerdo al código del ACI.Cormac. J (2015). pp125: México

$$V_u \text{ a lo largo de AB} = \frac{V_u}{A_c} + \frac{Y_v M_u C. AB}{J_c}$$

$$V_u \text{ a lo largo de CD} = \frac{V_u}{A_c} - \frac{Y_v M_u C. CD}{J_c}$$

En estas ecuaciones de cortante el A_c es el área de concreto que está representado a lo largo de la sección imaginaria, se observa que la columna interior es igual a $(2a+2b) d$ y para la columna de borde se observa que es igual a $(2a+b) d$. J_c es una expresión análoga al momento polar de inercia respecto al eje z . Para poder hacer este tipo de análisis es necesario primero localizar el centroide de área. El centroide se observa con las distancias $C. AB$ Y $C.CD$ en ambas partes (a) y (b). Luego se calcula el valor de J_c para las áreas de cortante. Para la columna interior está determinada por la siguiente ecuación de la parte (C) es:

$$c = d \left[\frac{a^3}{6} + \frac{ba^2}{2} \right] + \frac{ad^3}{6}$$

Y para la columna de borde de la parte b) es:

$$c = d \left[\frac{2a^3}{3} - (2a + b)(C. AB)^2 \right] + \frac{ad^3}{6}$$

Cuantía mínima de refuerzo que se encuentra especificado en la Norma para Edificaciones con Muros de Ductilidad Limitada, la cuantía mínima de refuerzo vertical y horizontal de los muros deberá cumplir con las siguientes limitaciones:

$$\text{Sí: } Vu > 0.50Vc \text{ -t ph 2: } 0.0025 \text{ y pv 2: } 0.0025$$

$$Vu < 0.50Vc \text{ -t ph 2: } 0.0020 \text{ y pv 2: } 0.0015$$

Para muros dúctiles serán aplicables los lineamientos generales que fueron programados para flexo compresión; también se debe tener en cuenta la resistencia en base a una relación directa entre la Carga Axial-Momento. Teniendo presente las secciones del muro de corte, para poder calcular la cuantía de acero se debe efectuar mediante las fórmulas.

$$As = \frac{Mu}{\phi fy(d - a/2)}, \quad a = \frac{Asfy}{0.85f'cb}$$

Las Especificaciones Normativas para diseño Sismo Resistente en EMDL permite:

- Uso de muros de ductilidad limitada en edificios con un máximo de 7 pisos: Este límite se cumple en el proyecto ya que tenemos 3 pisos.
- Espesor mínimo o reducido es de 10 cm: El proyecto cuenta con espesores de 10 cm y 30 cm. De acuerdo al artículo 14.5.2 de la NTE E-060, se deberá verificar que la resistencia del muro a compresión sea mayor a las cargas actuantes amplificadas. De lo contrario se deberá aumentar el espesor del muro. Esta verificación es para MDL y para Muros Estructurales. La siguiente expresión estima la resistencia a carga vertical de un muro diseñado como elemento en compresión. Góngora (2015). pp35: Amazonas

Para muros de ductilidad limitada si las cargas en compresión en la fibra extrema, factorizados, incluyendo sismo, son superiores a $0.20 f'c$, se debe de tener confinamiento.

El confinamiento se lleva hasta donde el nivel de esfuerzos sea menor a $0.15 f'c$, se debe confinar si

$$c \geq \frac{lw}{600\left(\frac{\delta u}{hw}\right)}$$

El termino representa el drift global del muro, no deberá ser menos a 0.007, el confinamiento se extenderá hasta I_w o $Mu/4V_u$, el periodo fundamental de la estructura basada en la sección agrietada. Gálvez, A. (2016). pp24: Lima

$$T = 6.25 \frac{h_u}{I_w} n \sqrt{\frac{W h_i}{g E t p}} \text{ seg} \qquad \frac{\delta u}{h w} = \frac{1.5(S d)}{h w}$$

1.3.2 Muro de ductilidad limitada

De acuerdo a lo mencionado por la UNC (2013) que:

los Edificios de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL), debido principalmente a dos razones: sus muros no poseen ningún confinamiento en sus extremos esto se debe que no tiene espesor reducido, dado que por su espesor es imposible usar estribos, y porque el refuerzo que generalmente se usa son mallas electrosoldadas de poca ductilidad. Estas dos condiciones impiden que los muros puedan desarrollar desplazamientos inelásticos importantes. Entre sus principales características arquitectónicas tenemos que son edificaciones de poca altura (entre 5 y 7 pisos) con pisos típicos con el fin de optimizar el proceso constructivo y todos los muros son portantes. En cuanto a sus características estructurales, presentan generalmente una platea de espesor entre 20 y 25 cm como cimentación; gran densidad y simetría en los muros, cuyos espesores varían entre 10 (espesor mínimo indicado por la Norma Peruana de Edificaciones), 12 y 15 cm; y las losas de piso son macizas con espesores de 10 y 12 con ensanches para permitir el paso de tuberías. (p. 3).

Por esta razón es importante tener presente los confinamientos en sus extremos por parte de los estribos, y por ende es importante tener el criterio estructural acerca de las mallas electrosoldadas

1.3.3 Teoría clásica de flexión de placas o muro de ductilidad limitada

Para la Universidad De Navarra, (2014). Menciona que:

La teoría clásica de flexión de placas se basa en la presunción de que las divisiones rectas perpendiculares al plano centro de la placa permanecen rectas y perpendiculares a dicho plano entorno en el estado deformado de la placa. La proposición completa de la flexión de placas usando esta hipótesis fue anunciada por G. R. Kirchhoff en 1850, luego deben mencionarse también otras labores previas como los de Sophie Germain (1816), Navier (1823), Lagrange (1828) o Poisson (1829). Como consecuencia de la hipótesis de deformación efectuada, el giro que sufre una división recta perpendicular al plano centro de la placa es literal a la pendiente de dicho plano centro. Con el sistema de ejes adoptado, esto implica las subsiguientes listas entre entre ambos giros de la unidad recta y las derivadas parciales de la

flecha w . Está presente teoría es muy importante ya que nos enseña acerca de deformación de las placas, y el comportamiento estructural de la flexión de las placas. Universidad De Navarra, (p. 120)

1.3.4 Comportamiento Dinámico Barkan-O. A Savinov

El modelo dinámico analizado de D.D. Barkan - O.A. Savinov es teórico experimental, que tiene como principio fundamental la interacción de la cimentación con la base de fundación de vibraciones forzadas.

Para poder tener en cuenta los coeficientes de rigidez de las cimentaciones el científico D.D. Barkan tuvo la conclusión de poder colocarlas en función de los coeficientes de compresión y desplazamiento elástico que operan sobre una inercia y un área respectivamente. Y así solo se podrá colocar los coeficientes de rigidez de los 6 grados de libertad ya analizadas, debido a que en este modelo se restringe el giro en el eje “z”, según las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} K_x &= C_x \cdot A & K_{\phi, x} &= C_{\phi, x} \cdot I_x \\ K_y &= C_y \cdot A & K_{\phi, y} &= C_{\phi, y} \cdot I_y \\ K_z &= C_z \cdot A & & \end{aligned}$$

El presente modelo nos indica acerca del comportamiento de las rigideces de las cimentaciones, y para ello es necesario el cálculo de las rigideces.

Donde:

C_x, y = coeficiente de desplazamiento elástico uniforme

C_z, C_{ϕ} = coeficientes de compresión elástica uniforme y no uniforme.

A = área de la base de la cimentación.

I = momento de inercia de la base de la cimentación respecto al eje principal, perpendicular al plano de vibraciones.

Esta teoría representa el desplazamiento y la elasticidad elástica que tiene los muros de ductilidad limitada respecto a un eje. D.D Barkan – O.A. Savinov. (2016). pp120

$$C_x = D_o \left[1 + \frac{2(a + b)}{\Delta \cdot A} \right] \sqrt{\frac{p}{P_o}}$$

$$C_y = D_o \left[1 + \frac{2(a+b)}{\Delta \cdot A} \right] \sqrt{\frac{p}{P_o}}$$

$$C_z = D_o \left[1 + \frac{2(a+b)}{\Delta \cdot A} \right] \sqrt{\frac{p}{P_o}}$$

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿De qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?

1.4.2 Problemas específicos

El proyecto presentado también se plantea dar solución a las siguientes preguntas secundarios.

1. ¿De qué manera influye Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?
2. ¿De qué manera influye las deformaciones locales en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?
3. ¿De qué manera influye Comportamiento Dinámico en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?

1.5 Justificación de estudio

Técnico:

El presente estudio plantea dar una solución respecto al problema general de qué manera afectaría la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de losas de transferencia de una edificación de muro de ductilidad limitada. En vista a este problema, cabe la posibilidad de plantear modelos numéricos de prototipos para edificios de gran altura con pisos de transferencia. Se construyen modelos de elementos finitos tridimensionales para edificios prototipo con pisos de transferencia. El modelo de análisis de historia de

tiempo lineal presentará el punto de referencia para los cálculos de deriva donde se dan recomendaciones sobre el uso de la rigidez "completa" o "reducida" para estos elementos estructurales verticales después de comparar los resultados del modelo de historia de tiempo con los resultados de las estrategias de análisis comunes que Actualmente se adoptan en oficinas de diseño.

Uno de los objetivos es controlar la estabilidad de estructuras de gran altura después de la ocurrencia de cualquier evento que conduzca a la ineficiencia de los miembros estructurales principales. Tales estructuras se consideran con todos los posibles condiciones, eventos y análisis de riesgos y, finalmente, los resultados logrados para encontrar la mejor solución posible serán presentado.

Social:

A través de la investigación se va a poder calcular la rigidez en las losas de transferencia mediante un estudio experimental para la construcción de edificaciones donde contenga sótanos ya que ha sido un problema en la sociedad.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La siguiente hipótesis trata de especular sobre el resultado de investigación Afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

1.6.2 Hipótesis específico

1. Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia influye en la reducción de rigidez.
2. Las deformaciones locales intervienen como el origen de la concentración de cortante la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada

3. El comportamiento dinámico interviene en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar de qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

1.7.2 Objetivos específicos

1. Determinar cómo influye el Desplazamiento Lateral de la losa en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.
2. Determinar cómo influye las deformaciones locales de la losa en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.
3. Determinar cómo influye el Comportamiento Dinámico de la losa en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

II. MÉTODO

2.1 Diseño, Tipo y Nivel de investigación

2.1.1 Diseño de investigación

Según Kerlinger (2012) Afirma que:

En muchos casos se llama diseño de investigación al proyecto y a la organización de un estudio. Es el emprendimiento y estructura de una investigación concebidas para conseguir soluciones a las preguntas de un estudio. El diseño de investigación señala la fase de considerar un problema de investigación y la forma de colocarlo en el interior de una estructura que sea guía para la prueba (en el caso de los diseños cuasiexperimentales) y de compilación y descomposición de documentos. Para eso el proyecto de investigación es cuasi experimental debido a que se usará el programa Etabs para un análisis equivalente para un diseño poco experimental para la recolección de datos (p. 23).

El tipo de diseño de investigación es también conocido como el plan y modelo de estudio que nos va a permitir encontrar dar solución al problema planteado.

2.1.2 Tipo de la Investigación

La forma más común de clasificar las investigaciones es aquella que pretende ubicarse en el tiempo (según dimensión cronológica) y distingue entre la investigación de las cosas pasadas (Histórica), de las cosas del presente (Descriptiva) y de lo que puede suceder (Quasi-Experimental). La investigación para este proyecto es explicativa ya que es la interpretación de una realidad o la explicación del por qué y para qué del objeto de estudio.

2.1.3 Nivel de investigación

De acuerdo a Hernández (2015) indica que “este nivel se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio. Para este proyecto el nivel de investigación es aplicada porque se basa a estudios específicos en circunstancias y características.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Reducción de rigidez de entrepiso

Bernal (2015) señala que: “las uniones en las losas son lineales, es decir que poseen mayor cantidad de condiciones de borde e incluso éstas pueden llegar a variar a lo largo de los apoyos, donde habría la variación de rigidez” (p. 34).

2.2.2 Variable dependiente: Comportamiento estructural en las losas de transferencias en un edificio de muro de ductilidad limitada.

Para Bernal (2016): “el comportamiento estructural de un edificio estructurado con “losa de transferencia “es aquel que está formado por dos estructuras, en donde la estructura inferior y algunos casos, de acero utilizados en la mayoría de los casos (p. 12).

2.2.3 Operacionalización de variable

Tabla 1: *Operacionalización De Variable*

<i>Variable dependiente</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Instrumento de medición</i>
<i>Reducción de rigidez entrepiso</i>	Bernal. (2015) Las uniones en las losas son lineales, es decir que poseen mayor cantidad de condiciones de borde e incluso éstas pueden llegar a variar a lo largo de los apoyos, donde habría la variación de rigidez.	Es medible mediante modelos numéricos de prototipos para edificios de gran altura con pisos de transferencia. Estos prototipos se modifican a partir de edificios reales de gran altura que ya han sido diseñados y construidos	Reducción De Rigidez	Proporción De reducción	Ordinal
<i>Variable Independiente</i>	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medición
<i>Comportamiento estructural en las losas de transferencias en un edificio de muro de ductilidad limitada.</i>	Bernal. (2016), nos indica Que el comportamiento estructural de un edificio estructurado con “losa de transferencia “es aquel que está formado por dos estructuras, en donde la estructura inferior y algunos casos, de acero utilizados en la mayoría de los casos.	Es medible mediante el software Etabs para el comportamiento, modelamiento, análisis y diseño de edificaciones	Desplazamiento Deformación Comportamiento Dinámico	Desplazamiento lateral de las losas Deformaciones locales de las losas Comportamiento Dinámico de las losas	Ordinal

2.3. Población y muestra

2.3.1 Población o universo

Según Icart, Funetelsaz y pulón (2016) indican que:

Es el grupo de individuos que tienen las características a investigar, establecidas en los efectos de análisis, a los que se deseará generalizar los resultados, es importante cuando se estudia una parte y no toda la población, puesto que la fórmula para calcular el número de individuos de la muestra con la que se trabajará variará en clase de estos dos tipos de población. La población para este trabajo de investigación es infinita y será el análisis de rigidez de las losas entre pisos con edificios de muros de ductilidad limitada (p. 35).

Los que nos indica el autor en la presente cita que se debe tomar como muestra una población determinada para poder hacer un análisis y por ende será una investigación infinita .

2.3.2 Muestra

Asimismo, Icart, Funetelsaz y Pulón (2016) señalan que:

Es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos, dicha muestra ha de ser representativa de la población, Para que se representativa, se han de definir muy bien, los criterios de inclusión y exclusión y, sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas. La muestra que se usará para el presente trabajo será de 3 modelos (p. 45).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se desarrollará en el presente trabajo de investigación serán realizando por medio de la observación para poder analizar los datos extraídos.

2.4.2 Validez

Para Baechle y Earle (2017) La validez se define como:

El grado en que una prueba o ítem de la prueba mide lo que pretende medir; es la característica más importante de una prueba. La validez de este proyecto de investigación consiste en la información obtenida de fuentes confiables para la realización de los antecedentes y conceptos previos (p. 277).

Por otro lado, Estuardo (2013) menciona que:

El análisis Y Diseño con Etabs, su aplicación adecuada y comprobación de resultados aplicado a edificios de Concreto Armado. En la presente tesis nos habla sobre el análisis y diseño estructural, en la cual fue usado en un edificio de 14 niveles, en concreto armado y de estructuración, el trabajo pretendió evitar todos los errores graves que pueda ocurrir a la hora de usar estos programas. En la cual en una de sus conclusiones nos habla acerca que el programa Etabs es eficiente para análisis y diseño estructural, y que es fundamental el chequeo constante en las diferentes fases de Análisis y Diseño. Asimismo, Espinoza, E. (2016). Modelado de Edificios De Concreto Armado Con Etabs. La presente investigación nos permitió ver los resultados por cada caso de carga o combinación, cómo también los diagramas de fuerzas axiales y momentos (p. 20).

Finalmente, Muñoz (2013). Refiere que:

El diseño de un edificio de 6 Niveles. En la presente tesis se usó un modelo tridimensional en el programa ETABS, que lo utilizaron para poder hacer el análisis respecto a las cargas de gravedad y de sismo. Los antecedentes mostrados antes sustentados, pueden dar credibilidad a que el Etabs es una herramienta de software confiable que me va a permitir poder hacer el cálculo del comportamiento estructural de las losas de transferencias de una edificación. La validez será el juicio de expertos, que serán observado en las fichas de validez de instrumentos (p. 30).

2.4.3 Confiabilidad

Según Hernández et al (2003) indica que:

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. La confiabilidad se basará en los antecedentes de antiguos proyectos en la cual ha sido utilizado el Etabs para el análisis de reducción de rigidez. Según expertos la precisión del Software Etabs es bien alta ya que tiene sustentos tanto en el cálculo manual, como el modelado en el Etabs. La confiabilidad será la autorización otorgada por los expertos en las fichas de validez de instrumentos (p. 243).

2.5. Métodos de análisis de datos.

Para Kerlinger (1982)

El procedimiento de análisis de datos es el antecedente para la dedicación de interpretación. La interpretación se realiza en confines de los resultados de la investigación. Esta actividad consiste en colocar inferencias sobre las dependencias entre las variables estudiadas para escoger conclusiones y recomendaciones (p. 21).

El software Etabs a diferencia del SAP 2000, nos va a permitir calcular las coordenadas de centro de rigideces, aparte también tiene unas plantillas predefinidas de sistemas de losas planas, losas en una dirección, losas reticulares o con nervadura y casetones. También nos va a servir para poder hallar nuestros indicadores a través del análisis estático no lineal, análisis dinámico no lineal, así como el análisis tiempo historia. El método de análisis de datos será por método estadístico ya que a través de los datos obtenidos se podrá hacer una estadística de cada uno de ellas.

2.6. Aspectos éticos

Para Ceballos, Duncan y Pérez (2013) los aspectos éticos “están por encima de todo es considerado un acto responsable, y partiendo de ese punto la ética de la investigación hay que plantearse como un subconjunto dentro de la moral general” (p. 56).

El investigador responsable de este trabajo de esta investigación es totalmente consiente de la seriedad que presenta este trabajo de investigación y por esta razón se compromete a poder asumir profesionalmente del contenido y los resultados que estarán en la parte final del proyecto de investigación. Por lo cual afirma que se ha citado debidamente los autores correspondientes del marco teórico, sustento neto de todo este trabajo de investigación.

III. RESULTADOS

3.1 Desarrollo De Estudio:

3.1.1 Ubicación:

La presente investigación se desarrolla en la ciudad de Lima puesto que se vienen desarrollando proyectos de edificaciones que varían entre 5 y 7 pisos. El sistema estructural en la cuál se está analizando en esta investigación es de los muros de ductilidad limitada ,este sistema consta de losas y muros portantes de espesores delgados que tienen de 10 a 12 cm de espesor ,es un sistema innovador que están siendo utilizados para los proyectos.

Puesto que tiene un menor costo y menor tiempo de construcción, por esta razón los EMDL ha tenido una gran aceptación por parte de la industria de la construcción.

El mayor uso de este sistema se presenta en edificaciones que tienen una gran densidad de muros y poca altura de entrepiso. Dado que tiene un reducido espesor en los muros, por esta razón es considerado dentro del Reglamento Nacional De Edificación.

Por esta razón el análisis será para 3 modelos de edificios que se encuentran en la ciudad de Lima, que serán modelados y analizados por software especializados como ETABS.

Granados, R, López. (2012). pp5: Lima

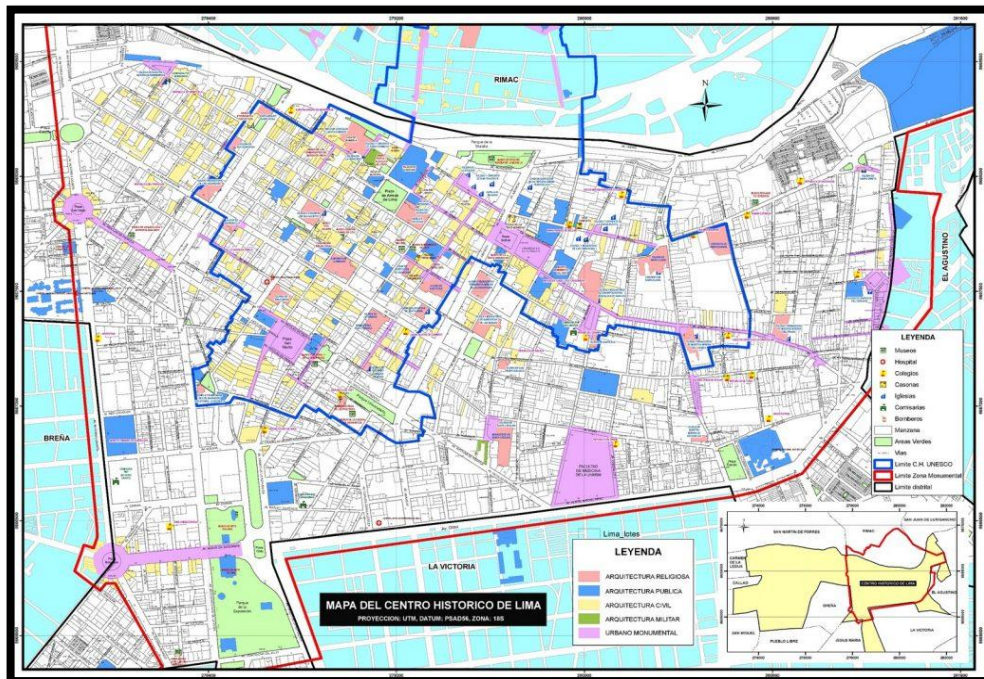


Figura 2: Mapa De Lima Fuente: Granado López, pp 24

3.2. Descripción Del Caso:

3.2.1 Modelo 1:

El presente modelo consta de un edificio ubicado en el distrito de San Juan De Lurigancho en Cooperativa Mi Vivienda Mariscal Luzuriaga, Lima. El edificio contiene 7 pisos con un área total de 160 m² por nivel dividido en 3 dormitorios ,1 depósito ,1 patio ,1 cochera ,1 lavandería ,1 bar, etc.

A continuación, se presenta la planta de arquitectura de dicho modelo.

