

## Universidad Católica de Santa María

### Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

#### Escuela Profesional de Ingeniería Civil



### **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE OCHO (08) NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL, AREQUIPA. 2023**

Tesis presentada por los Bachilleres

**Arismendi Juárez, Rolando Alexander**

**Martínez Villena, José Carlos Gregory**

Para optar el Título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Asesor:**

**Mag. Bustamante Mora, Boris André**

**Arequipa- Perú**

**2023**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**INGENIERIA CIVIL**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 17 de Octubre del 2023

**Dictamen: 006446-C-EPIC-2023**

Visto el borrador del expediente 006446, presentado por:

**2015204271 - MARTINEZ VILLENA JOSE CARLOS GREGORY**

**2015701731 - ARISMENDI JUAREZ ROLANDO ALEXANDER**

Titulado:

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE OCHO (08)  
NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA  
ESTRUCTURAL CONVENCIONAL, AREQUIPA. 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**23884755 - CHAVEZ VEGA OSCAR FELIX  
DICTAMINADOR**



**29238311 - GUILLEN MALAGA MILAGROS SOCORRO  
DICTAMINADOR**



**42839424 - ROSAS ESPINOZA JORGE  
DICTAMINADOR**



# EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE OCHO (08) NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL, AREQUIPA. 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://uvb.nrel.colostate.edu">uvb.nrel.colostate.edu</a> Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
3	<a href="http://tama.green.gifu-u.ac.jp">tama.green.gifu-u.ac.jp</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://code.google.com">code.google.com</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Rochester Institute of Technology Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Assumption University Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Texas A&M University, College Station Trabajo del estudiante	1%

## DEDICATORIA

*A mi madre Ilane Celmira Juárez Tuero, a mi padre Rolando Francisco Arismendi Mogrovejo, a mi hermana Consuelo Herminia Arismendi Juárez y a mi sobrino Jesús Alexander Saavedra Arismendi; por ser el pilar fundamental en mi vida, por motivarme, apoyarme, amarme y siempre creer en mí.*

***Rolando Alexander Arismendi Juárez***

*A la persona que con mucho amor me dio la vida Shirley Victoria Villena Sosa, a la persona que me dio la personalidad, seguridad y alegría para vivirla José Carlos Martínez Huanca, a mi compañero de vida con el que disfruté los mejores momentos Gonzalo Alonso Martínez Villena, a mis escuderos, vigías, mentores que siempre estuvieron presentes en mi vida, Julio Villena Ramírez, Victoria Sosa, Cipriani Huanca y todos mis queridos tíos y a mis queridos primos que me hicieron sentir como un hermano más.*

***José Carlos Gregory Martínez Villena***

## AGRADECIMIENTO

*A mis padres, a mi hermana y a mi gran amigo José Carlos Gregory Martínez Villena quienes siempre supieron aconsejarme y apoyarme en todo momento y finalmente a los docentes de la FAICA y en especial al Ing. Boris Bustamante Mora por ser el asesor de la presente tesis.*

### ***Rolando Alexander Arismendi Juárez***

*A toda mi hermosa familia por permitirme llegar a esta nueva etapa de mi vida, a mi querida Mayerling por apoyarme, motivarme y ser parte de un nuevo proyecto, a mis grandes amigos del trabajo y la universidad, en especial a mi compañero de tesis y gran amigo Rolando Alexander Arismendi Juárez por su amistad y apoyo constante para culminar con éxito cada meta. Finalmente, a toda la plana docente que me inculcó todos los conocimientos necesarios para desarrollar de la mejor manera mi carrera profesional.*

***José Carlos Gregory Martínez Villena***

## RESUMEN

La presente investigación se titula “EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE OCHO (08) NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL”, tiene como objetivo determinar el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos y sistema estructural convencional. En cuanto a la metodología que se empleó fue de tipo de investigación descriptiva, correlacional y explicativa, con nivel de investigación del tipo corte transversal y el diseño de la investigación no experimental.