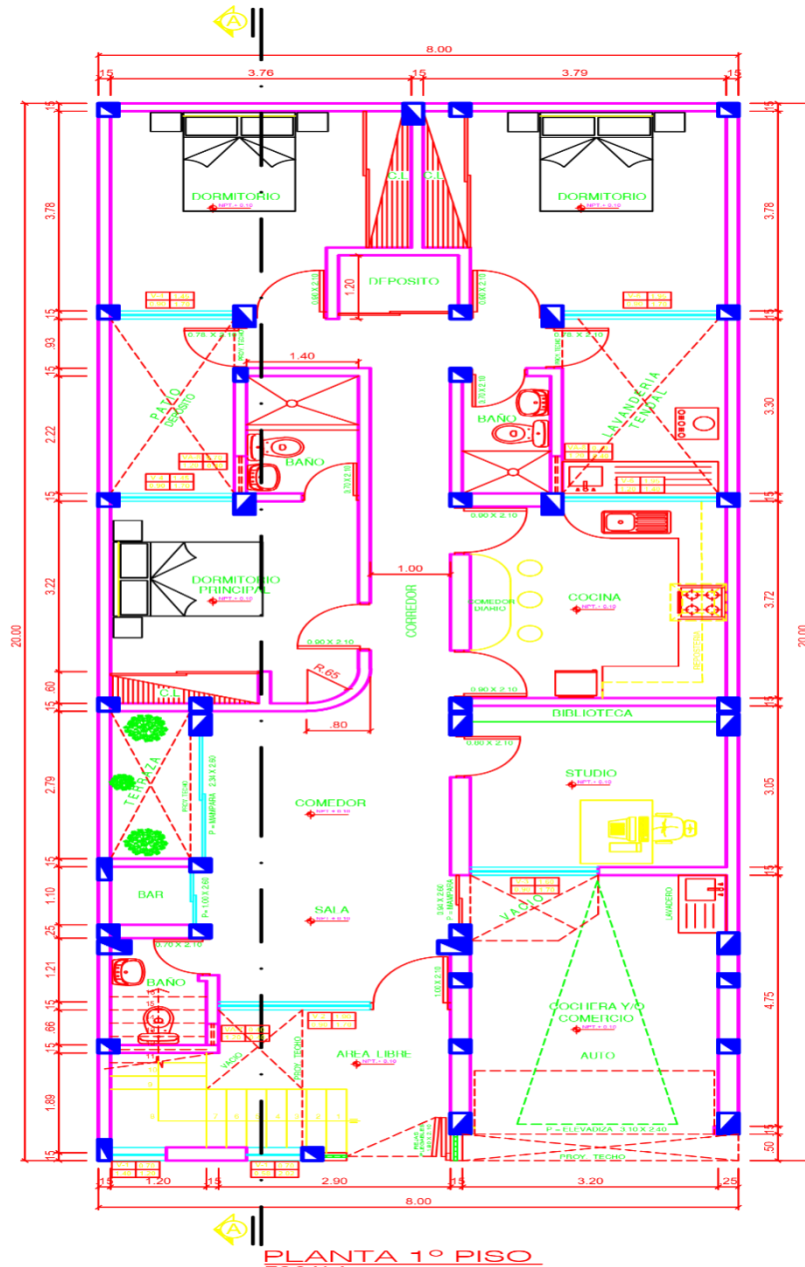


Figura 3: Planta Modelo 1

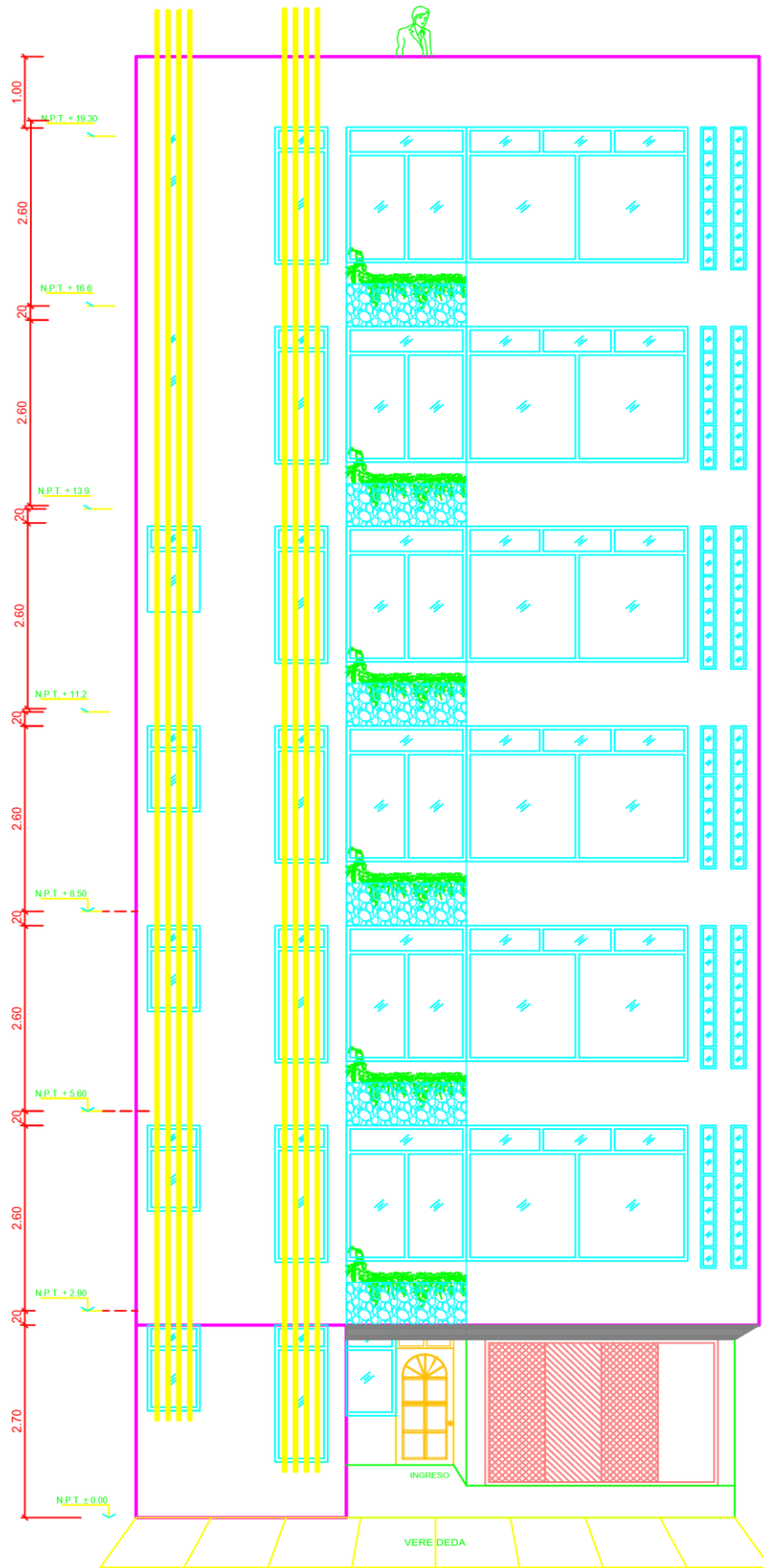


Figura 5: Plano De Elevación Modelo 1

Se ha considerado un acero de refuerzo para el concreto de grado 60 $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Los Parámetros considerados en este modelo 1 de edificación es:

$Z=0.4$, $U =1$, $C =2.5$, $S =1.2$, $R =4$ Y $P = 1180 \text{ ton}$

El peralte efectivo de la sección se considera como $0.8 L$.

$$V = \frac{ZUCS}{R} x P = 354 \text{ ton}$$

$$\phi V_c = 0.53 x \sqrt{f'_c} x b x d$$

Con el cortante hallado de 354 ton podemos comprobar que se necesita una longitud de muros en cada dirección de $L=64.2 \text{ m}$ para eso se efectuó la distancia de muros.

Longitud de muros en la dirección Y= 102.8m (Está bien con el predimensionamiento).

$$\phi P_n = 0.55 x \phi x f'_c x A_g x \left[1 - \left(\frac{Kl_c}{32h} \right)^2 \right]$$

Con el cortante hallad de 354 ton podemos comprobar que se necesita una longitud de muros en cada dirección de $L=64.2 \text{ m}$.

Longitud de muros en la dirección Y= 102.8m (Está bien con el predimensionamiento).

Longitud de muros en la dirección X= 59.2

Parámetros de (Z):

Según la norma E.030 del artículo 5, nos da un alcance del territorio nacional que se divide el en tres zonas diferentes y a cada una de estas le asigna un factor Z. Este valor Z se define como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El edificio en estudio se encuentra ubicado en la ciudad de Lima, por lo tanto, pertenece la Zona 3 y su factor es $Z =0.4$, con este factor se tendrá que hacer el diseño.

Categoría de la edificación:

Para este modelo la norma técnica peruana nos indica que el presente proyecto está basado en la zona 3 por lo tanto es considerada un valor de 0.40, que es el valor requerido para la costa peruana, para la norma sismo resistente tienen 4 categorías A,B,C Y D ,para el presente

modelo se ha utilizado la categoría C que tiene un factor $U=1.0$ y como es un edificio de muro de ductilidad limitada el parámetro usado es de $R=4$ puesto que cumple con el diseño.

3.2.2. Desarrollo Del Caso

3.2.2.1 Modelo 1:

El presente modelamiento estructural contiene la distribución de los elementos verticales de soporte en una estructura, que permite elegir un sistema apropiado para el envidado, asimismo la distribución interna de espacios y funciones. También llamada configuración estructural.

La estructura real es muy difícil poder analizarla, Por eso era necesario tener un modelo estructural cuyo análisis es más sencillo de poder desarrollarlo que elaborarlo de una estructura real. Para que el diseño estructural tenga utilidad, debe tener dos razones. A) Debe ser similar a la estructura real, para ello el comportamiento que se va a desarrollar es del modelo 1 más no de la estructura real, pero será de mucha ayuda para realizar el diseño estructural y por último es necesario que sea fácil poder desarrollarlo para evitar cualquier complicidad, pero que tengo parecido a la estructura real.

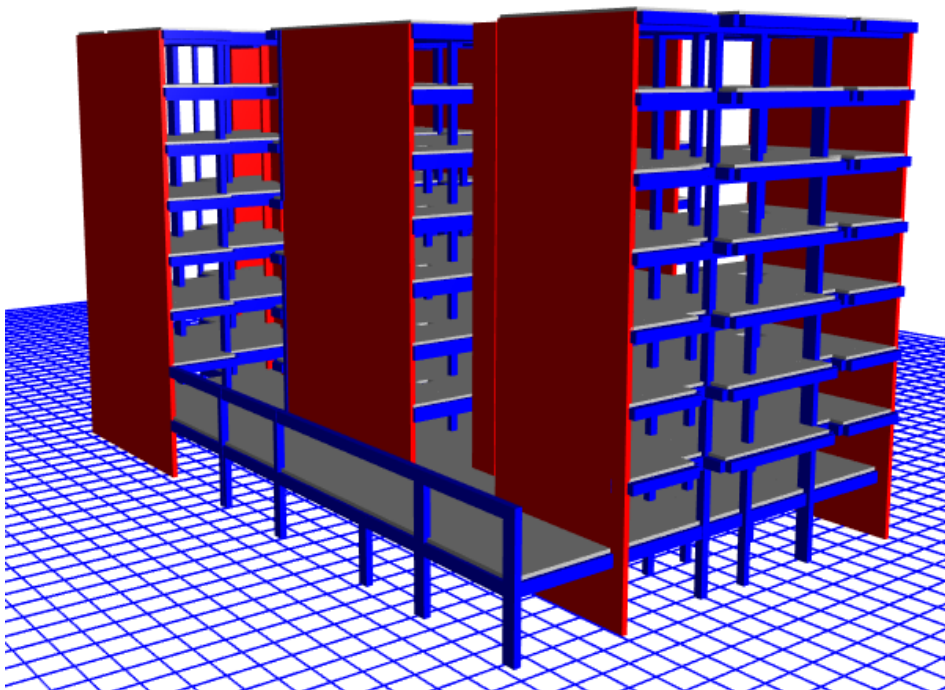


Figura 6: Planta Típica Del Edificio 1

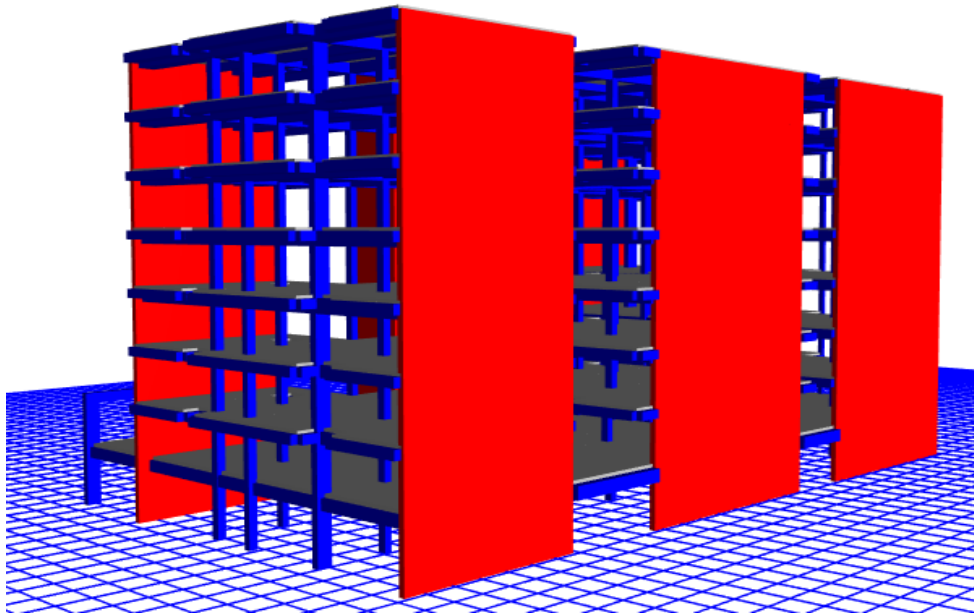


Figura 7:Planta típica Modelo 1

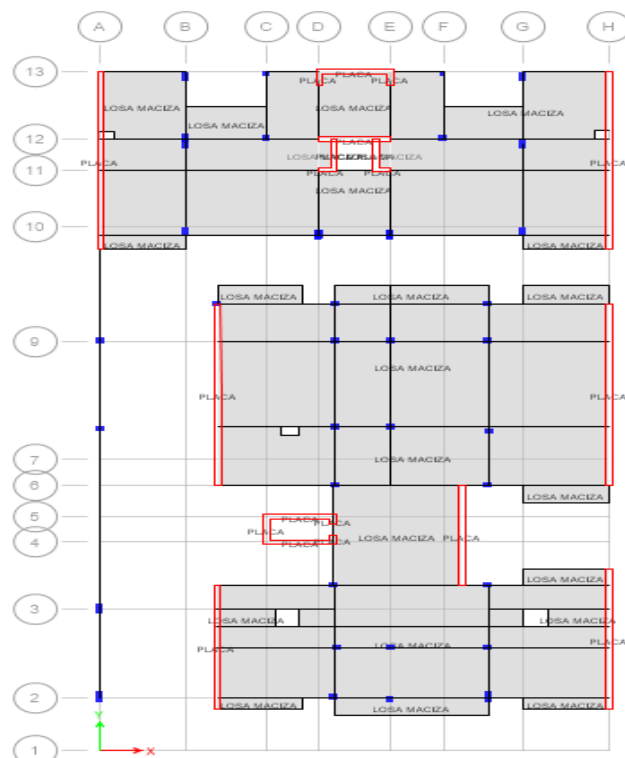


Figura 8 Planta Piso 1 : z: 5.4 m

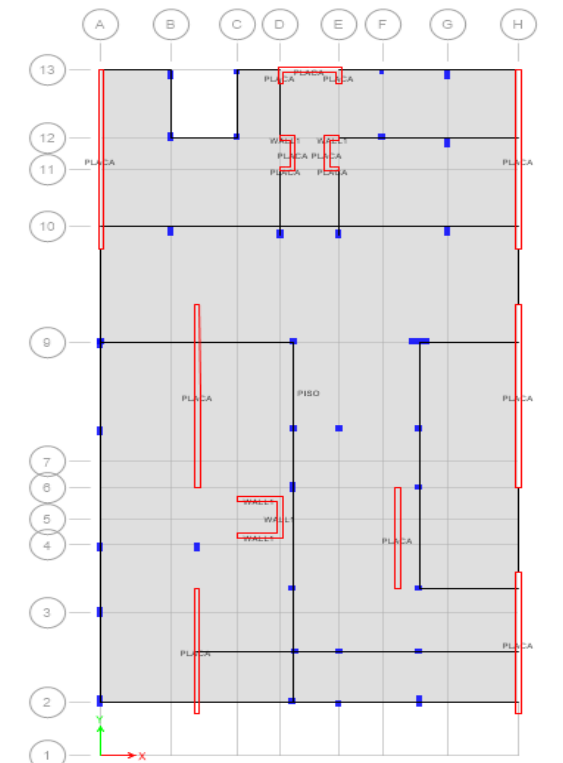


Figura 9: Planta Semisótano

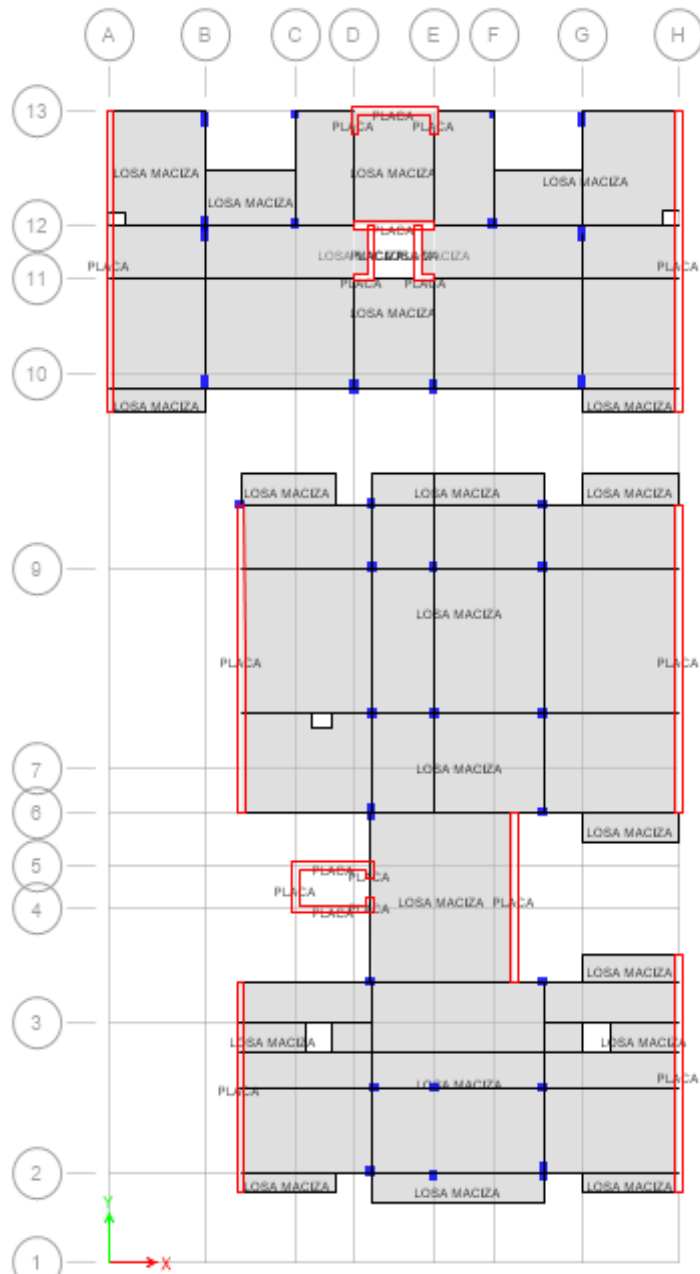


Figura 10 Planta Piso 2-7 : z: 8 m

Los pisos del 2do al 7mo son simétricos por lo tanto la altura es la misma para los pisos antes mencionadas ya que cumple con los requisitos de regularidad en altura, torsional, esquinas entrantes y continuidad del diafragma

3.2.2.2 Análisis del edificio por Método Estático Del Método 1.

El método estático es considerado por un conjunto de fuerzas cuyos efectos sobre la estructura se calculan siguiendo los procedimientos de la estática y son aplicadas en los centros de masa respectivos y ello se puede observar en el diseño estructural .

3.2.2.3 Análisis modal del Método 1 :

Para el análisis modal del modelo 1 es necesario tener en cuenta la rigidez de su centro de masa. Cada modo contiene una forma y un periodo, se considera modo de vibración a los grados de libertad que tiene la estructura. Para este modelo se consideró diafragmas rígidos con 3 grados de libertad por piso, por lo tanto, se tienen un total de 21 modos. Los periodos analizados de cada modo se mostrarán en los resultados obtenidos mediante el ETABS.

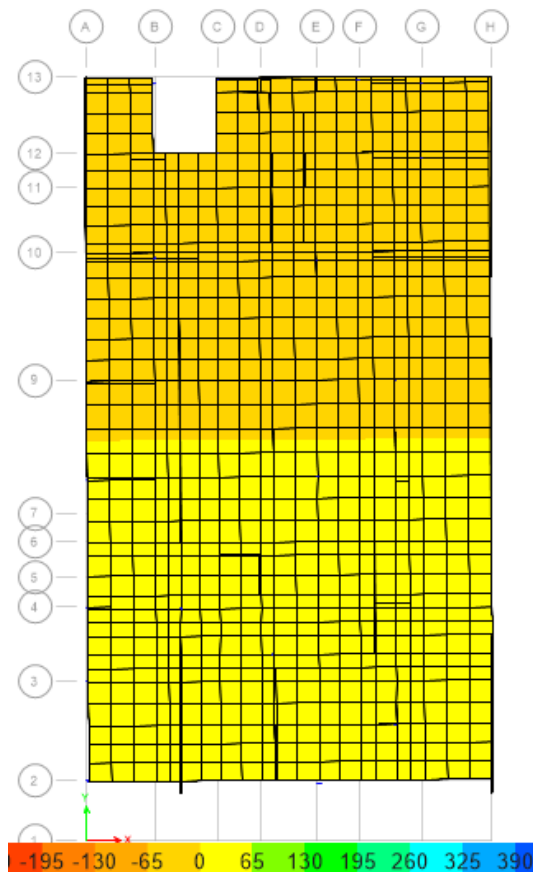


Figura 11: Semisótano Modal

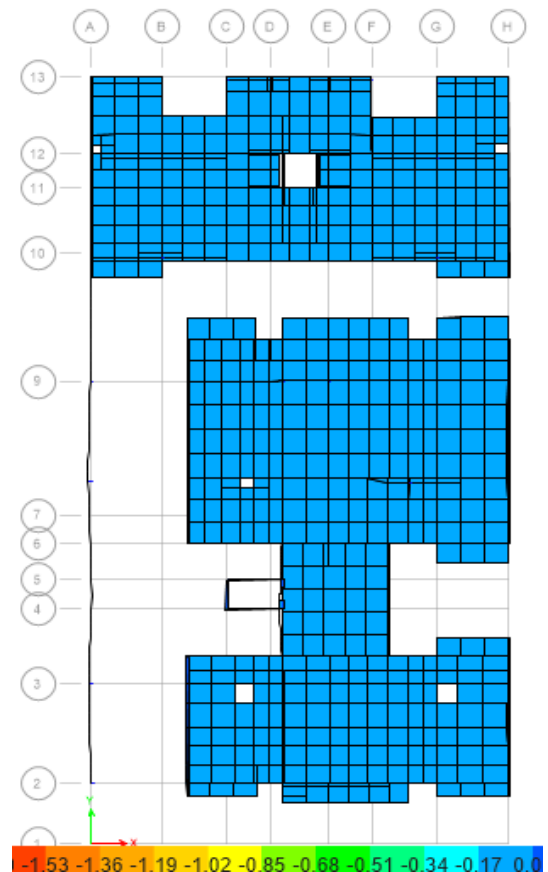


Figura 32: Primer Piso Modal

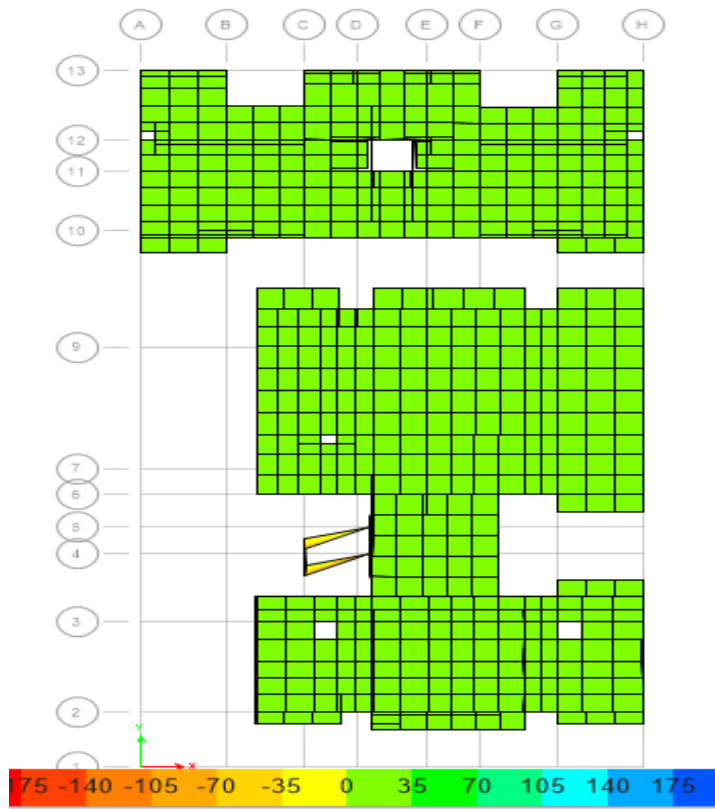


Figura 13: 2do Piso

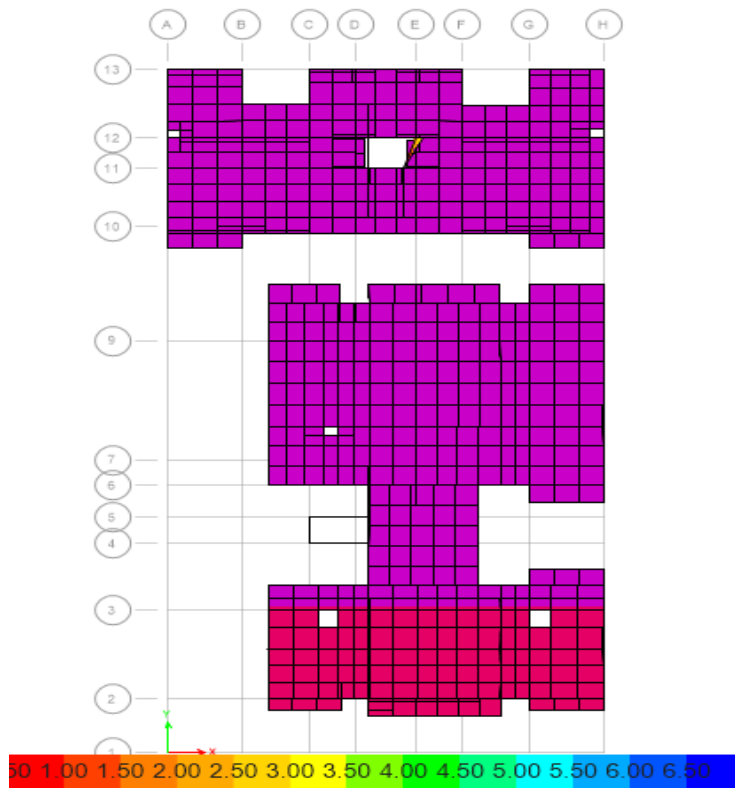


Figura 14: 3er Piso

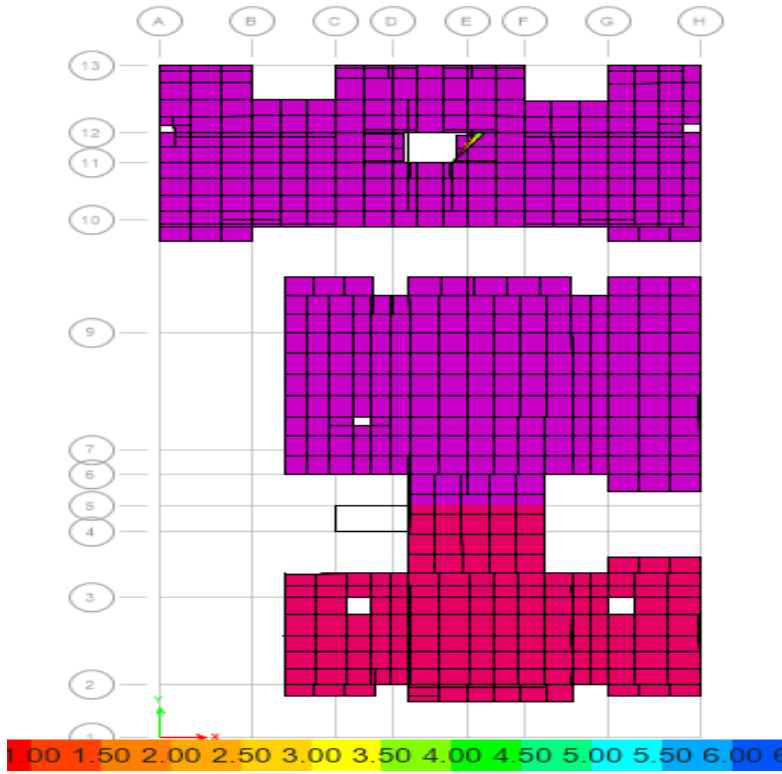


Figura 15: 4to Piso

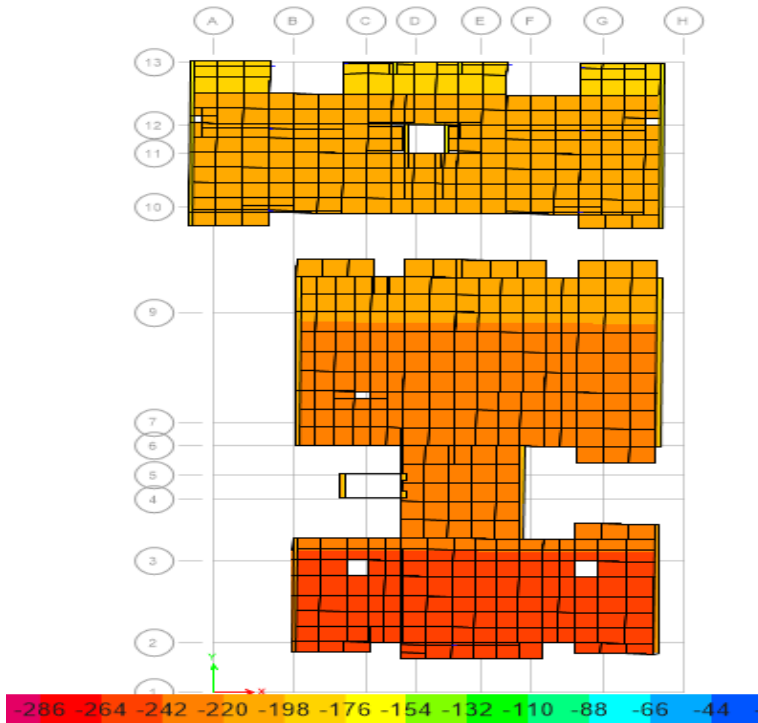


Figura 16: 5to Piso

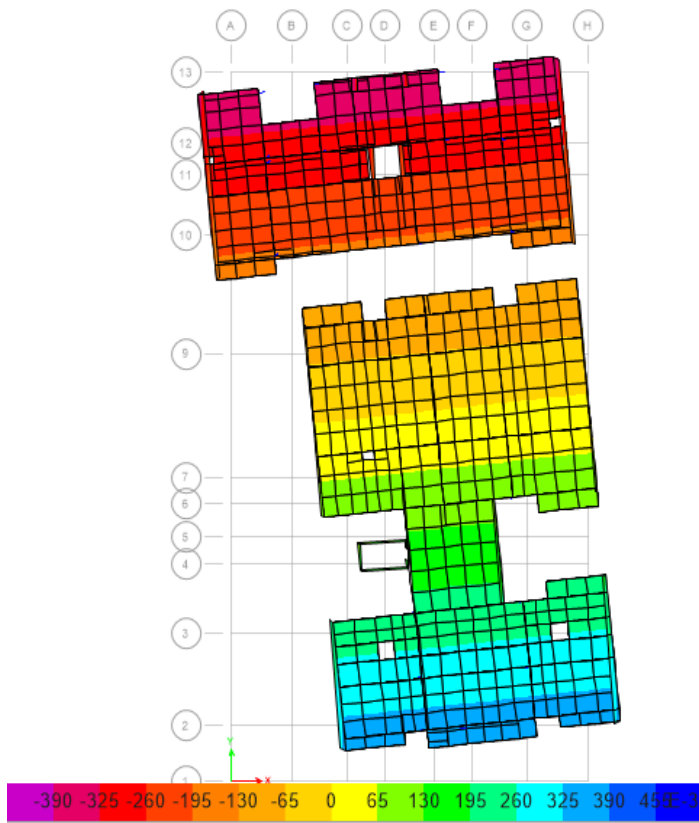


Figura 17: 6to Piso

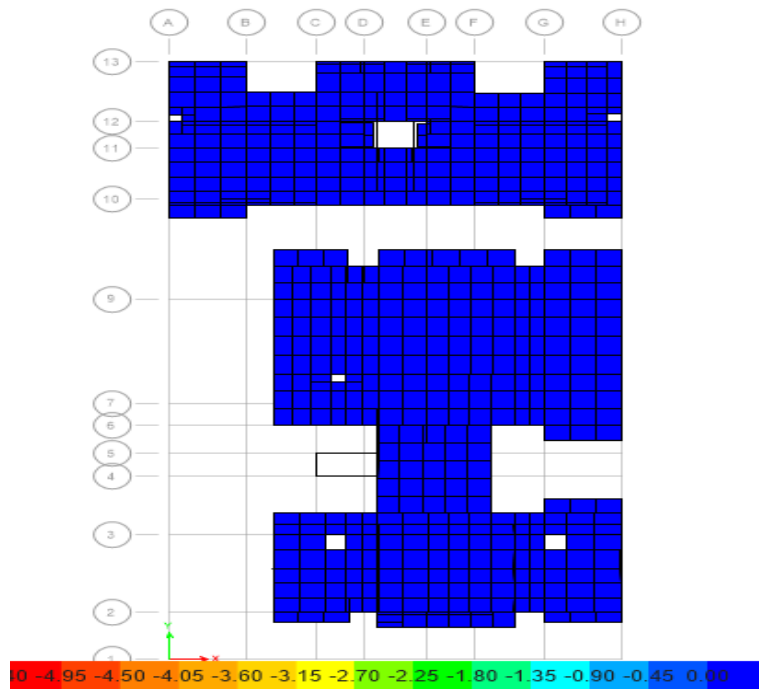


Figura 18: 7mo Piso

3.2.3 Resultados:

3.2.3.1 Desplazamiento Lateral Del Método 1:

Tabla 2: *Desplazamiento Lateral Método 1*

Dirección X

SEMISÓTANO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
SEMISOTANO	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.000831	0.000142	8E-06	8	10.3033	20.9793	2.8

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 1	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.002206	0.000369	2.2E-05	7	11.4725	21.5547	5.4

SEGUNDO PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 2	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.003733	0.000681	3.8E-05	6	11.5432	21.6908	8

TERCER PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
--------------	------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-------------------	--------------	----------------	----------------	----------------

PISO 3	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.005281	0.001042	5.5E-05	5	11.5922	21.3986	10.6
---------------	------------------	---------	----------	----------	---------	---	---------	---------	------

CUARTO PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 4	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.006729	0.001438	7.2E-05	4	11.5581	21.4135	13.2

QUINTO PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 5	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.008042	0.001846	8.9E-05	3	11.5531	21.4127	15.8

SEXTO PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 6	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.009191	0.002253	0.000105	2	11.552	21.4077	18.4

SEPTIMO PISO:

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 7	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.010157	0.002645	0.000119	1	11.5691	21.2834	21

DIRECCION Y
SEMISOTANO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
SEMISOTANO	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.000814	0.000142	8E-06	8	10.3033	20.9793	2.8

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 1	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.002161	0.000369	2.2E-05	7	11.4725	21.5547	5.4

SEGUNDO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 2	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.003656	0.00068	3.8E-05	6	11.5432	21.6908	8

TERCER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 3	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.005173	0.001042	5.4E-05	5	11.5922	21.3986	10.6

CUARTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 4	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.006591	0.001437	7.1E-05	4	11.5581	21.4135	13.2

QUINTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 5	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.007877	0.001845	8.7E-05	3	11.5531	21.4127	15.8

SEXTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 6	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.009002	0.002251	0.000103	2	11.552	21.4077	18.4

SETIMO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX m</i>	<i>UY m</i>	<i>RZ rad</i>	<i>Point</i>	<i>X m</i>	<i>Y m</i>	<i>Z m</i>
PISO 7	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.009948	0.002643	0.000116	1	11.5691	21.2834	21

Fuente: Propia

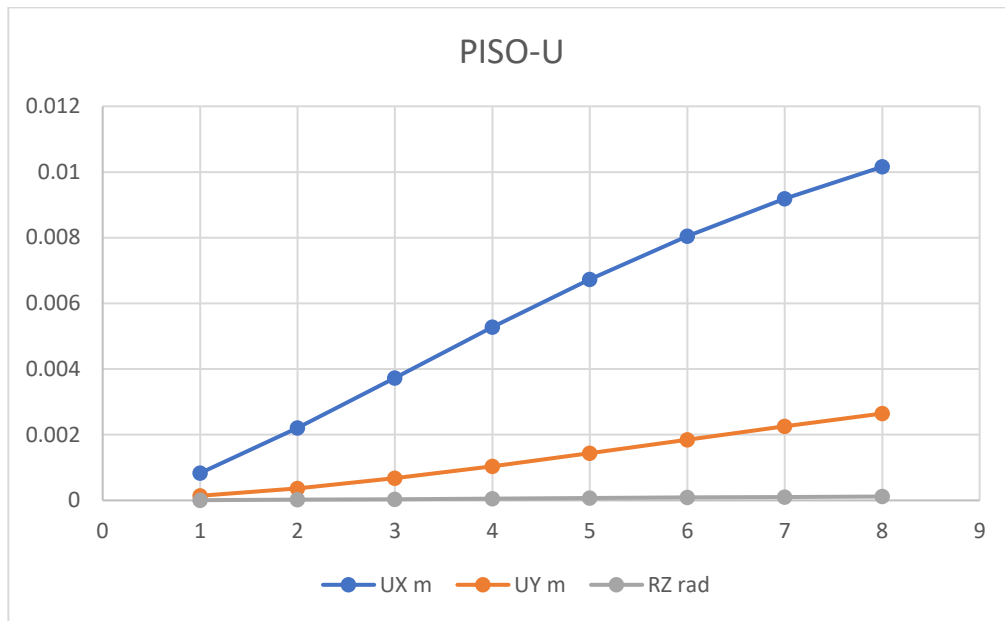


Figura 19: Relación Piso-U

3.2.3.1.1 Interpretación De Resultados:

-En el presente gráfico obtenido se puede observar que el mayor desplazamiento en Ux se dá en el 7mo piso de la misma manera para Uy y Rz. -Los desplazamientos analizados en la tabla son producidos por el esfuerzo inelástico de la estructura que es sometido a cargas externas en la cual tiene desplazamientos laterales en este caso que ha sido analizado en la losa de transferencias.

3.2.3.2. Deformación Local Losa Método 1:

Tabla 3: Deformación Local Del Método 1

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>Point</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
				mm	mm	mm
SEMISÓTANO	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	8	10.3033	20.9793	2.8
PISO 1	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	7	11.4725	21.5547	5.4
PISO 2	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	6	11.5432	21.6908	8
PISO 3	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	5	11.5922	21.3986	10.6
PISO 4	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	4	11.5581	21.4135	13.2
PISO 5	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	3	11.5531	21.4127	15.8
PISO 6	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	2	11.552	21.4077	18.4
PISO 7	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	1	11.5691	21.2834	21

Fuente: Propia

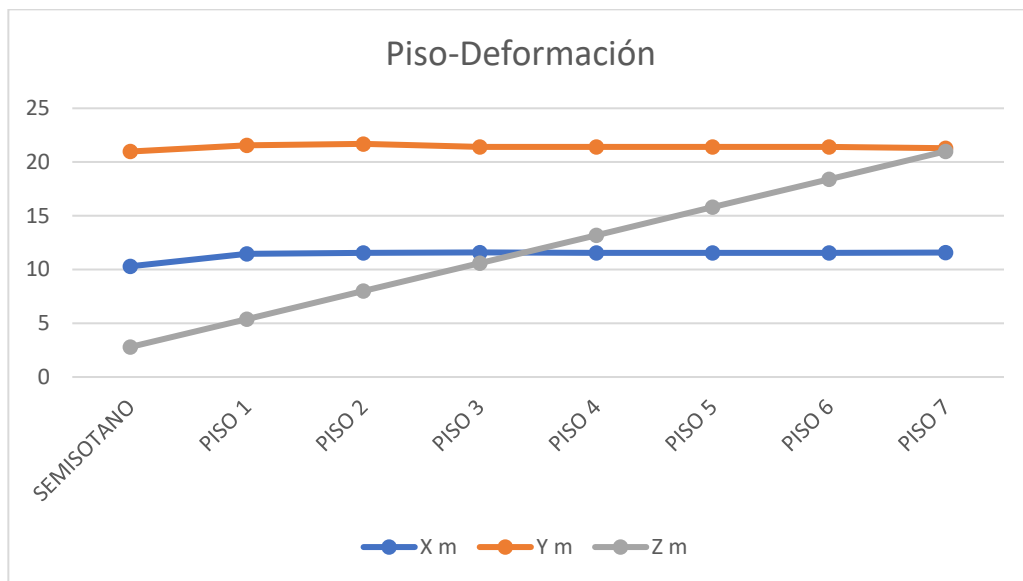


Figura 20: Relación Piso-Deformación

3.2.3.2.1 Interpretación De Resultados:

- En el presente gráfico se puede observar que el piso 7 tiene una mayor deformación con 11.6 m.
- Respecto al Y en el 2do piso hay una mayor deformación con 21.7mm
- En el piso 7 tiene mayor deformación respecto a Z con 21 mm.
- Respecto a la deformación que se da en el eje Z se ve afectada notablemente en el 7mo Piso.
- Las deformaciones locales se producen producto del desplazamiento lateral de la losa que se da en cada piso tal como indica el gráfico 2.

3.2.3.3. Comportamiento Dinámico Del Modelo 1:

Tabla 4: *Análisis Modal Del Modelo 1*

<i>Case</i>		<i>Period sec</i>	<i>UX</i>	<i>UY</i>	<i>UZ</i>	<i>Sum UX</i>	<i>Sum UY</i>	<i>RX</i>	<i>RY</i>	<i>RZ</i>
ANÁLISIS MODAL	1	0.72	0.7611	3.872E-05	0	0.7611	3.872E-05	1.459E-05	0.2542	0.0059
ANÁLISIS MODAL	2	0.364	0.006	0.0002	0	0.7671	0.0002	1.03E-05	0.0024	0.7115
ANÁLISIS MODAL	3	0.293	0.0012	3.812E-05	0	0.7684	0.0003	1.882E-05	0.003	0.0003
ANÁLISIS MODAL	4	0.279	0.0001	0.7012	0	0.7685	0.7015	0.3233	0.0001	0.0005
ANÁLISIS MODAL	5	0.204	0.1307	0.0003	0	0.8992	0.7018	2.727E-05	0.4648	0.0008
ANÁLISIS MODAL	6	0.128	0.0005	0	0	0.8997	0.7018	1.56E-06	0.0009	0.0013
ANÁLISIS MODAL	7	0.105	0.0445	3.788E-06	0	0.9441	0.7018	2.283E-06	0.1016	0.0008
ANÁLISIS MODAL	8	0.089	0.0005	0.0001	0	0.9446	0.7019	0.0004	0.0011	0.1058
ANÁLISIS MODAL	9	0.088	0.001	0.0001	0	0.9457	0.702	0.0005	0.002	0.087

ANÁLISIS MODAL	10	0.072	0	0.001	0	0.9457	0.703	0.002	0	6.044E-06
ANÁLISIS MODAL	11	0.071	0.0021	0.0004	0	0.9477	0.7035	0.0011	0.0063	2.557E-05
ANÁLISIS MODAL	12	0.069	0.0218	0.0003	0	0.9695	0.7037	0.0008	0.0705	0.0005
ANÁLISIS MODAL	13	0.065	0.0008	0.2074	0	0.9695	0.9111	0.4141	0.0005	0.0001
ANÁLISIS MODAL	14	0.054	0.0004	2.561E-06	0	0.9699	0.9111	3.47E-06	0.0009	7.867E-07
ANÁLISIS MODAL	15	0.052	0.0136	4.403E-05	0	0.9835	0.9112	0.0001	0.0397	0.0003
ANÁLISIS MODAL	16	0.051	0.0007	2.196E-06	0	0.9842	0.9112	3.102E-06	0.0018	0.0001
ANÁLISIS MODAL	17	0.049	0.0002	0	0	0.9844	0.9112	0	0.0005	8.827E-06
ANÁLISIS MODAL	18	0.044	0	4.92E-05	0	0.9844	0.9112	0.0002	0	1.231E-06
ANÁLISIS MODAL	19	0.043	0.0043	0.0001	0	0.9887	0.9113	0.0003	0.0144	0.0107
ANÁLISIS MODAL	20	0.042	0.003	0.0001	0	0.9917	0.9115	0.0005	0.009	0.0401

ANÁLISIS MODAL	21	0.041	0.0016	4.384E-06	0	0.9933	0.9115	9.294E-06	0.0056	0.0003
ANÁLISIS MODAL	22	0.037	0.0029	6.256E-06	0	0.9963	0.9115	1.717E-05	0.0089	0.0003
ANÁLISIS MODAL	23	0.035	0.0001	1.362E-05	0	0.9964	0.9115	1.108E-05	0.0003	0.0001
ANÁLISIS MODAL	24	0.035	0.00034	4.48E-06	0	0.9964	0.9115	1.211E-05	0.0005	2.076E-05

Fuente: única

Tabla 5: *Análisis Modal-Piso*

SEMISÓTANO	MODO 1	MODO 2	MODO 3
PRIMER PISO	MODO 4	MODO 5	MODO 6
SEGUNDO PISO	MODO 7	MODO 8	MODO 9
TERCER PISO	MODO 10	MODO 11	MODO 12
CUARTO PISO	MODO 13	MODO 14	MODO 15
SÉPTIMO PISO	MODO 22	MODO 23	MODO 24

Fuente: única

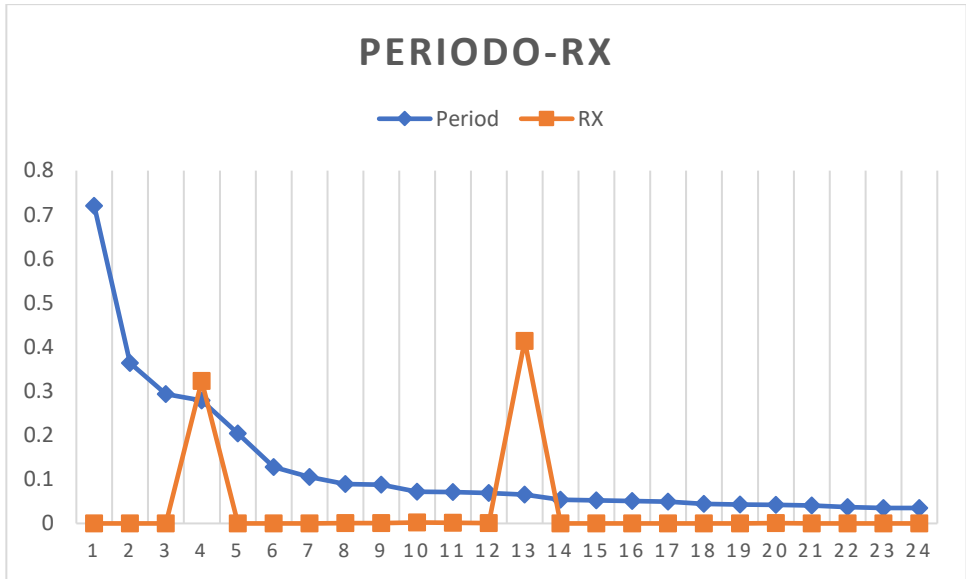


Figura 21: Método Vibración RX

3.2.3.3.1 Interpretación De Resultados RX

-Respecto al modo 4 y 13 hay un giro considerable en el eje x

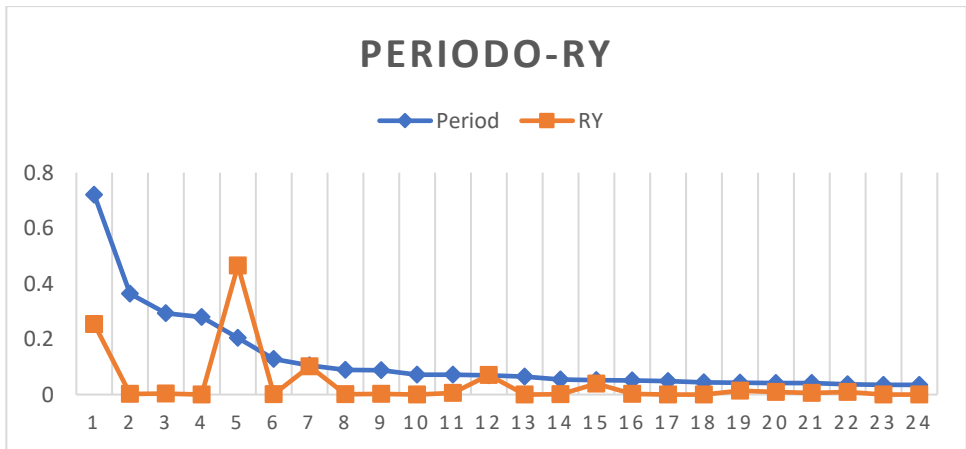


Figura 22: Método Vibración RY

3.2.3.3.2 Interpretación De Resultados RY

-Respecto al modo 5 se produce el mayor giro en eje Y en toda la estructura.

-Como indica la tabla 3.4.4 De Análisis Modal el modo 5 se dá en el primer piso de la estructura.

3.2.4 Modelo 2

3.2.4.1 Descripción Del Caso Modelo 2

El presente modelo consta de un edificio de concreto armado de siete pisos conformado con cuatro departamentos por piso ubicado en el distrito de Carabayllo. El terrero de cimentación corresponde a una grava arenosa medianamente densa a densa (GP) con una presión admisible de 4.00 kg/cm² a 1.20 m respecto del nivel actual del terreno, no presentando agresividad del suelo a la cimentación, el estudio realizado presenta un terreno óptimo para la edificación, y por ende poder hacer un análisis estructural para calcular la deformación.