Asimismo, en base a los resultados obtenidos se obtuvo un perfil de suelo S3, el factor de amplificación sísmica de 0.335, la edificación es de tipo dual, se obtuvieron doce (12) periodos de vibración diferentes tomando en cuenta que en el primer modo se obtuvo 1.449 seg, un desplazamiento de 0.289 en X y 0.3053 en Y.

De igual manera que, en cuanto a los parámetros sísmicos dinámicos se definió el espectro de diseño de acuerdo a los criterios de la Norma E030, de igual manera se obtuvieron las características de los aisladores sísmicos presentes en el mercado especificando parámetros de los aisladores a emplear, de igual más predominantes y existentes entre los distintos dispositivos de aislamiento sísmico, en cuanto a los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso.

En tal sentido, se realizó el diseño de los aisladores considerando una iteración, lo cual arrojó un  $W_{total}$  de 826.71451 tonf, el número de aisladores es de 22 aisladores,  $T_{base}$  fija de 0.88 segundos,  $T$  con base aislada de 2.64 segundos, se determinó un amortiguamiento del 15%, asimismo se obtuvieron los valores para el nivel de desempeño en la edificación, denotando el cortante basal

en cada uno de los entrepisos, donde el mayor fue de 26.6394 ton y los desplazamientos en X, Y respectivamente.

Es por ello que, se obtuvo para los espectros de capacidad en X, un periodo de vibración de 2.946 segundos en espectro de diseño y para Y el mismo valor de 2.946 segundos en espectro de diseño, en cierta manera, se obtuvieron valores en cuanto al nivel de desempeño de ocupación inmediata en X y en Y, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple, en cuanto a los valores obtenidos para el nivel de desempeño de seguridad de vida en X y en Y, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación, para el nivel de desempeño para prevención de colapso en X y en Y, también cumple con el criterio de aceptación.

De igual manera, con base en los resultados obtenidos se determinaron los diferentes espectros de respuesta para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza sísmica de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440, se resolvieron tomando en consideración los amortiguamientos al 0%, al 2%, 5% y 10% respectivamente, se realizó un análisis comparativo, considerando edificación aislada y convencional, los resultados arrojan en cuanto a la comparación de las derivas de entrepisos en X y en Y, la comparación con las derivas de la edificación convencional y las obtenidas con el aislamiento sísmico, en donde se aprecia que con la edificación aislada si cumple con los parámetros establecidos en la norma E030 para derivas de 0.007 requeridos para estructuras de concreto, con relación a la estructura convencional donde no se cumple con los parámetros establecidos, asimismo para el sismo dinámico los resultados arrojan que para la comparación de las derivas de entrepisos en X y en Y, haciendo la comparación con las derivas de la edificación convencional y las obtenidas considerando el aislamiento sísmico, en donde se aprecia que de igual manera la edificación aislada si cumple con los parámetros establecidos en la norma

E030, haciendo la comparación con los desplazamientos inelásticos edificación convencional y los obtenidos, considerando el aislamiento sísmico, en donde se aprecia que con la edificación aislada que hay menores desplazamientos que con la edificación convencional.

**Palabras clave:** Aislamiento sísmico, Aisladores elastoméricos, Desempeño sísmico.



## ABSTRACT

The present investigation is entitled "EVALUATION OF THE SEISMIC PERFORMANCE IN A MULTI-FAMILY BUILDING OF EIGHT (08) LEVELS CONSIDERING ELASTOMERIC SEISMIC ISOLATORS AND A CONVENTIONAL STRUCTURAL SYSTEM", its objective is to determine the seismic performance of a building of eight (08) levels considering seismic isolators and conventional structural system. Regarding the methodology that was used, it was of the descriptive, correlational and explanatory type of research, with a cross-sectional level of research and the design of non-experimental research.

Likewise, based on the results obtained, a soil profile S3 was obtained, the seismic amplification factor of 0.335, the building is of a dual type, twelve (12) different vibration periods were obtained, taking into account that in the first mode got 1.449 sec, an offset of 0.289 in X and 0.3053 in Y.