La estructuración del edificio es en base a Muros de Ductilidad Limitada (MDL) tanto en los ejes X-X e Y-Y con espesores de 10 y 15 cm. Los techos en todos los niveles son losas macizas de 10 y 20 cm de espesor. Sólo se va a considerar muros de ladrillos en ambientes que contengan cerramientos y baños que no tienen ningún aporte a la estructura.

El tipo de cimentación que será tomada en cuenta para este modelo será de zapatas aisladas y zapatas. Continúas conectadas por medio de vigas de cimentación y cimientos corridos. Con respecto al análisis sísmico, se realizó el análisis estático y el análisis dinámico según lo estipulado en la NTE E.030 Diseño Sismo resistente para poder comparar las derivas y los desplazamientos con los valores exigidos en la norma. El análisis dinámico sirve para poder tener un mayor control de los periodos y giros que se desarrollarán en la estructura en la cual están conformados por modos y deformaciones estructurales.

El análisis y el diseño se realizaron según los requerimientos de las normas. El proyecto real tiene una altura 19.4m. El proyecto real se encuentra ubicado en el distrito del Carabayllo sobre un área de terreno de 18,814.20 m². Puesto que la edificación presenta un conjunto de edificios, estacionamientos, y puesto que se hizo un estudio se pudo concluir que no necesita sótanos. El proyecto consiste en un edificio multifamiliar de 7 pisos con un área total techada de 1,876.92 m², una altura total de 17.15 m y una altura entre piso de 2.75 m.

LAS LOSAS MACIZAS

Las losas macizas que se ha tomado en este proyecto serán en dos direcciones dado que la distribución en planta así lo requiere.

Para el pre dimensionamiento de las losas se usa la recomendación del Ingeniero Antonio Blanco Blasco en su libro Estructuración y Diseño de Concreto Armado, donde el espesor del paño debe ser mayor al perímetro dividido entre 180 tal como se observa en la siguiente ecuación.

$$h \geq (1570/180)$$

$$h \geq 8.72 \text{ cm.}$$

Se tomó en cuenta losas macizas de 10 cm en gran parte de la losa y 20 cm en los techos de los baños dado que es necesario poner ese parámetro para las instalaciones. En el caso de los ascensores se tomó una losa maciza con espesor de 20 cm

ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ: FACTOR Z:

Para este modelo la norma técnica peruana nos indica que el presente proyecto está basado en la zona 3 por lo tanto es considerada un valor de 0.40, que es el valor requerido para la costa peruana.

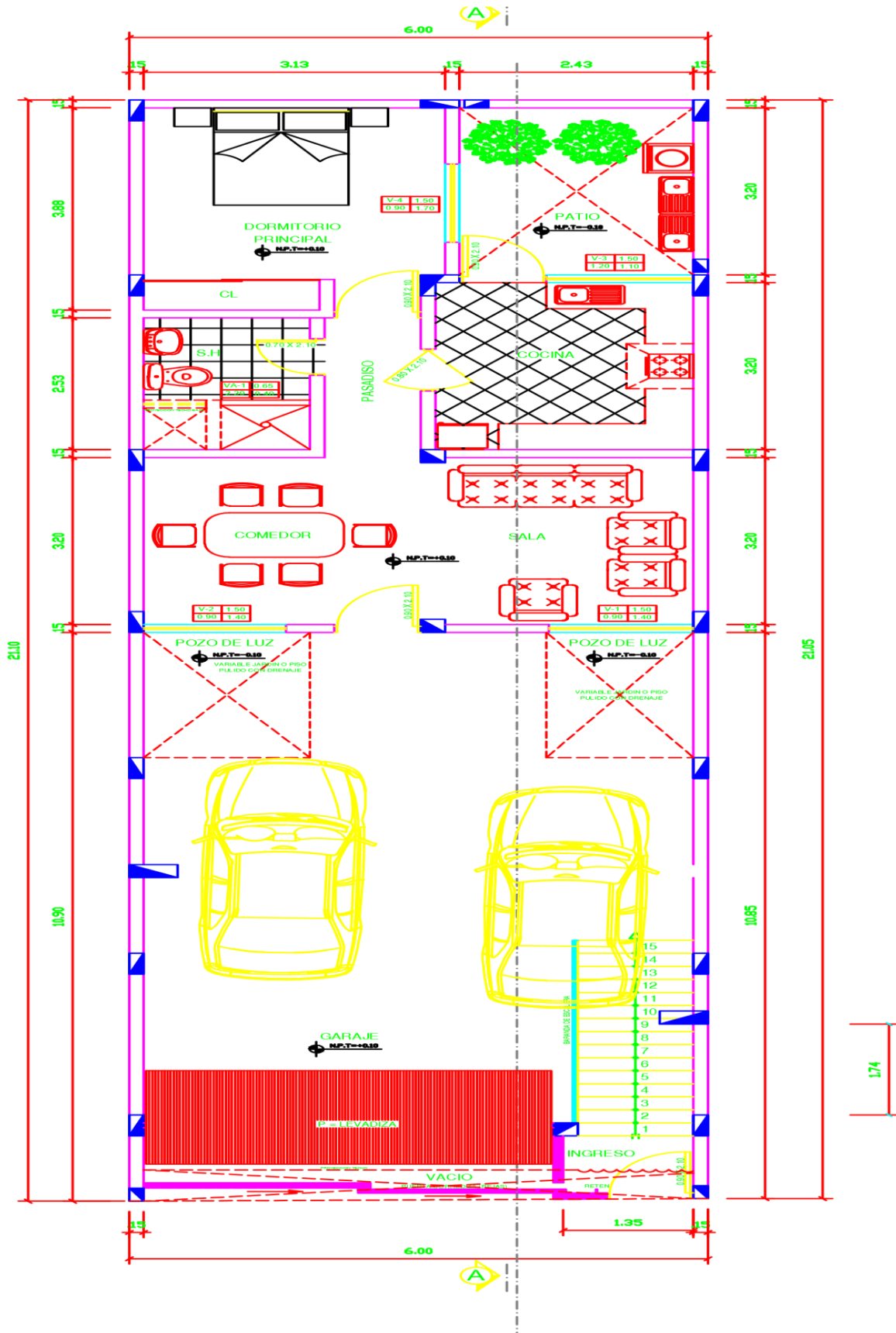


Figura 23: Planta 1er Piso Del Modelo 4

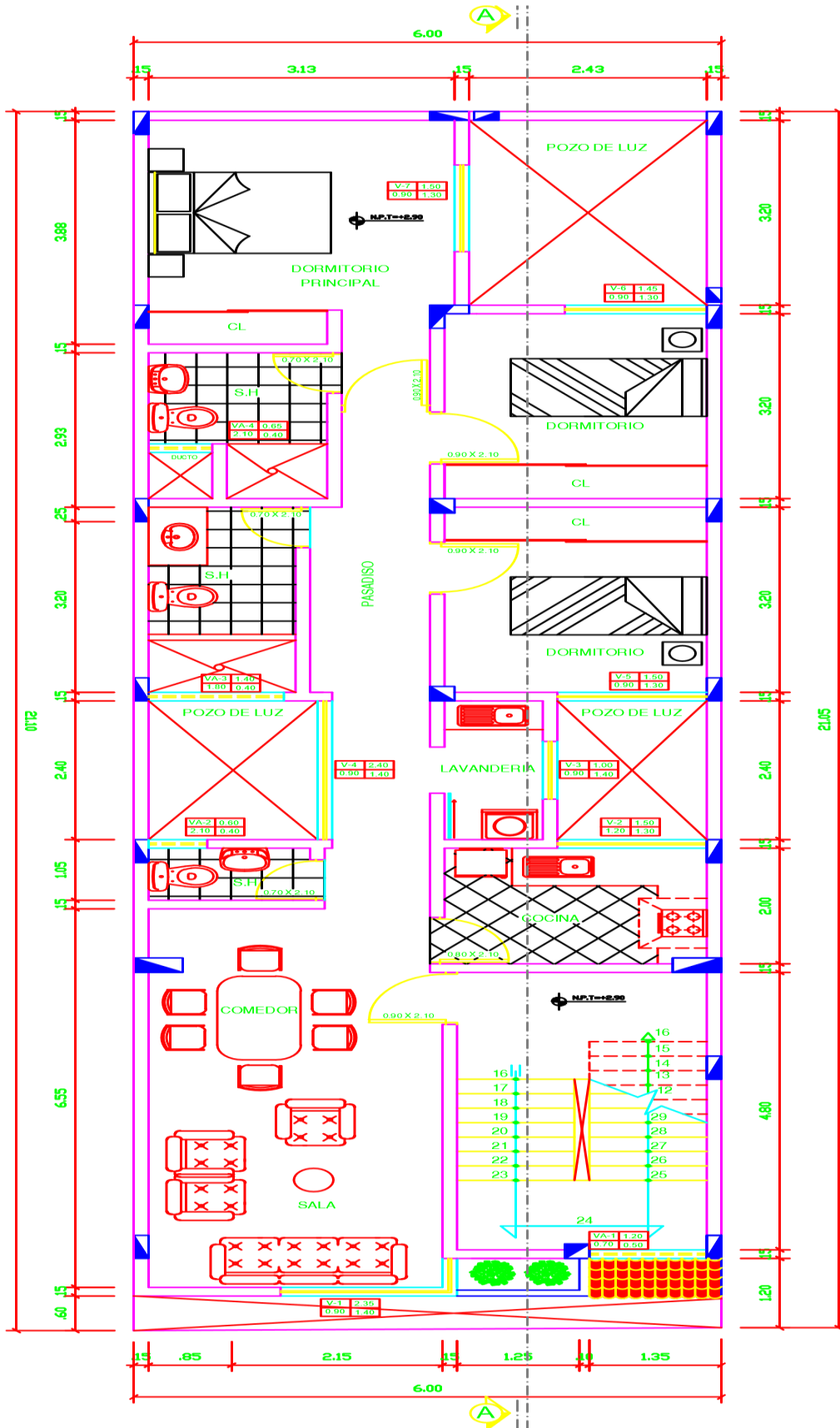
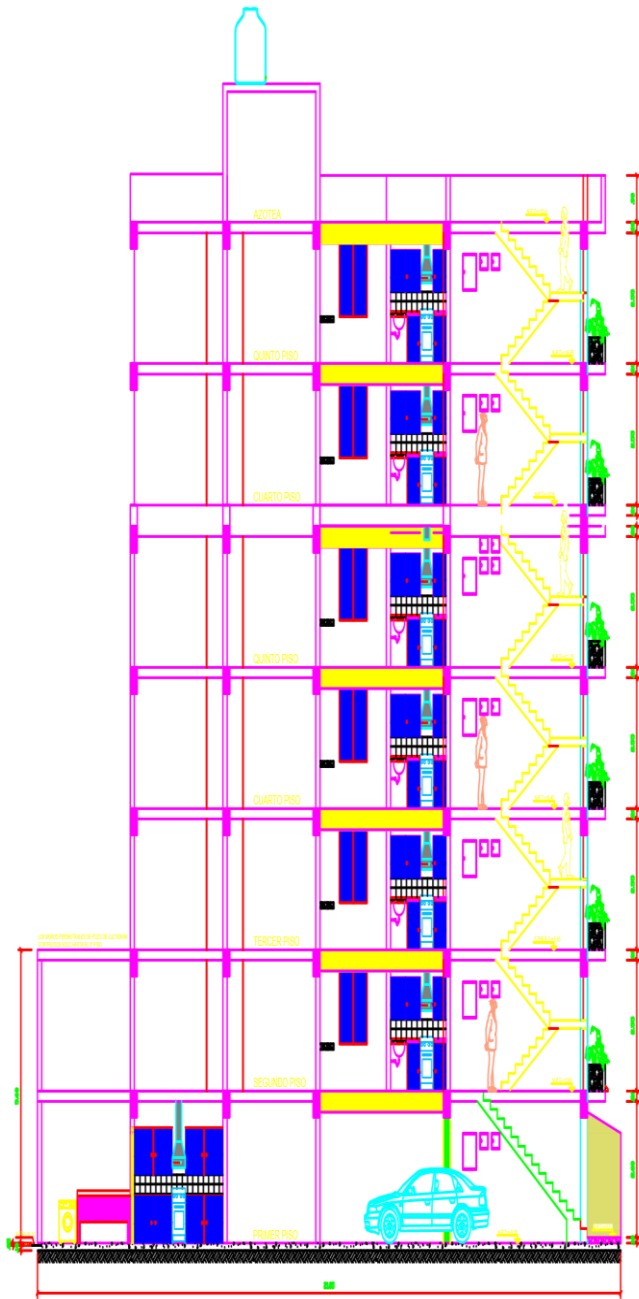
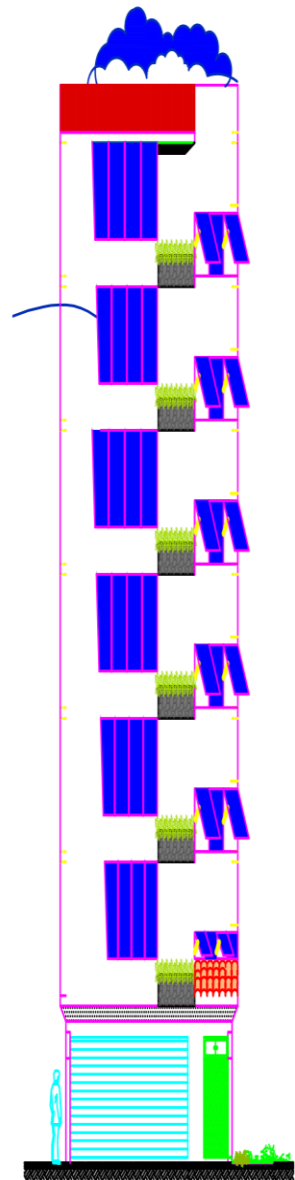


Figura 24: Planta 2do Piso-7mo Piso Del Modelo 2



CORTE A - A
ESCALA: 1:50



ELEVACION PRINCIPAL
ESCALA: 1:50

Figura 25: Planta Elevación Del Modelo 2

3.2.5 Desarrollo Del Caso

3.2.5.1 Modelo 2

Se ha el modelo estructural de una edificación de concreto armado de 7 pisos con 3 departamentos por cada piso que se encuentra en el distrito de Carabayllo, la estructuración del edificio es en base a Muros de Ductilidad Limitada (MDL) tanto en los ejes X-X e Y-Y con espesores de 10 y 15 cm. Los techos en todos los niveles son losas macizas de 10 y 20 cm de espesor. Esta estructura se tomaron esos espesores dado que son el parámetro para poder hacer e diseño elástico e inelástico de la estructura. Para esta estructura solo se consideran muro de ladrillo en cerramiento de cuartos y baños en la cual no tienen ningún aporte estructural.

El presente modelamiento estructural del modelo 2 contiene la distribución de los elementos verticales de soporte en una estructura, que permite elegir un sistema apropiado para el envigado, asimismo la distribución interna de espacios y funciones. También llamada configuración estructural. Por eso acudimos al modelo estructural dado que la forma de analizarlos es más sencilla que poder estudiarlo en una estructura real. Para eso se ha tenido que tener 2 criterios importantes que se detalla a continuación.

- a) Debe ser parecida a la estructura real. El comportamiento de la estructura que se va a desarrollar debe ser del modelo que estamos tomando más no de la estructura real.
- b) Debe ser accesible a la hora de poder desarrollarlo, pero en la vida real no se cumple eso dado que mientras más se acerca al modelo, más difícil se hacer el desarrollo.

Es responsabilidad nuestra conocer en qué grado el modelo empleado difiere de la realidad, pues de ello dependen la validez y exactitud de los resultados obtenidos

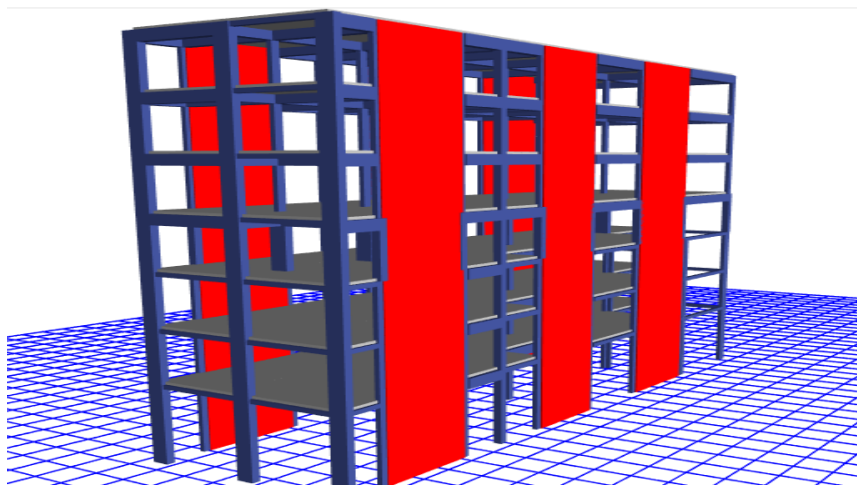


Figura 26: Planta Típica Del Modelo 2

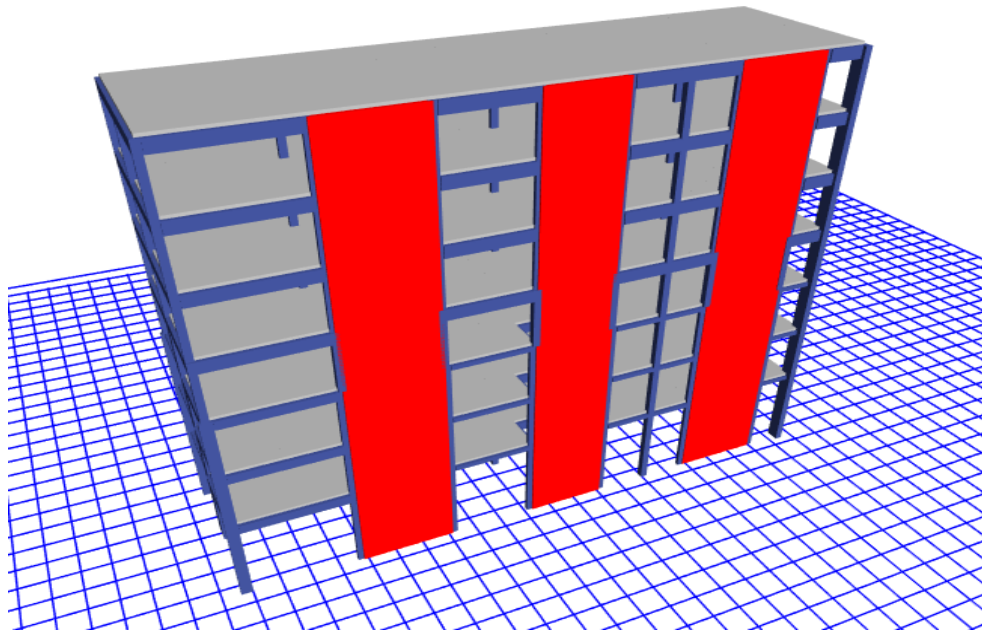


Figura 27: Planta Típica Del Modelo 2

PERÍODO FUNDAMENTAL:

La norma indica de cómo calcular de una manera aproximada el periodo fundamental de la estructura según el artículo 17 NTP según la siguiente ecuación de periodo :

$$T = \frac{hn}{Ct}$$

Dónde:

$Ct=60$, para estructuras de mampostería y para todos los edificios de concreto armado cuyos elementos sismorresistentes sean fundamentales muros de corte.

Este parámetro es importante para el análisis del periodo que usará en el comportamiento dinámico de la losa.

$hn=17.15m$, Altura total de la edificación en metros, la cual es la misma en los ejes X e Y, la cual se obtuvo con la suma de alturas de cada piso de la edificación.

Entonces obtenemos:

$$T = \frac{17.15}{60}$$

ANÁLISIS DINÁMICO:

Para La norma técnica peruana E030 de Diseño Sismo resistente nos indica que debemos utilizar un método dinámico para el análisis de cualquier edificación para eso nos indica que debemos tener en cuenta el análisis tiempo-historia para el presente modelo analizado

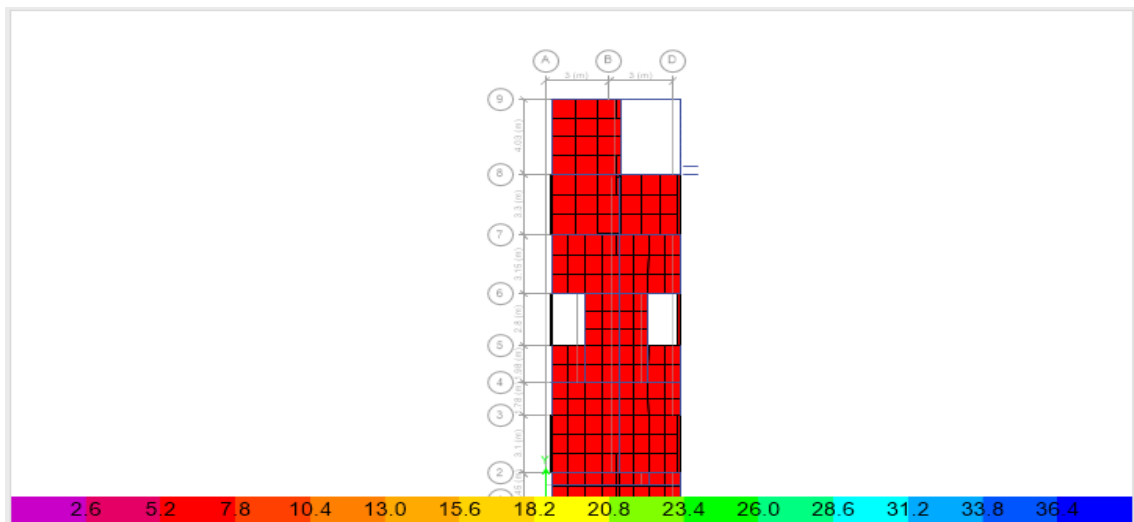


Figura 28: Análisis Modal Modelo 2 Del Piso 1

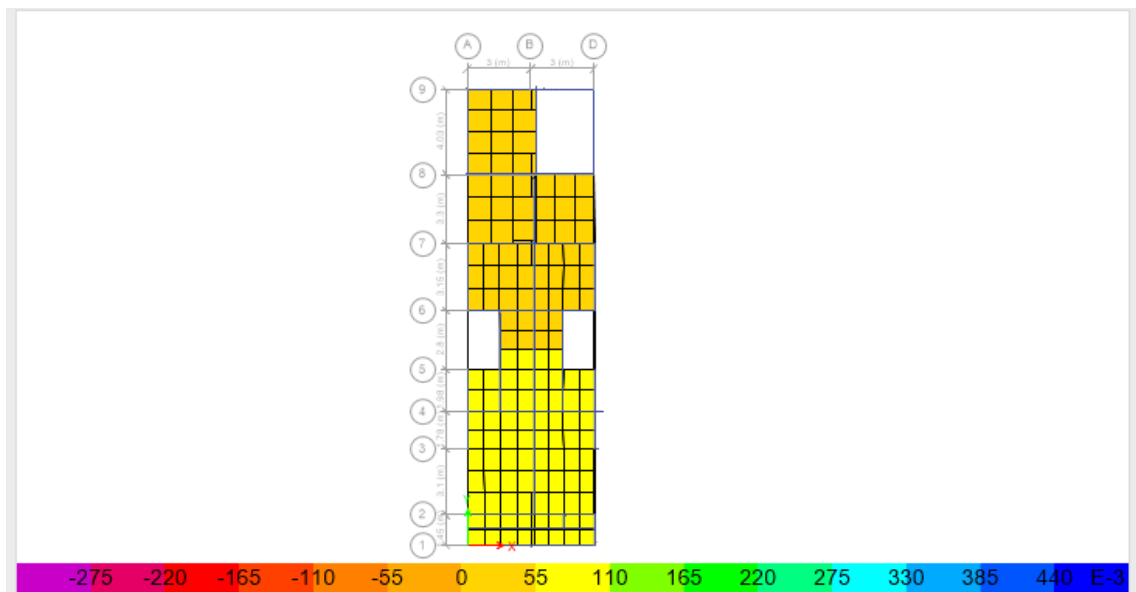


Figura 29: Análisis Modelo 2 Del Piso 2 Modal

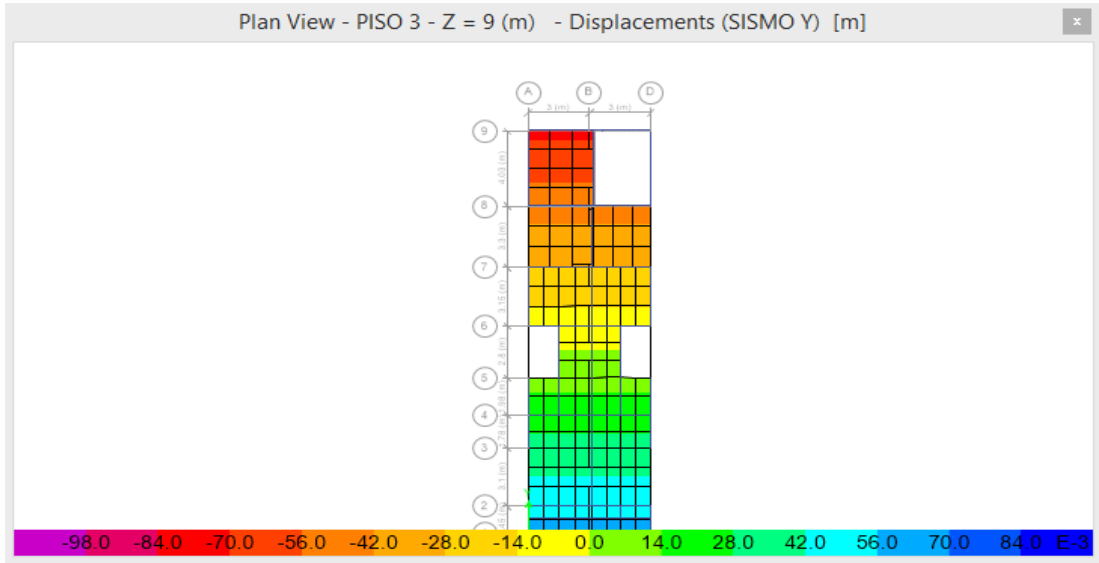


Figura 30: Análisis Modal Del Modelo 2 Piso 3

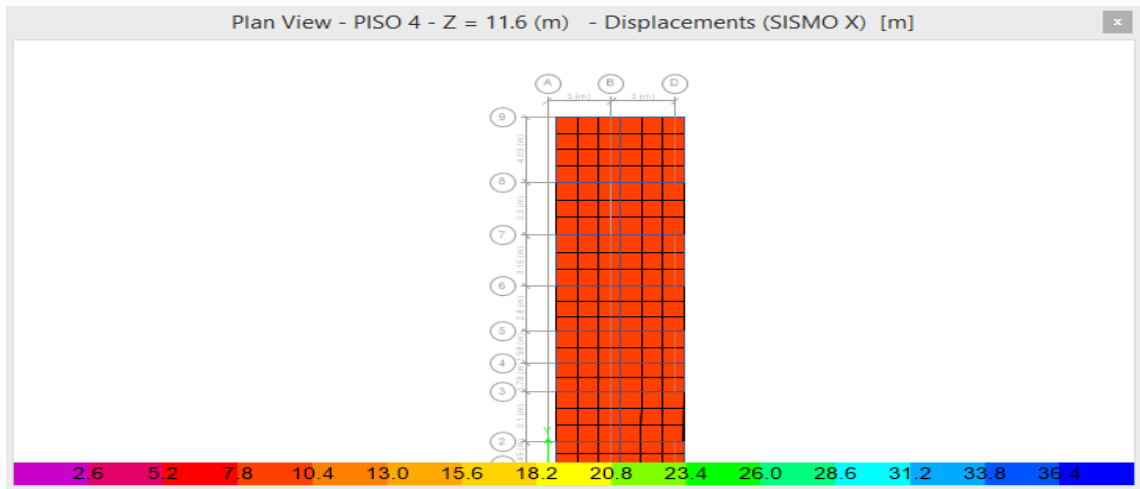


Figura 31 Análisis Modal Modelo 2 Piso

3.2.6 Resultados Modelo 2:

3.2.6.1 Desplazamiento Lateral:

Tabla 6 Análisis Modal Modelo 3

DESPLAZAMIENTOS EN X:

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 1	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.006054	7E-06	2.3E-05	157	2.8696	9.9416	3.8

SEGUNDO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 2	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.009652	1.6E-05	5E-05	101	2.8644	9.9632	6.4

TERCER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 3	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.012304	2.6E-05	7.8E-05	50	2.8683	9.9615	9

CUARTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 4	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.013417	3.6E-05	0.000101	29	2.993	10.4817	11.6

QUINTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 5	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.014569	4.5E-05	0.000124	14	2.9929	10.476	14.2

SEXTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 6	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.015555	5.4E-05	0.000147	13	2.9929	10.476	16.8

SEPTIMO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 7	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.016174	6.1E-05	0.000168	5	2.992	10.5946	19.4

Fuente: Propia

Tabla 7 Análisis Modal x Piso

PRIMER PISO	MODO 4	MODO 5	MODO 6
SEGUNDO PISO	MODO 7	MODO 8	MODO 9
TERCER PISO	MODO 10	MODO 11	MODO 12
CUARTO PISO	MODO 13	MODO 14	MODO 15
QUINTO PISO	MODO 16	MODO 17	MODO 18
SEXTO PISO	MODO 19	MODO 20	MODO 21
SÉPTIMO PISO	MODO 22	MODO 23	MODO 24

Fuente: Propia

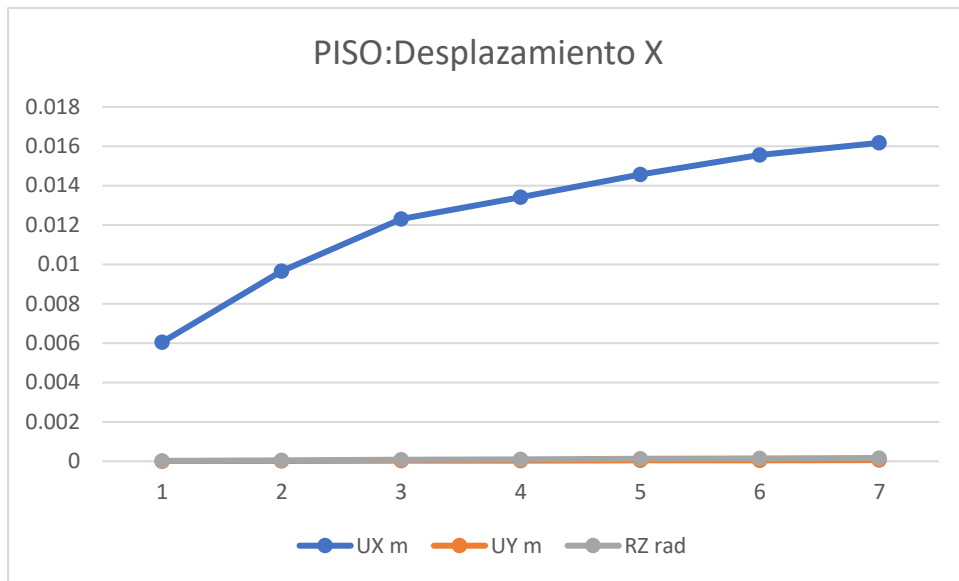


Figura 32: Piso-UX

Interpretación De Resultados:

-El desplazamiento en el 7m piso es el de mayor magnitud, mientras que en el desplazamiento en dirección X se da de mayor proporción en el 5to piso.

-El desplazamiento en X en el 7mo Piso es de 0.016174.

-El desplazamiento se da por el rango inelástico producido por la estructura dado que tiene a deformarse en un determinado periodo de tiempo.

Tabla 8 *Análisis Modal*

DESPLAZAMIENTOS EN Y

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 1	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.000143	0.000393	1.2E-05	157	2.8696	9.9416	3.8

SEGUNDO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 2	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.000182	0.00095	2.6E-05	101	2.8644	9.9632	6.4

TERCER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 3	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.00017	0.001605	4.1E-05	50	2.8683	9.9615	9

CUARTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 4	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.000104	0.002263	5.4E-05	29	2.993	10.4817	11.6

QUINTO PISO

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
PISO 5	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	2.7E-05	0.002874	6.6E-05	14	2.9929	10.476	14.2

SEXTO PISO

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
PISO 6	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.000155	0.003425	7.6E-05	13	2.9929	10.476	16.8

SEPTIMO PISO

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
PISO 7	DIAFRAGMA RÍGIDO	SDY Max	0.00026	0.00392	8.5E-05	5	2.992	10.5946	19.4

Fuente: única

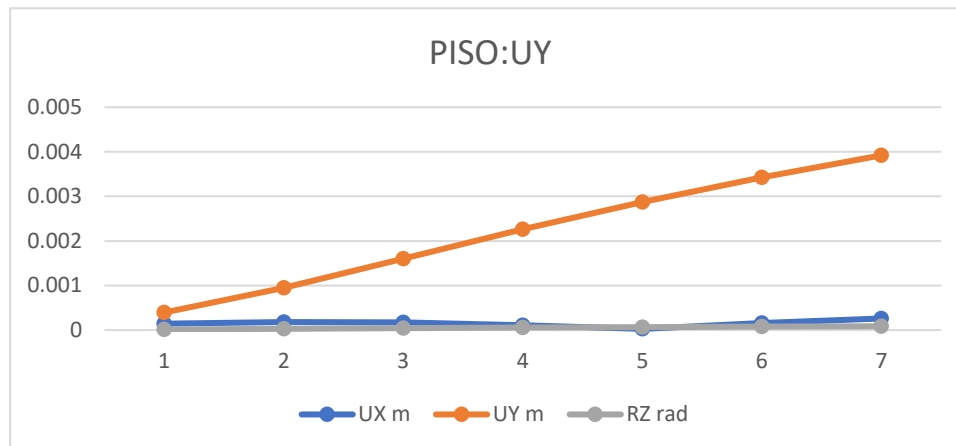


Figura 33: Piso-UY

Interpretación De Resultados:

-El desplazamiento en el 7m piso es el de mayor magnitud, mientras que en el desplazamiento en dirección Y se dá de mayor proporción en el 7mo piso con 0.00392.

3.2.6.2. Deformación Local.

Tabla 9: Deformación x Piso

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
<i>mm</i>	mm	mm
2.8696	9.9416	3.8
2.8644	9.9632	6.4
2.8683	9.9615	9
2.993	10.4817	11.6
2.9929	10.476	14.2
2.9929	10.476	16.8
2.992	10.5946	19.4

Fuente: Propia

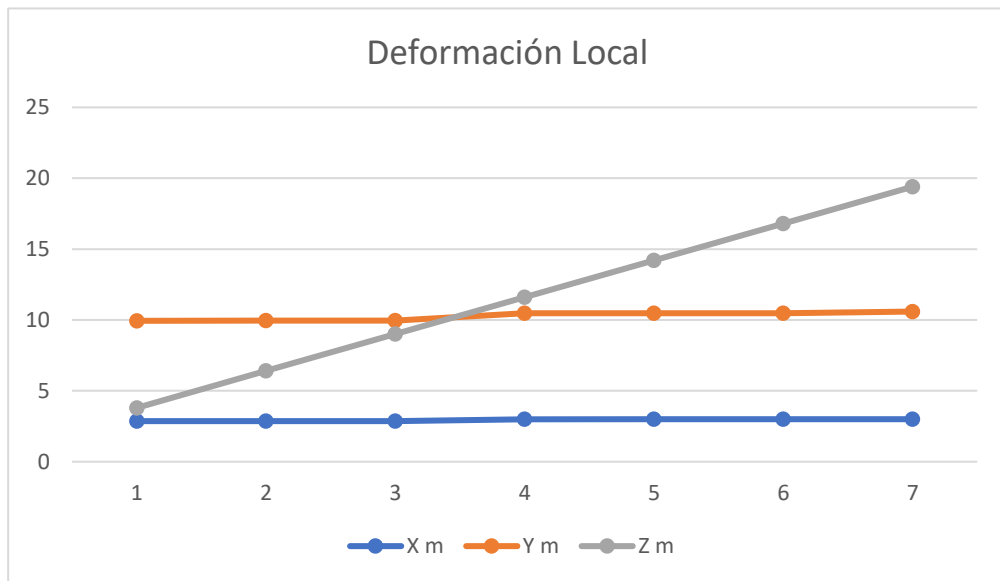


Figura 34: Deformación Local

Interpretación De Resultados:

-La deformación Local en Ym es constante para todo el piso de la estructura de la misma manera para Xm, pero respecto a Zm en el 7mo piso se da de mayor proporción.

3.2.7. Comportamiento Dinámico Modelo 2

Tabla 10. Periodos -Modo Modelo 2

<i>Case</i>	<i>Mode</i>	<i>Period sec</i>	<i>UX</i>	<i>UY</i>	<i>UZ</i>	<i>Sum UX</i>	<i>Sum UY</i>	<i>Sum UZ</i>	<i>RX</i>	<i>RY</i>	<i>RZ</i>
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	1	1.173	0.0008	0	0	0.0008	0	0	0	0.0006	0.0009
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	2	1.173	0.0005	0	0	0.0012	0	0	0	0.0004	0.0006
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	3	1.157	0.9335	0	0	0.9347	0	0	0	0.0897	0.0002
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	4	0.704	0	0.0005	0	0.9347	0.0005	0	0.0004	0	0.0001
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	5	0.558	0.0008	0.0001	0	0.9355	0.0006	0	0.0001	0.0084	0.8128
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	6	0.44	0	0.0008	0	0.9355	0.0013	0	0.0006	0	0.0002
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	7	0.337	0.0002	0.772	0	0.9358	0.7734	0	0.2698	0.0053	1.463E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	8	0.319	0.0406	0.0052	0	0.9763	0.7786	0	0.0017	0.7998	0.0075
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	9	0.211	0.0002	0	0	0.9765	0.7786	0	0	0.0006	0.0003
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	10	0.211	0.0001	0	0	0.9767	0.7786	0	0	0.0004	0.0002
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	11	0.188	0.0182	3.557E-05	0	0.9949	0.7787	0	5.04E-07	0.0731	0.0062
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	12	0.143	0.0006	1.761E-06	0	0.9954	0.7787	0	1.318E-05	0.0001	0.0953

<i>ANÁLISIS MODAL</i>	13	0.127	0	0.0001	0	0.9954	0.7788	0	0.0004	0	2.682E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	14	0.119	0.0021	0	0	0.9975	0.7788	0	0	0.0126	0.0028
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	15	0.085	0.002	3.062E-06	0	0.9995	0.7788	0	9.282E-06	0.0031	0
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	16	0.079	0	0.0002	0	0.9995	0.779	0	0.0006	0	4.289E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	17	0.078	0	0.1372	0	0.9995	0.9162	0	0.4755	0	1.337E-06
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	18	0.077	2.199E-05	0	0	0.9995	0.9162	0	0	0.0001	2.673E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	19	0.077	1.018E-05	0	0	0.9995	0.9162	0	0	3.699E-05	1.376E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	20	0.07	0.0004	4.277E-06	0	0.9999	0.9162	0	2.401E-05	0.0036	6.414E-06
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	21	0.068	1.34E-06	3.545E-06	0	0.9999	0.9162	0	8.243E-06	0.0001	0.0472

Tabla 11 .Pisos-Modo

<i>PRIMER PISO</i>	<i>MODO 4</i>	<i>MODO 5</i>	<i>MODO 6</i>
<i>SEGUNDO PISO</i>	MODO 7	MODO 8	MODO 9
<i>TERCER PISO</i>	MODO 10	MODO 11	MODO 12
<i>CUARTO PISO</i>	MODO 13	MODO 14	MODO 15
<i>QUINTO PISO</i>	MODO 16	MODO 17	MODO 18
<i>SEXTO PISO</i>	MODO 19	MODO 20	MODO 21
<i>SÉPTIMO PISO</i>	MODO 22	MODO 23	MODO 24

Fuente: única

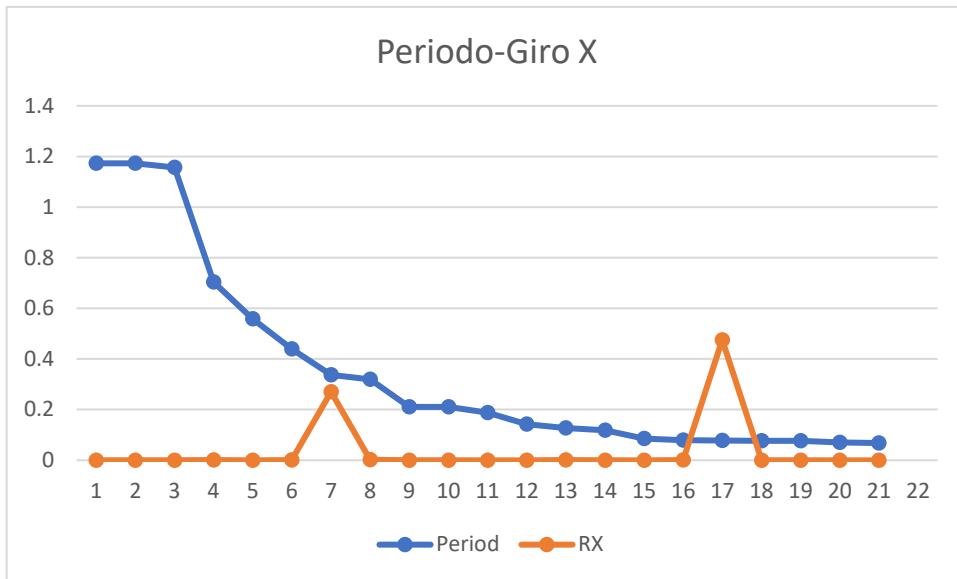


Figura 35: Periodo-Giro X

Interpretación De Resultados:

-En el modo 17 se observa que se tiene el mayor giro en eje x.

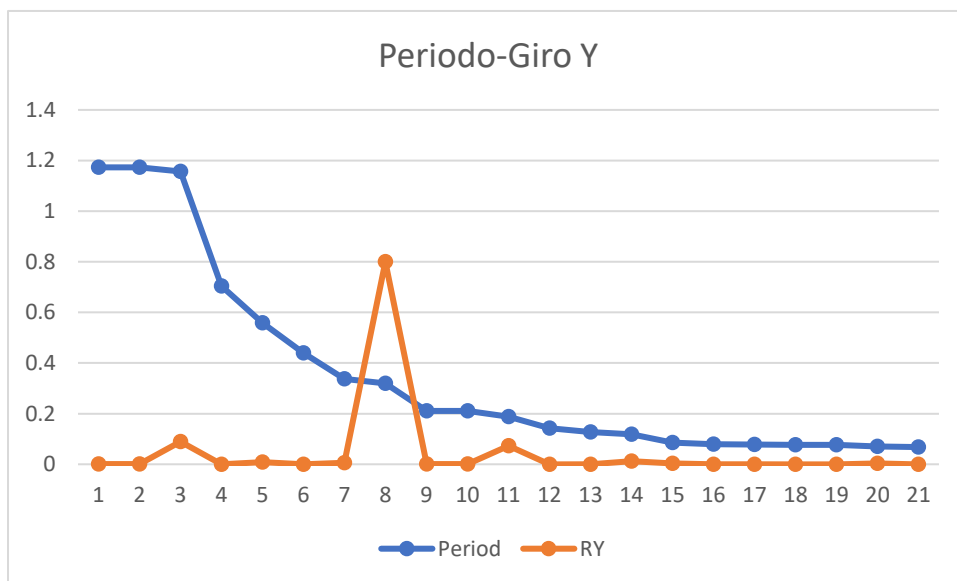


Figura 36: Periodo-Giro Y

Interpretación De Resultados:

-En el modo 8 se observa que se tiene el mayor giro en eje Y

3.2.8 Descripción Del Caso Modelo 3

En el presente modelo se efectuó el predimensionamiento, análisis y diseño estructural en concreto armado de un edificio multifamiliar que se encuentra en el Callao . La capacidad portante del suelo es de 3.5 kg/cm² y la cimentación consiste en una platea apoyada sobre terreno natural.

Se tuvo que utilizar el software: ETABS,

El edificio se encuentra en Callao en el distrito La Perla. Contiene 18 bloques de edificios con sótanos el área que tiene es de 678m² tiene un entrepiso de 2.40 m y una altitud total de 25 m.

La edificación tiene un ingreso principal que da acceso a los departamentos del primer piso hasta el 7mo piso, contiene sala -comedor, cocina -lavandería tal como lo indica la planta típica del edificio.

La edificación tiene una gran ventaja respecto a los demás sistemas dado que ah ganado popularidad en lo constructivo, arquitectónico y en lo social

A continuación, se presenta las plantas típicas del edificio, así como la planta de elevación de la estructura tomada.

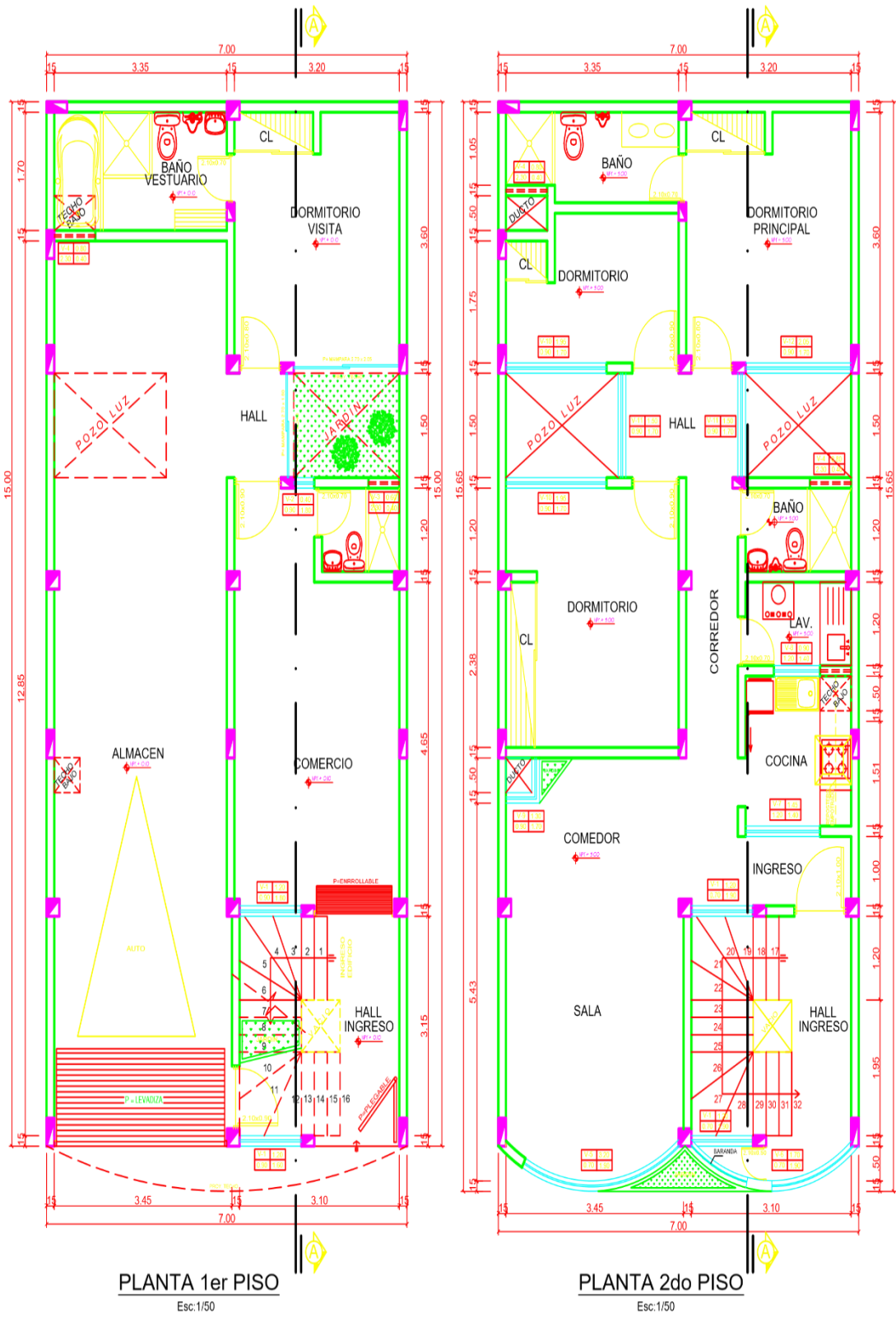


Figura 37: Planta Típica Del Modelo 3

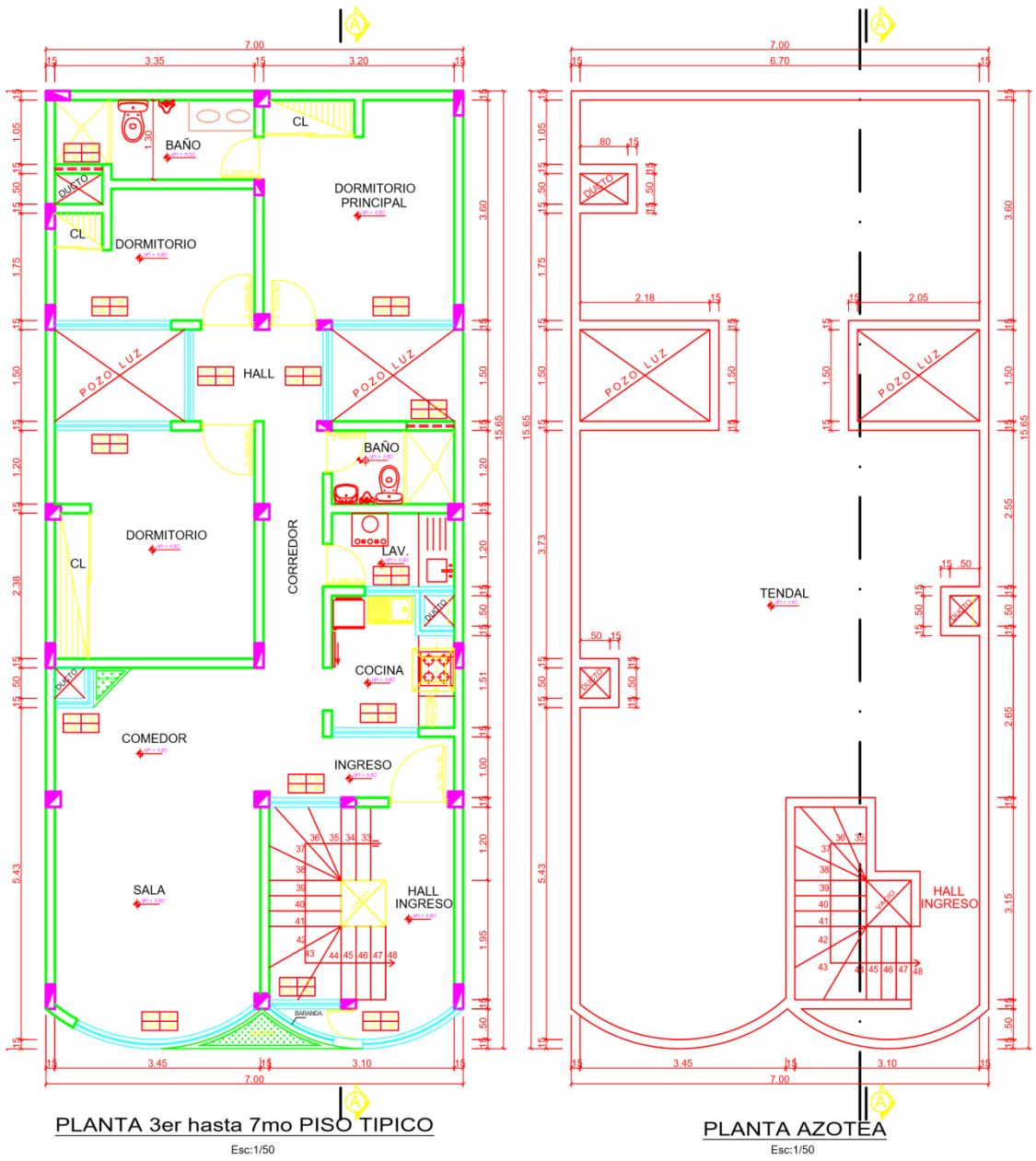


Figura 38: Planta Típica Del Modelo 3

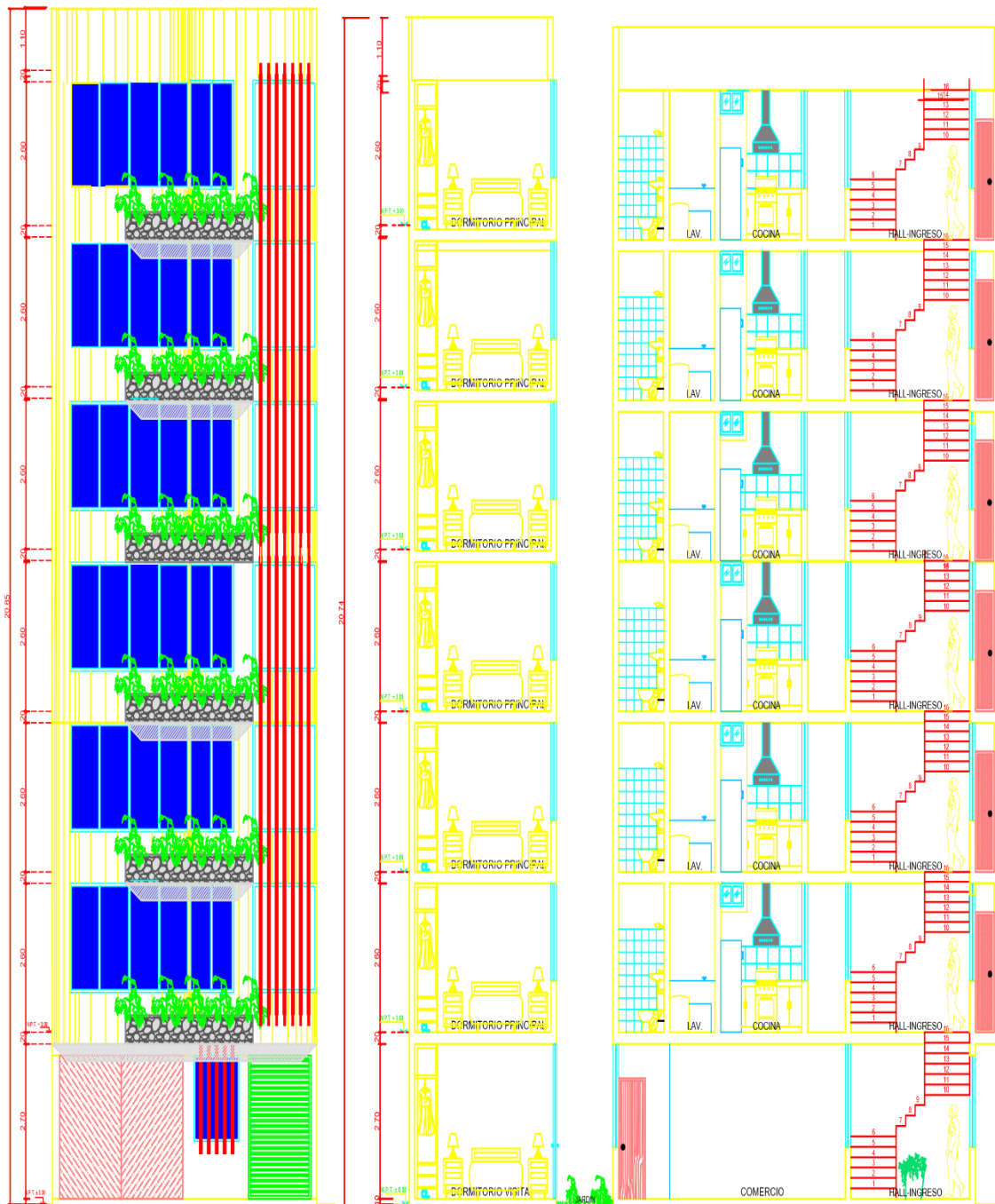


Figura 39: Planta Típica De Elevación Del Modelo 3

3.2.9 Desarrollo Del Caso Del Modelo 3

3.2.9.1 Modelamiento Modelo 3

El presente modelamiento estructural del modelo 3 contiene la distribución de los elementos estructurales verticales para que tenga soporte el edificio, como la estructura es demasiado compleja se ha tenido que realizar un modelo.

Por eso acudimos al modelo estructural dado que la forma de analizarlos es más sencilla que poder estudiarlo en una estructura real. Para eso se ah tenido que tener 2 criterios importantes que se detalla a continuación.

- c) Debe ser parecida a la estructura real. El comportamiento de la estructura que se va a desarrollar debe ser del modelo que estamos tomando más no de la estructura real.
- d) Debe ser accesible a la hora de poder desarrollarlo, pero en la vida real no se cumple eso dado que mientras más se acerca al modelo, más difícil se hacer el desarrollo.

Es responsabilidad nuestra conocer en qué grado el modelo empleado difiere de la realidad, pues de ello dependen la validez y exactitud de los resultados obtenidos, por eso se debe hacer un análisis serio del modelo tomado para la presente investigación.

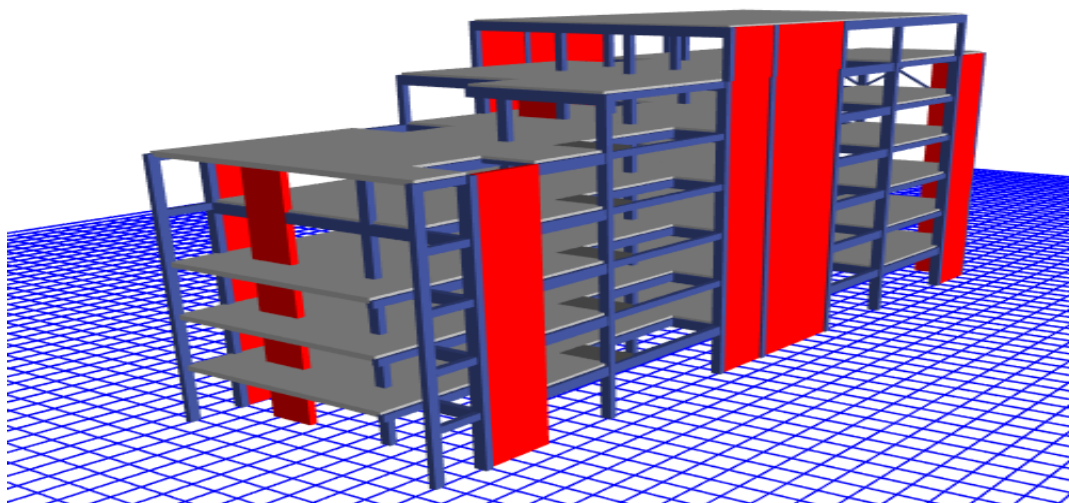


Figura 40: Planta Típica Del Modelo 3

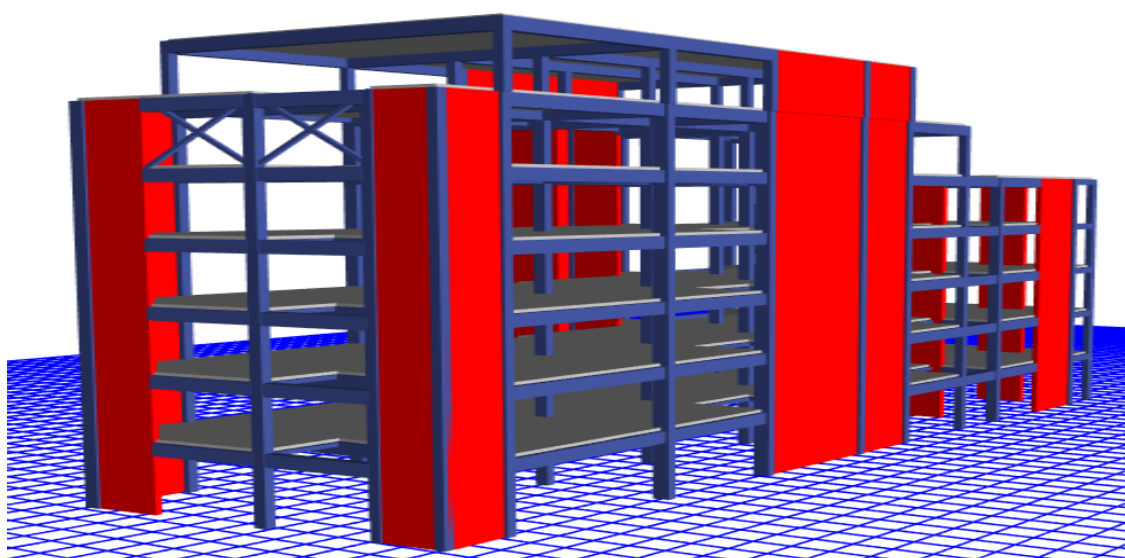


Figura 41: Planta Típica Del Modelo 3

3.4. Resultados:

3.4.1 Desplazamiento Lateral:

Tabla 12 Desplazamiento Eje X - Piso

DESPLAZAMIENTOS POR PISOS

DIRECCIÓN X

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 1	D2	SDX Max	0.000363	0.000147	1.9E-05	17	15.7214	5.3362	3.4

SEGUNDO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 2	D2	SDX Max	0.00102	0.000435	5.4E-05	6	15.7849	5.369	6.55

TERCER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 3	D2	SDX Max	0.001835	0.000786	9.3E-05	5	15.7849	5.369	9.7

CUARTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 4	D2	SDX Max	0.002705	0.001155	0.00013	4	15.7849	5.369	12.85

QUINTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 5	D2	SDX Max	0.003548	0.001435	0.000161	3	16.4939	5.2404	16

SEXTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 6	D2	SDX Max	0.00463	0.002135	0.000206	2	14.7759	5.2927	19.15

SÉPTIMO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 7	D2	SDX Max	0.009869	0.003805	0.000493	1	23.9334	5.625	22.3

Fuente: Propia

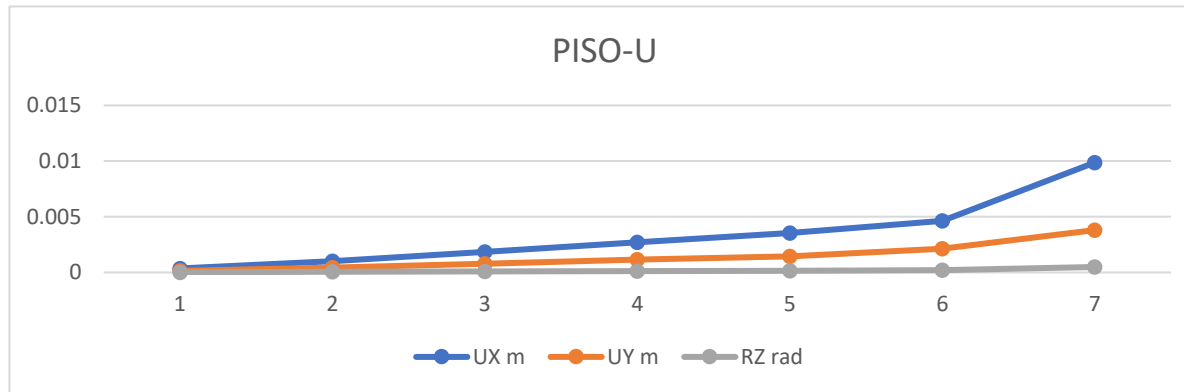


Figura 42: Desplazamiento x Piso

Interpretación De Resultados:

-En el 7mo piso se produce el mayor incremento de desplazamiento respecto a x.

Tabla 13: Desplazamiento Eje Y x Piso

DIRECCIÓN Y:

PRIMER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 1	D2	SDY Max	0.000125	0.000349	1.1E-05	17	15.7214	5.3362	3.4

SEGUNDO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 2	D2	SDY Max	0.000348	0.001023	3.3E-05	6	15.7849	5.369	6.55

TECER PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 3	D2	SDY Max	0.000622	0.001834	5.8E-05	5	15.7849	5.369	9.7

CUARTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 4	D2	SDY Max	0.000911	0.002669	8.3E-05	4	15.7849	5.369	12.85

QUINTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 5	D2	SDY Max	0.001187	0.003433	0.000107	3	16.4939	5.2404	16

SEXTO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 6	D2	SDY Max	0.001534	0.004354	0.000142	2	14.7759	5.2927	19.15

SEPTIMO PISO

<i>Story</i>	<i>Diaphragm</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rad</i>	<i>Point</i>	<i>X</i> <i>m</i>	<i>Y</i> <i>m</i>	<i>Z</i> <i>m</i>
PISO 7	D2	SDY Max	0.003243	0.008215	0.001168	1	23.9334	5.625	22.3

Fuente:Propia

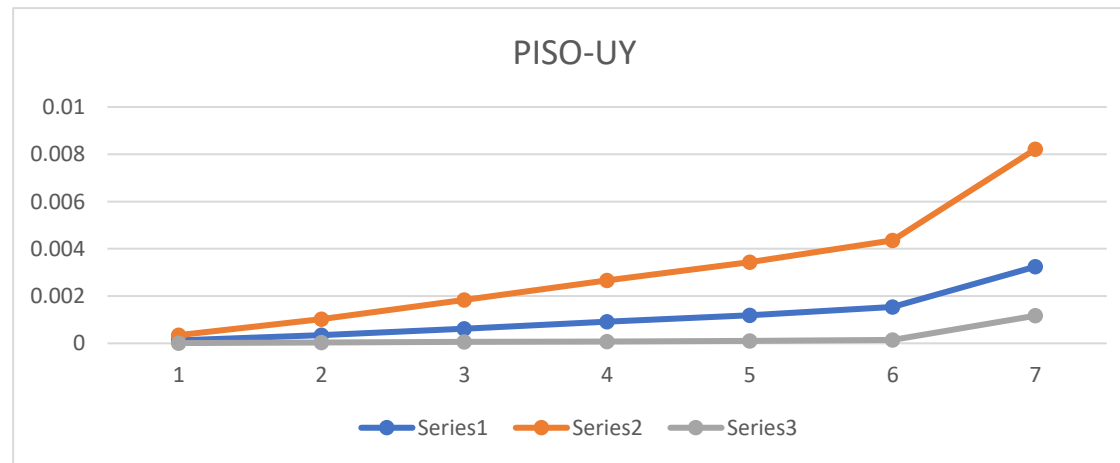


Figura 43: Desplazamiento Eje Y x Piso,

Interpretación De Resultados:

- En el 7mo piso se produce el mayor incremento de desplazamiento respecto a Y
- Respecto a los 5 primeros pisos se mantiene constante en Ux..

3.4.2 Deformación Local

Tabla 14 *Deformación X Piso*

<i>Story</i>	<i>Diaphragm: Deformación</i>	<i>Load Case/Combo</i>	<i>Point</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
				mm	mm	mm
PISO 1	D2	SDY Max	17	15.7214	5.3362	3.4
PISO 2	D2	SDY Max	6	15.7849	5.369	6.55
PISO 3	D2	SDY Max	5	15.7849	5.369	9.7
PISO 4	D2	SDY Max	4	15.7849	5.369	12.85
PISO 5	D2	SDY Max	3	16.4939	5.2404	16
PISO 6	D2	SDY Max	2	14.7759	5.2927	19.15
PISO 7	D2	SDY Max	1	23.9334	5.625	22.3

Fuente: Propia

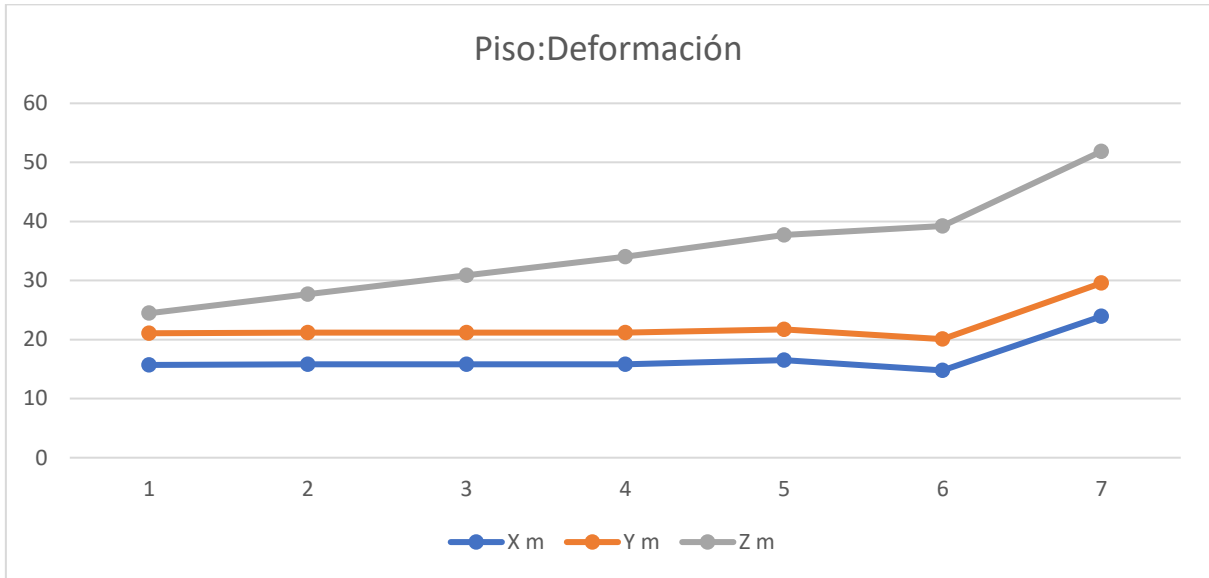


Figura 44: Piso-Deformación

Interpretación De Resultados:

- En el 7mo piso se produce el mayor incremento de desplazamiento respecto a Y
- Respecto a los 5 primeros pisos se mantiene constante en U_x .
- Las deformaciones son producidas por parte del desplazamiento laterales de cada piso

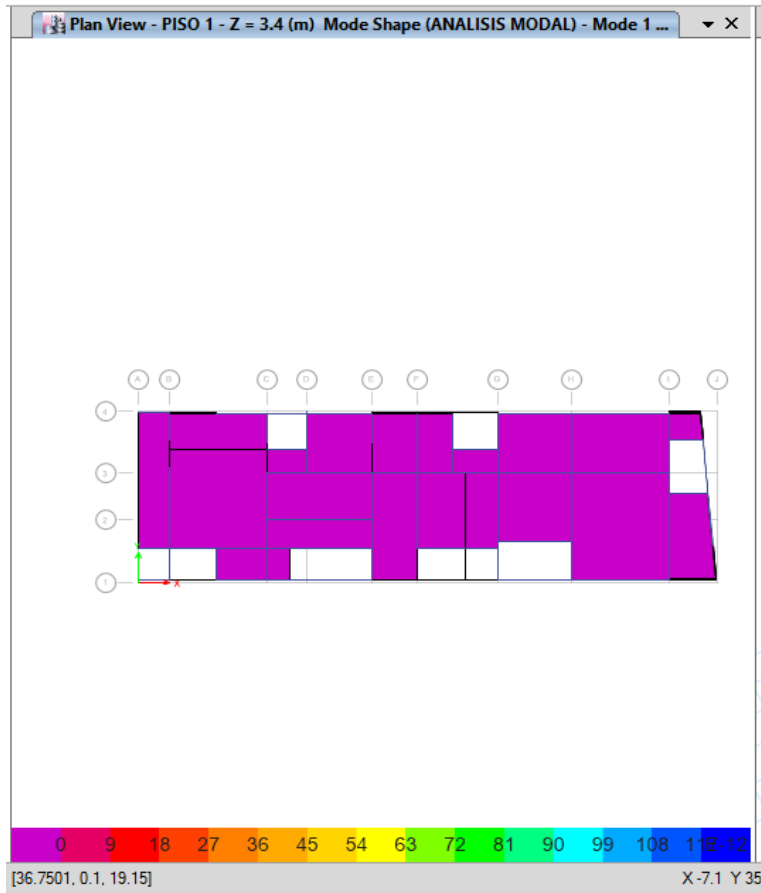


Figura 45 Análisis Modal Modelo 3

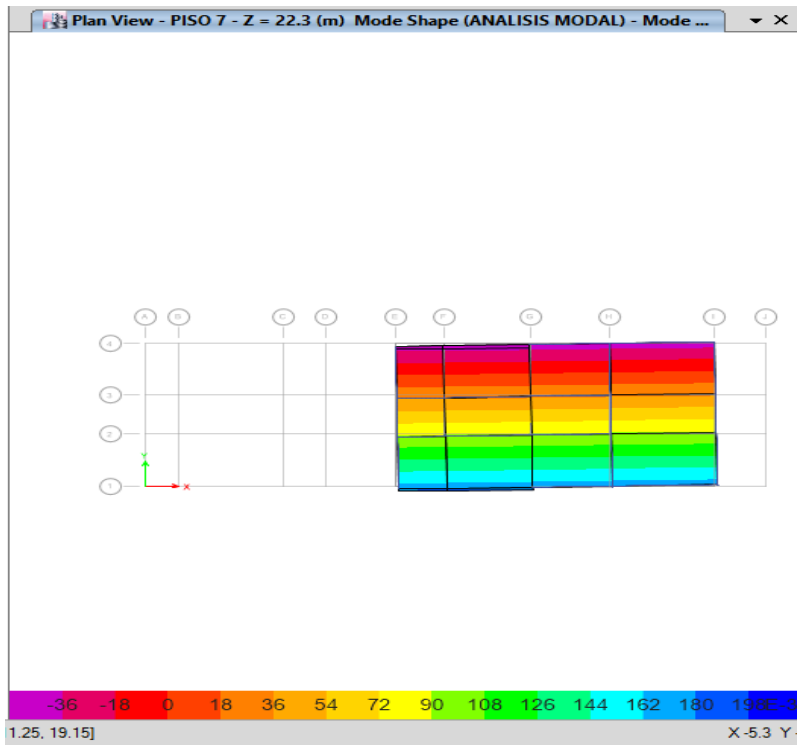


Figura 46 Análisis Modal Modelo 3

3.4.3 Comportamiento Dinámico

Tabla 15: *Relación Período -Modo Modelo 3*

<i>Case</i>	<i>Mo</i>	<i>Period sec</i>	<i>UX</i>	<i>UY</i>	<i>Sum UX</i>	<i>Sum UY</i>	<i>RX</i>	<i>RY</i>	<i>RZ</i>
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	1	3.574	0	0.0064	0	0.0064	0.0013	0	0.0124
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	2	3.573	0	0.0094	0	0.0158	0.0019	0	0.0193
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	3	3.556	0	0.0257	0	0.0415	0.0053	0	0.00028
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	4	2.042	0	0.0094	0	0.0509	4.784E-05	0	0.0193
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	5	0.854	0	7.069E-07	0	0.0509	7.322E-07	0	0.0022
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	6	0.642	0.0212	0.1155	0.0212	0.1664	0.1828	0.012	0.1327
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	7	0.588	0	0.002	0.0212	0.1684	0.003	0	0.0039
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	8	0.588	0	0.0029	0.0212	0.1714	0.0044	0	0.006
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	9	0.586	0	0.0081	0.0212	0.1795	0.0121	0	1.12E-05
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	10	0.531	0.4158	0.0593	0.437	0.2387	0.0412	0.3284	0.0281
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	11	0.479	0.0365	0.2852	0.4735	0.524	0.152	0.0357	0.0177
<i>ANÁLISIS MODAL</i>	12	0.455	0	0	0.4735	0.524	0	0	0.0002

ANÁLISIS MODAL	13	0.388	0.0003	9.101E-06	0.4738	0.524	0	7.821E-06	0.0003
ANÁLISIS MODAL	14	0.369	0	0.0007	0.4738	0.5247	0.0013	0	0.0007
ANÁLISIS MODAL	15	0.368	0.0001	0.1216	0.4739	0.6463	0.014	0.0036	0.0243
ANÁLISIS MODAL	16	0.361	0.0064	0	0.4803	0.6463	0	0.0013	0.0016
ANÁLISIS MODAL	17	0.343	0.0091	0.0112	0.4894	0.6575	0.0035	0.0463	0.3308
ANÁLISIS MODAL	18	0.335	0	0.0023	0.4894	0.6598	0.004	0	0.0056
ANÁLISIS MODAL	19	0.314	0	0	0.4894	0.6598	0	0	0.0001
ANÁLISIS MODAL	20	0.285	0.0003	0.1214	0.4898	0.7812	0.0184	0.0002	0.003
ANÁLISIS MODAL	21	0.277	0	5.525E-07	0.4898	0.7812	7.946E-07	0	0.0003

Tabla 16. Relación Piso-Modo

PRIMER PISO	MODO 4	MODO 5	MODO 6
SEGUNDO PISO	MODO 7	MODO 8	MODO 9
TERCER PISO	MODO 10	MODO 11	MODO 12
QUINTO PISO	MODO 16	MODO 17	MODO 18
SEXTO PISO	MODO 19	MODO 20	MODO 21
SÉPTIMO PISO	MODO 22	MODO 23	MODO 24

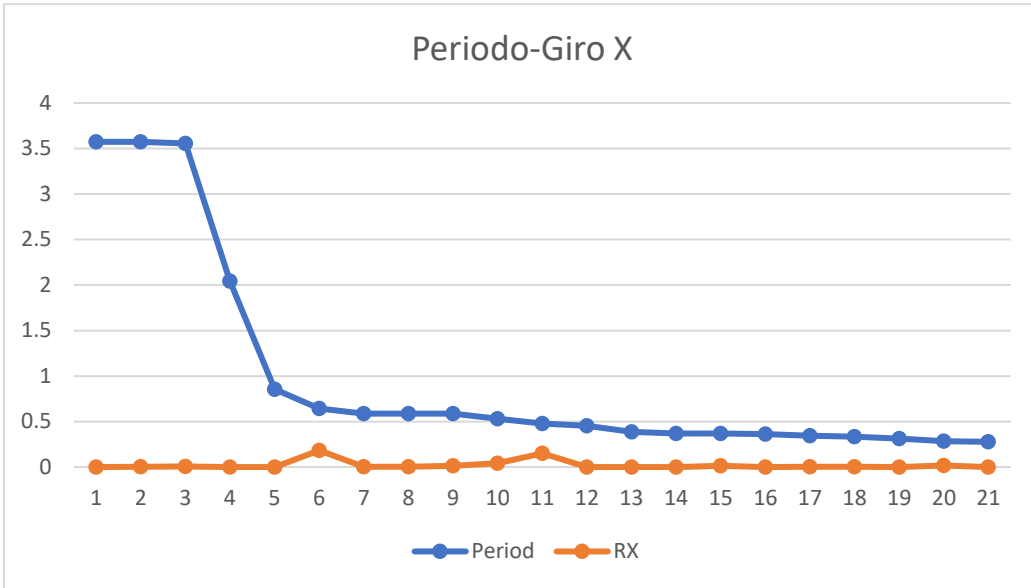


Figura 47: Periodo .Giro X

Interpretación De Resultados:

-En el modo 10 se da el mayor giro en eje

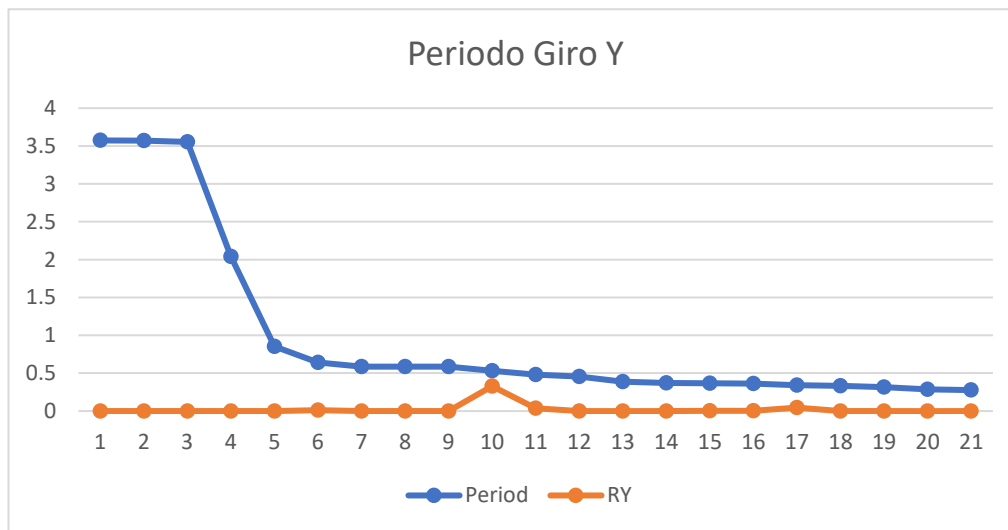


Figura 48: Periodo .Giro Y

Interpretación De Resultados:

-En el modo 10 se da el mayor giro en eje y

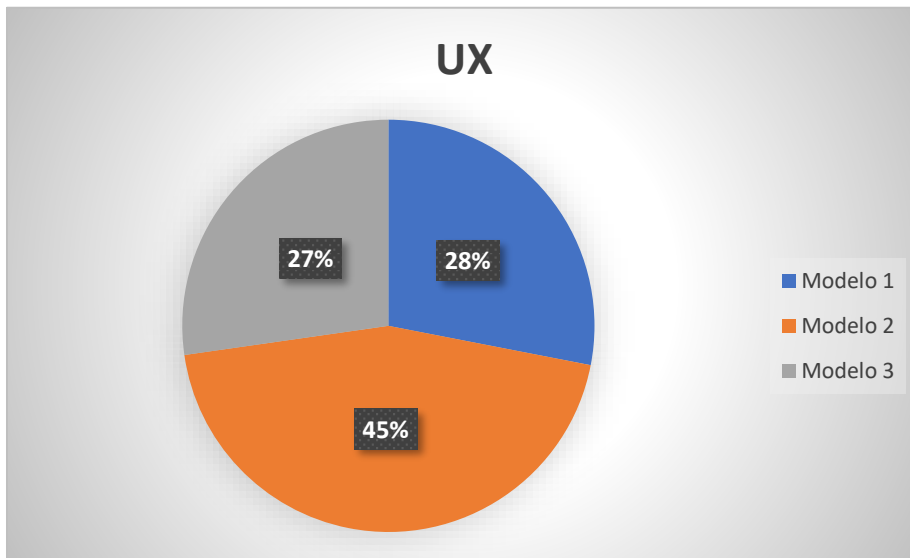
Reducción De Rigidez Para Los 3 Modelos:

Tabla 17. *U En Dirección X*

	<i>UX</i> <i>m</i>	<i>UY</i> <i>m</i>	<i>RZ</i> <i>rd</i>
Modelo 1	0.010157	0.002645	0.000119
Modelo 2	0.016174	6.10E-05	0.000168
Modelo 3	0.009869	0.003805	0.000493

Fuente: Propia

Modelos En La Dirección en X:



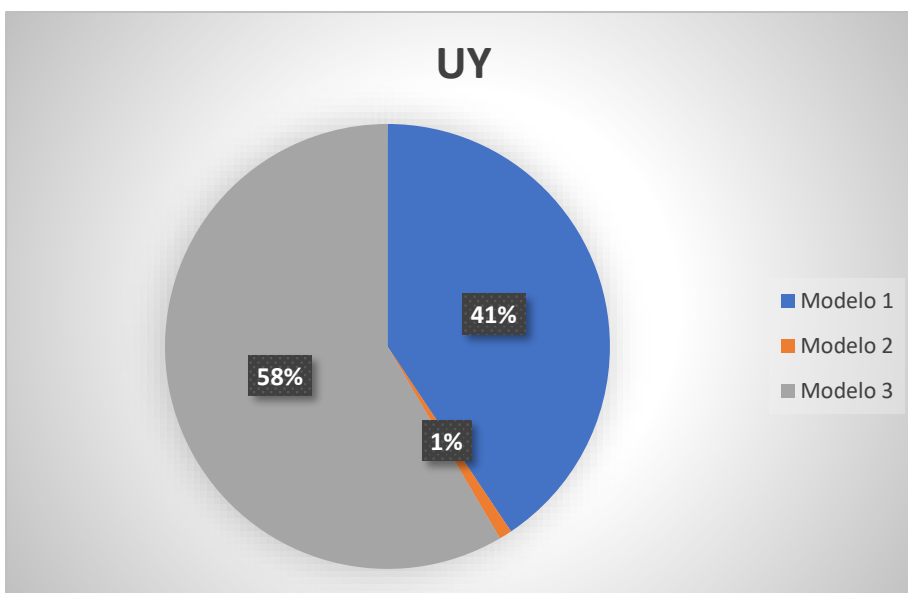
% Que pasa:

Modelo 1: 73 %

Modelo 2: 55%

Modelo 3: 72 %

Figura 49: % Que Pasa



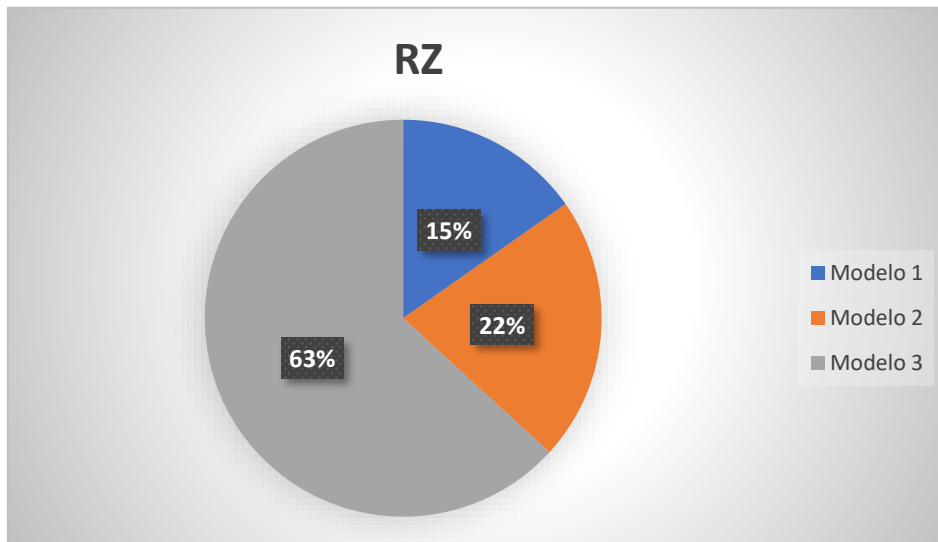
% Que pasa:

Modelo1: 49 %

Modelo2: 99%

Modelo3: 42%

Figura 50: % Que Pasa



% Que pasa:

Modelo1: 85 %

Modelo2: 78%

Modelo3: 37%

Figura 51: %

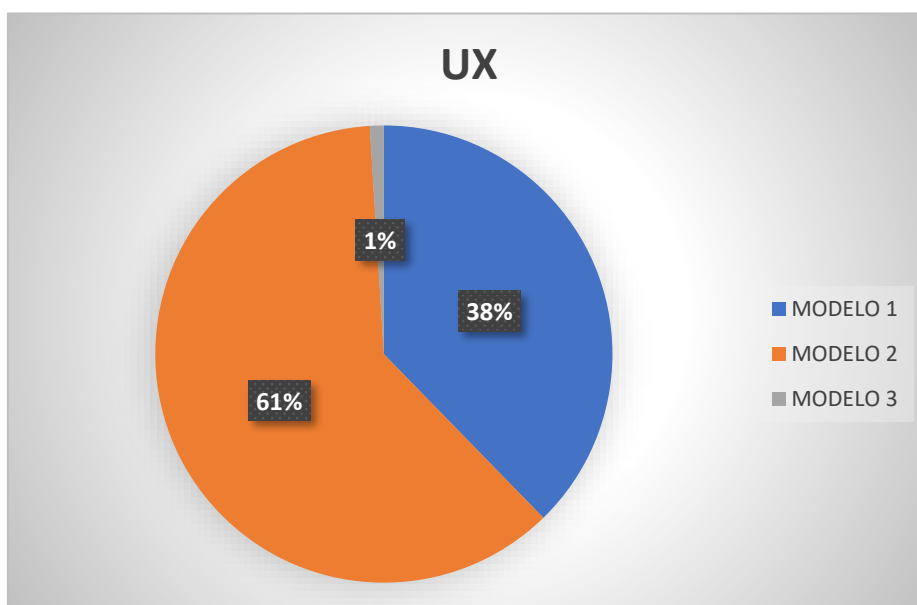
Que Pasa

Modelos En La Dirección en Y

Tabla 18. U En Dirección Y

	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad
MODELO 1	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.009948	0.002643	0.000116
MODELO 2	DIAFRAGMA RIGIDO	SDX Max	0.016174	6.10E-05	0.000168
MODELO 3	DIAFRAGMA RIGIDO	SDY Max	0.00026	0.00392	8.50E-05

Fuente: única



% Que pasa:

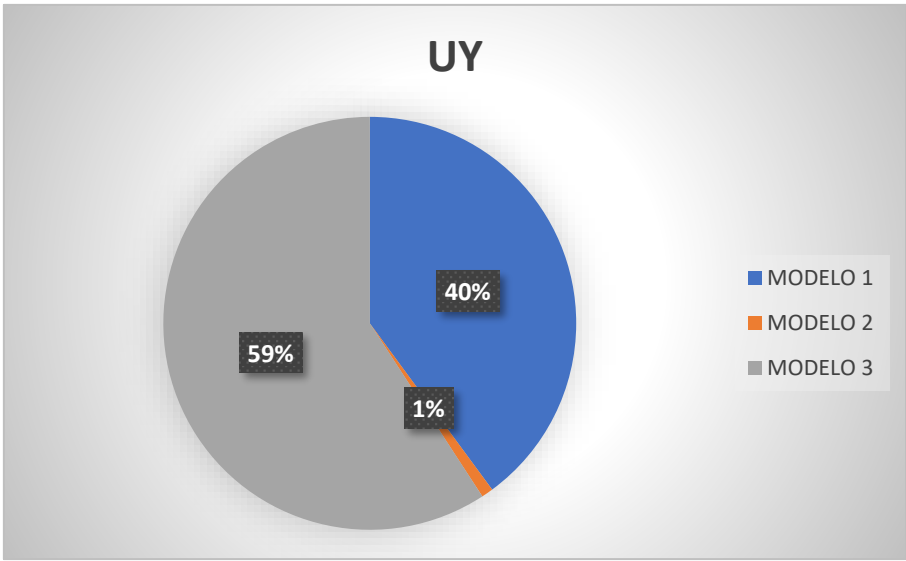
Modelo1: 62 %

Modelo2: 39%

Modelo3: 99%

Figura 52: %

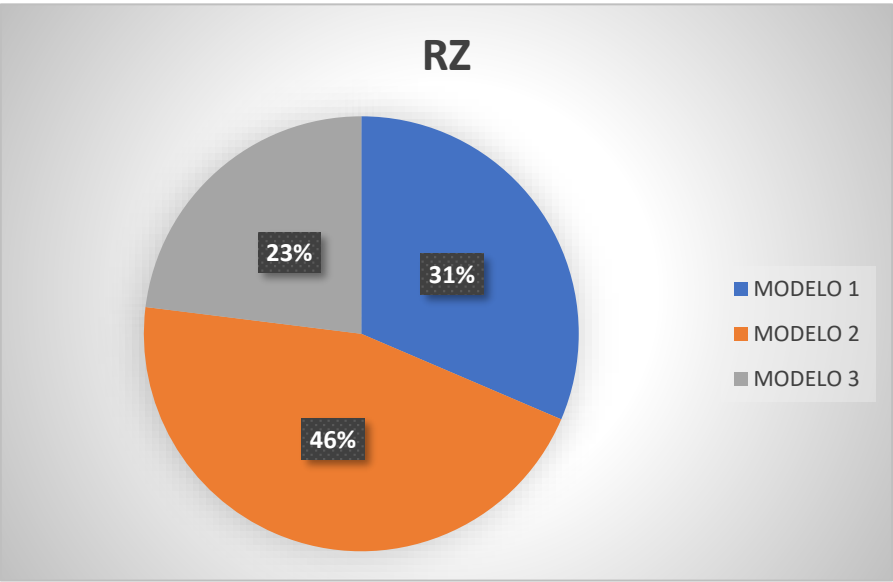
Que Pasa



% Que pasa:

Modelo1: 60%
 Modelo2: 78%
 Modelo3: 37%

Figura 53: % Que Pasa



% Que pasa:

Modelo1: 60%
 Modelo2: 78%
 Modelo3: 37%

Figura 54: % Que Pasa

Tabla 19. Resumida

Modelos	% Que Pasa: Promedio Dirección X
Modelo 1	31.87%
Modelo 2	20.78%
Modelo 3	51.36%

Fuente: Propia

-Se observa en la presente tabla el resumen total del % que pasa por lo tanto el modelo3 es el mayor.

Comportamiento Dinámico

Tabla 20: *Deriva Máxima para cada Modelo*

Modelos	Deriva Máxima
Modelo 1	0.4648
Modelo 2	0.7998
Modelo 3	0.3284

Fuente: Propia

3.5. Contrastación De Hipótesis

Respecto a la Hipótesis General: Ho

La siguiente hipótesis trata de especular sobre el resultado de investigación

¿Afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?

Ho. = La reducción de rigidez de entre pisos si afecta en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

H1= La reducción de rigidez de entre pisos no afecta en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

1.6.1) Hipótesis Específicos: H1

1. Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia influye en la reducción de rigidez.
2. Dado que el desplazamiento lateral tiene una relación directa con la reducción de rigidez.
3. Las deformaciones locales intervienen como el origen de la concentración de cortante la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada

Dado que las deformaciones locales tienen una relación directa con la reducción de rigidez

El comportamiento dinámico interviene en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada

Dado que el comportamiento dinámico tiene una relación directa con la reducción de rigidez

Por tanto, se acepta la hipótesis general.

Hg= Ho.= La reducción de rigidez de entre pisos si afecta en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada.

IV. DISCUSIÓN

- Según Valentino y López, J. (2017). “Diseño De Un Edificio De Muros De Ductilidad Limitada De 5 niveles” se obtuvo como resultado que la estructura tuvo una adecuada rigidez lateral, ya que los desplazamientos relativos de entrepiso resultaron menores a los máximos valores permitidos. En la dirección X se tuvo una deriva de 0.61/1000 y en la dirección Y se tuvo una deriva de 0.49/1000. En ambas direcciones se cumple con la exigencia de la norma E.030 que limita la distorsión máxima a 5/1000 en la cual comparando con mis resultados según la tabla 23 en dirección x para el modelo 1 que fue de 1/1000 para el modelo 2 de 0.16/1000 y para el modelo 3 de 0.09/1000 y respecto a dirección y según la tabla 24 se calculó que para el modelo 1 fue de 0.9/1000 ,para el modelo 2 fue de 1/1000 y para modelo 3 de 0.2/10000 según la tabla 23 la cuál son diferentes resultados comparado con el tesista dado que está por debajo de sus resultados tanto para modelo 2 y modelo 3 en dirección x ,respecto a la dirección y está por debajo en el modelo 1 y 3 ,sin embargo cumple con la exigencia de la norma E.030.
- En la variable deformaciones locales de la losa ,los resultados obtenidos guardan relación con lo mencionado por Manturano (2016),quien en su tesis señala las deformaciones locales en el centro de la losa ,fue de 23.20 mm en dirección y , al comparar este resultado con los obtenidos tanto para el modelo 1 que fue de 21.2834 mm según la tabla 4 ,para modelo 2 de 10.5946 mm de la tabla 10 y del modelo 3 que fue de 15.7894 mm según la tabla 17, son menores y esto se debe por los espesores de la losa ,dado que el espesor de la losa del tesista Manturano fue de 10 cm ,mientras que para los 3 modelos considerados el espesor fue de 15 cm.
- Según Valentino y López, J. (2017). “Diseño De Un Edificio De Muros De Ductilidad Limitada De 5 niveles se analizó para el comportamiento dinámico a través del análisis Tiempo-Historia en la cual los resultados del análisis tiempo historia muestran que la estructura tendría una ligera incursión en el rango inelástico si ocurriera un sismo frecuente paralelo a la dirección de la fachada (Dir. X). En la dirección transversal, la estructura se mantendría en el rango elástico.

- Las derivas máximas obtenidas del análisis tiempo historia fueron de 0.30/1000 en la dirección X y 0.17/1000 en la dirección y la cuál comparando a los resultados en la dirección x se han obtenidos que para el modelo 1 fue de 0.3/1000 según la tabla 5, para modelo 2 fue de 0.2/1000 según la tabla 14 y para modelo 3 fue de 0.5/1000 según la tabla 19 lo cual está por encima a lo calculado por el tesista ,esto se debe al rango inelástico en la dirección de la fachada .

V. CONCLUSIONES

- De los resultados se ha determinado que la reducción de rigidez entrepiso si afecta en el comportamiento estructural de losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada dado que para el modelo 1 la reducción de rigidez ha sido de 31.87% mientras que para el modelo 2 fue de 20.78% y para el modelo 3 se observó que fue de 51.36%. según la tabla resumida tabla 19, pp 107.
- De los resultados obtenidos se ha determinado que el desplazamiento lateral de la losa influye en la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de losas de transferencias en una edificación de muro de ductilidad limitada dado que en la dirección x para el modelo 1 fue de 1/1000 m en la losa para el modelo 2 de 0.16/1000 m respecto a la losa y para el modelo 3 de 0.09/1000 m de la losa a mayor piso mayor desplazamiento según la tabla 13, pp 97.
- De los resultados obtenidos se ha determinado que las deformaciones locales de la losa si influye dado que, para modelo 1 tiene 11.5691 mm según tabla 3, pp.65, para modelo 2 es de 2.992 mm según la tabla 9, pp.85 y para el modelo 3 de 23.9334 mm tal como indica la tabla 14, pp.99. esto se debe que el desempeño sísmico de un edificio depende de manera importante de las dimensiones y distribución de los muros.
- De los resultados obtenidos se ha determinado que el comportamiento dinámico de la losa si influye en el comportamiento estructural de losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada puesto que luego de haber sido analizado a través del tiempo historia se obtuvo que para el modelo 1 la deriva máxima fue de 0.4648, para el segundo modelo fue de 0.7998 y para el tercer modelo con 0.3284 tal como indica la tabla 20,pp.108.

VI. RECOMENDACIONES

- Para que la reducción de rigidez entrepiso no afecte en el comportamiento estructural de una losa en una edificación de muro de ductilidad limitada se recomienda que la distorsión de entrepiso o deriva no sea mayor que 1.6 veces el correspondiente al valor de entrepiso superior, y la cuál se recomienda que la deriva entrepiso sea el promedio de las derivas en los extremos de entrepiso.
- Para que el desplazamiento lateral no influya en la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada se recomienda que se haga un previo análisis dado que La contribución de la losa a K y T decrece conforme crece el número de pisos.
- Para que la deformación local no influya en la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada se recomienda a la reconfiguración estructural la distancia entre el centro de masas y el centro de rigideces que es muy importante para el comportamiento sísmico de la edificación.
- Para que el comportamiento dinámico no influya en la reducción de rigidez entrepiso en el comportamiento estructural de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada se recomienda que las distorsiones demuestran el comportamiento estructural de la edificación se recomienda que en la nueva configuración se tome en cuenta la distorsión máxima de 0.007 que es la recomendable para elementos de concreto.
- El uso de programas en este caso el utilizado software Etabs que es para desarrollar edificios en 3 dimensiones es necesario tener un buen criterio profesional, tener claro la teoría acerca del diseño sismorresistente, no sólo es tener que confiar totalmente en los resultados, para así poder tener el diseño más óptimo.
- Que los profesionales encargados en la ejecución de los proyectos cumplan con lo establecido en las Normas Peruanas, que de ello depende la funcionalidad de las edificaciones así el comportamiento que va tener ante la presencia de un sismo.

VII. REFERENCIAS

-ABDEL, Noria; BASSET, Joir y YASEED, Louis. Edificios altos con pisos de transferencia. 2012. Recuperado de :

https://www.researchgate.net/publication/329036334_HIGH-RISE_BUILDINGS_WITH_TRANSFER_FLOORS_CONSTRUCTION_STAGES_ANALYSIS

-BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 2016.

-BAECHLE, Thomas y EARLE, Roger. Concepto de Validez o medición. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 115 pp.

-CARRILLO, Juan; GONZÁLEZ, Gil. Ductilidad de muro con desplazamiento para el diseño sísmico de paredes RC para viviendas de poca altura, 2017. <http://www.revistaingenieria.unam.mx/numeros/2012/v13n4-11.pdf>

-CEBALLOS, Luis; DUNCAN, Mayra y PEREZ, Michell. Aspectos éticos. 2013.

-CORMAC, Juan. Teoría diseño de concreto reforzado aplicado a la losa. México: 2015. 125 pp.

-DE LA TORRE, Oscar; PERRILLAT, Raúl; PEREZ, Juan y LIZÁRRAGA, José. Consideraciones de diseño y de construcción en sistemas de mampostería con losa de transferencia. México: Sociedad Mexicana de ingeniería estructural, 2017. Recuperado de: http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/co/co_17/te_05/ar_03.pdf

-DELGADO, Raúl y RODRÍGUEZ, Catalina. Edificios peruanos con muro de ductilidad limitada. Lima: Universidad Católica del Perú, 2006. Recuperado de :

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DELGADO_RAUL_EDIFICIOS_PERUANOS_MUROS.pdf

-ESPINOZA, Eduardo. Modelado de edificios de concreto armado con etabs. Lima, 2016.

-ESTUARDO, Luis. Análisis y Diseño con Etabs. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013.

HERNANDEZ, Roberto. Nivel de investigación. 2015.

- HERNANDEZ, et al. Confiabilidad. 2013.
- KERLINGER, Ernest. Diseño De Investigación Aplicada. 2012.
- KERLINGER, Fred. El procedimiento de análisis de datos es el antecedente para la dedicación de interpretación, 1982.
- GRANADOS, Rodolfo y LOPEZ, Jorge. Diseño de un edificio de muros de ductilidad limitada de 5 niveles, 2016.
- ICART, Teresa; FUNETELSAZ, Carmen y PULPON, Anna. Población y muestra. 2016
- MOHARAD, Raul; ABDULWARID, Yuri y AL QUREM, Ibrahim. determinacion de la transferencia de carga en las losas solidas de hormigon armado por analisis informatico de elementos finitos. 2013.Recuperado de : <https://staff-old.najah.edu/sites/default/files/Determination of Load Transfer in Reinforced Concrete Solid Slabs by Finite Element Computer Analysis.pdf>
- MANZANARES, Daniel. Lozas de transferencia. 2013.
- MUÑOZ, Augusto. Validación de criterio de la escala abreviada. 2013.
- SZYDLOWSKI, Ignacy y SZRENIAWA, Weryho. Nuevo concepto de losa de hormigón semiprocesada en tableros pretensados, 2017.Recuperado de:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/2/022090/pdf>
- MANTURANO, José. Las deformaciones locales en el centro de la losa. 2016.
- ORLANDO, Daneil y VILLALOBOS, Ernesto. Comportamiento de la transferencia de carga de suelos artificiales usando un bosquejo apoyado en el razonamiento de componentes de los elementos finitos, 2013.
- RHAH, Ali y RIBAKOV, Yuri. Estimación de la fuerza efectiva, 2016.Recuperado de :
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-78252011000400002&script=sci_abstract

-TAMRAZYAN, Ander; ALIREZA, Marcia; SEYED, Mario y HASSAN, Nuria. Estudio de edificios monolíticos de gran altura con Transferir pisos bajo destrucción progresiva en la formulación no lineal, 2012. Recuperado de:

https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/WCEE2012_5521.pdf

-UNAV. Flexión de placas o muro de ductilidad limitada. España: Universidad de Navarra, 2014.

-ZHUA, Yen. Influencia de las deformaciones locales de las estructuras de transferencia en el diseño sísmico, 2013. Recuperado :

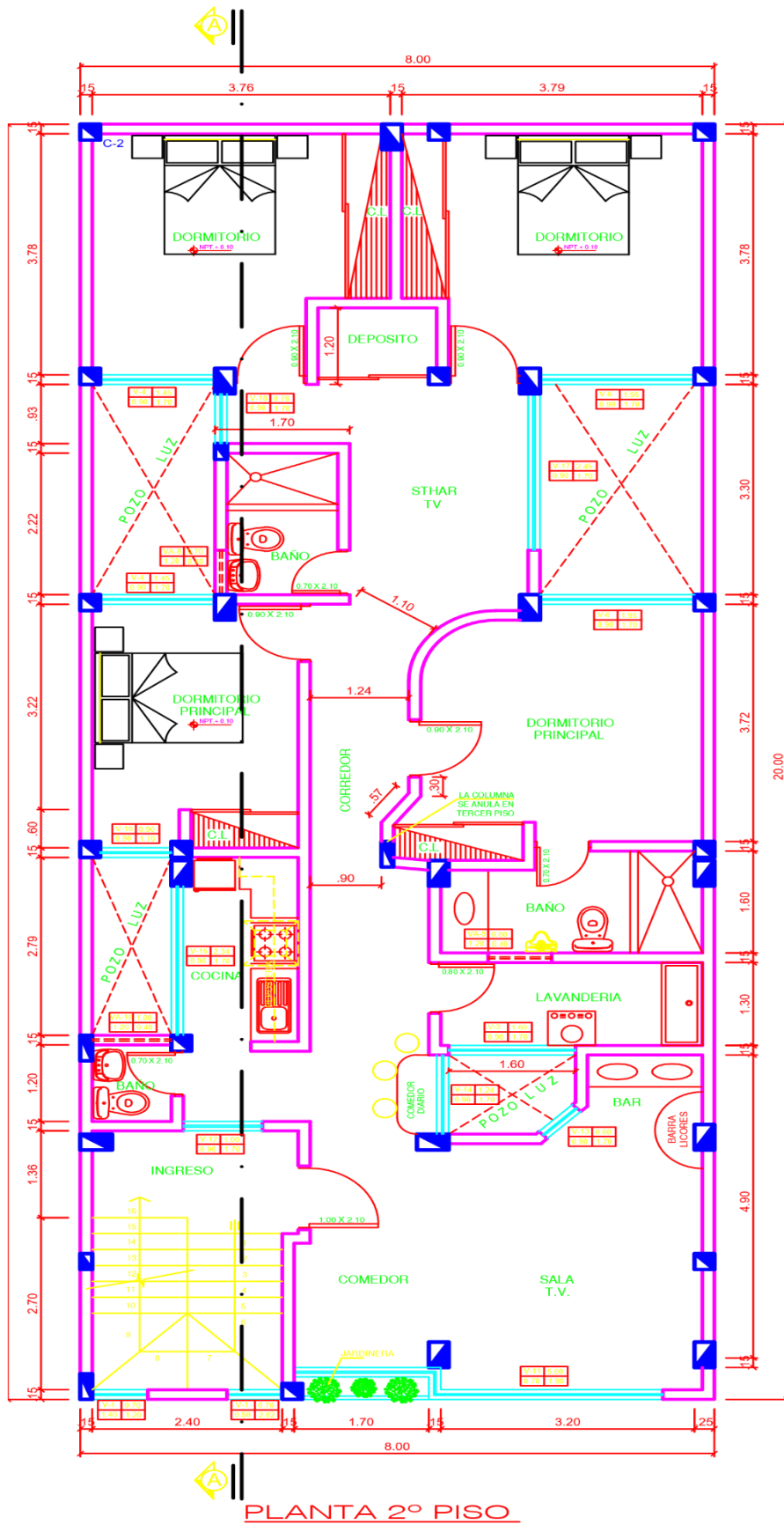
https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_05-03-0154.pdf

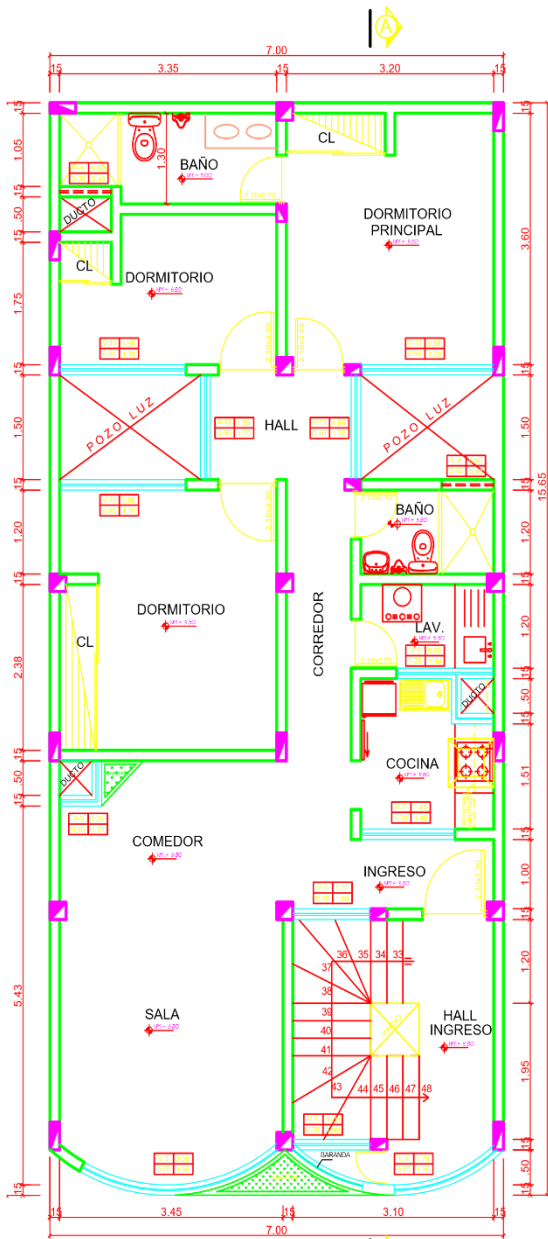
VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz De Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
GENERAL	General	General	INDEPENDIENTE		
<i>¿De qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>Determinar de qué manera afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada</i>	<i>¿Afecta la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>Reducción de rigidez de entrepiso</i>	Comportamiento De Reducción De Rigidez	Proporción De Reducción
SECUNDARIOS	ESPECÍFICOS	SECUNDARIOS	DEPENDIENTE		
<i>¿De qué manera influye Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>¿Determinar cómo influye el Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>Desplazamiento Lateral en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia influye en la reducción de rigidez.</i>	<i>Comportamiento estructural en las losas de transferencias en un edificio de muro de ductilidad limitada.</i>		Desplazamiento Lateral de la losa
<i>¿De qué manera influye las deformaciones locales en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>¿Determinar cómo influye las deformaciones locales en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>Las deformaciones locales intervienen como el origen de la concentración de cortante en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada</i>		Comportamiento estructural de las losas	<i>Deformaciones locales de la losa</i>
<i>¿De qué manera influye Comportamiento Dinámico en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>¿Determinar cómo influye el Comportamiento Dinámico en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada?</i>	<i>El comportamiento dinámico interviene en la reducción de rigidez de entre pisos en el comportamiento de las losas de transferencia en una edificación de muro de ductilidad limitada</i>			Comportamiento Dinámico de la losa

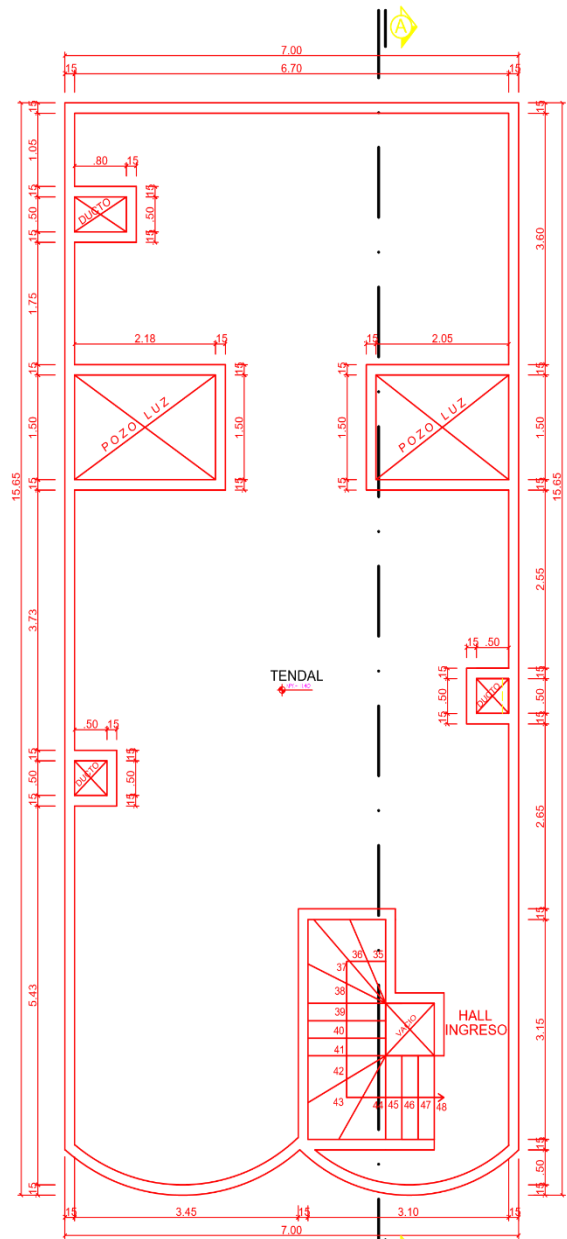
Anexo 2. Planos:





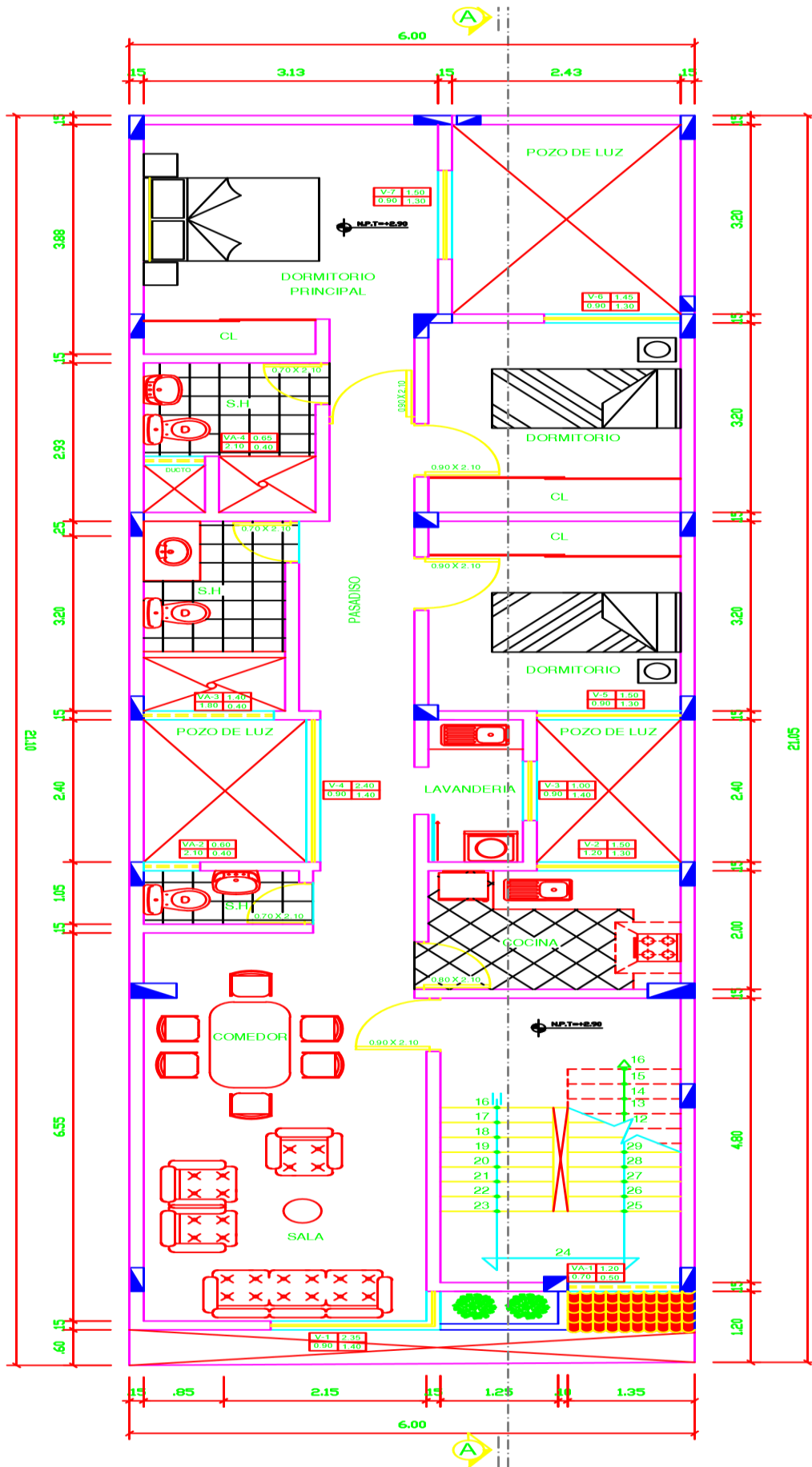
PLANTA 3er hasta 7mo PISO TIPICO

Esc:1/50

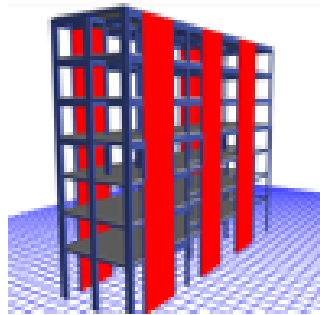
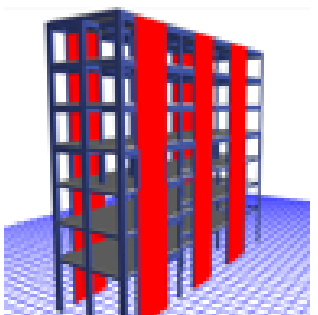
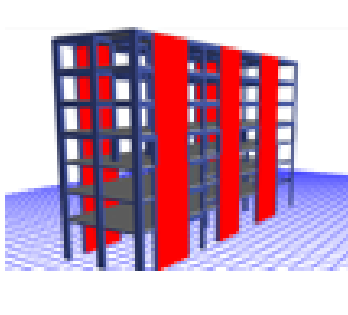
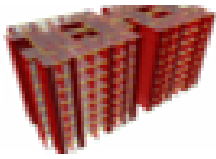
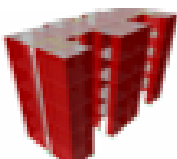
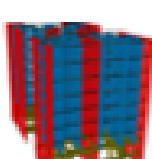



PLANTA AZOTEA

Esc:1/50



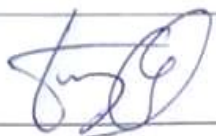
Anexo 3 Fichas Técnicas

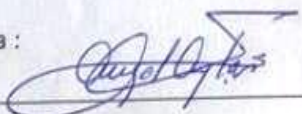
MODELO 1:				MODELO 2:				MODELO 3:			
Edificio Multifamiliar de 7 pisos en la ciudad de Lima				Diseño estructural de un edificio de 7 niveles con muros de ductilidad limitada de Lima				Diseño estructural de un edificio de 7 pisos con muros de ductilidad limitada de Lima			
Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
											
X-X % QUE PASA				X-X % QUE PASA				X-X % QUE PASA			
Y-Y % QUE PASA				Y-Y % QUE PASA				Y-Y % QUE PASA			
											
				DESPLAZAMIENTO LATERAL							
Pisos	<u>Desplaz</u> X	<u>Desplaz</u> Y	θ	Pisos	<u>Desplaz</u> X	<u>Desplaz</u> Y	θ	Pisos	<u>Desplaz</u> X	<u>Desplaz</u> Y	θ
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			


4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
<p>DEFORMACION LOCAL DE LA LOSA: CM 7 PISOS</p>					<p>DEFORMACION LOCAL DE LA LOSA: CM 7 PISOS</p>					<p>DEFORMACION LOCAL DE LA LOSA: CM 7 PISOS</p>				
# P	<u>Def</u> local x	<u>Def</u> local y	θ		# P	<u>Def</u> local x	<u>Def</u> local y	θ		# P	<u>Def</u> local x	<u>Def</u> local y	θ	
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
ANALISIS:					ANALISIS:					ANALISIS:				
<p>COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LOSA: 7 PISOS</p>					<p>COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LOSA: 7 PISOS</p>					<p>COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LOSA : 7 PISOS</p>				
Pisos	T	H	N		Pisos	T	H	N		Pisos	T	H	N	
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
ANALISIS:					ANALISIS:					ANALISIS:				

Anexo 4 Validación De Instrumentos

Cuadros de calificación d los expertos

c	ALARCO GUTIERREZ, LUIS	
CIP	120290	
Grado académico	MASTER	
Puntuación otorgada :	0.75	Alta
Firma :		

Apellidos y nombres	Ayala Vidal Angel FRANCISCO.	
CIP	8723	
Grado académico	MASTER.	
Puntuación otorgada :	0.78	Alta.
Firma :		

Apellidos y nombres	CASTAÑEDA MICHAEL VICTOR	
CIP	103611	
Grado académico	MASTER	
Puntuación otorgada :	0.78	Alta.
Firma :		

Rangos y magnitud de validez

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Cuadro de promedio de puntuación

<i>Experto 1</i>	0.75
<i>Experto 2</i>	0.78
<i>Experto 3</i>	0.78
<i>Promedio</i>	0.77