In the same way that, regarding the dynamic seismic parameters, the design spectrum was defined according to the criteria of Standard E030, in the same way the characteristics of the seismic isolators present in the market were obtained, specifying parameters of the isolators to be used. , equally more predominant and existing among the different seismic isolation devices, in terms of performance levels, life safety, occasional seismic threat, severe earthquake and very rare earthquake and collapse prevention.

In this sense, the design of the insulators was carried out considering an iteration, which yielded a  $W_{total}$  of 826.71451 tonf, the number of insulators is 22 insulators, fixed  $T_{base}$  of 0.88 seconds,  $T$  with isolated base of 2.64 seconds, it was determined a damping of 15%, also the values for the level of performance in the building were obtained, denoting the basal shear in each of the mezzanines, where the highest was 26.6394 tons and the displacements in X, Y respectively.

That is why, a vibration period of 2.946 seconds in the design spectrum was obtained for the capacity spectra in X, and for Y the same value of 2.946 seconds in the design spectrum, in a certain way, values were obtained in terms of the immediate occupancy performance level in X and Y, which is why, according to the acceptance criteria, the building complies, in terms of the values obtained for the life safety performance level in X and Y, according to The building complies with the acceptance criteria for all the building's mezzanines, for the performance level for prevention of collapse in X and Y, it also complies with the acceptance criteria.

In the same way that, based on the results obtained, the different response spectra were determined for the different types of performance obtained in terms of seismic hazard according to the parameters of FEMA 440, they were resolved taking into account the damping at 0% , at 2%, 5% and 10% respectively, a comparative analysis was carried out, considering isolated and conventional building, the results show in terms of the comparison of the drifts of mezzanines in X and Y, the comparison with the drifts of the conventional building and those obtained with seismic isolation, where it can be seen that with the isolated building it complies with the parameters established in the E030 standard for drifts of 0.007 required for concrete structures, in relation to the conventional structure where it does not comply with the established parameters, also for the dynamic earthquake the results show that for the comparison of the drifts of floors in X and in Y, making the comparison with the drifts of the conventional building and those obtained considering the seismic isolation, where it can be seen that In the same way, the isolated building complies with the parameters established in the E030 standard, making a comparison with the inelastic displacements of conventional building and those obtained, considering the seismic isolation, where it can be seen that with the isolated building there are fewer displacements than with conventional building.

**Keywords:** Seismic isolation, Elastomeric isolators, Seismic performance.

## ÍNDICE GENERAL

Pág.

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**INTRODUCCIÓN** ..... 1

**CAPÍTULO I** ..... 3

**1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO** ..... 3

**1.1. Problemática de la Investigación** ..... 3

**1.1.1. Problema General** ..... 5

**1.1.2. Problemas Específicos** ..... 5

**1.2. Justificación de la Investigación** ..... 6

**1.2.1. Justificación Social** ..... 6

**1.2.2. Justificación Ambiental** ..... 7

**1.2.3. Justificación Tecnológica** ..... 7

**1.2.4. Justificación Económica** ..... 7

**1.2.5. Justificación Política o Institucional** ..... 8

**1.3. Objetivos** ..... 8

**1.3.1. Objetivo General** ..... 8

**1.3.2. Objetivos Específicos** ..... 8

**1.4. Hipótesis** ..... 9

**1.4.1. Hipótesis General** ..... 9

x

<b>1.4.2. Hipótesis Específicas.....</b>	9
<b>1.5. Variables.....</b>	10
<b>1.5.1. Definición Conceptual de las variables.....</b>	10
<b>1.5.2. Definición Operacional de las Variables. ....</b>	10
<b>1.5.3. Operacionalización de las Variables.....</b>	11
<b>CAPÍTULO II.....</b>	12
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO .....</b>	12
<b>2.1. Antecedentes de la Investigación.....</b>	12
<b>2.1.1. Antecedentes Nacionales.....</b>	12
<b>2.1.2. Antecedentes Internacionales.....</b>	20
<b>2.2. Estado del Arte.....</b>	25
<b>2.3. Marco Teórico.....</b>	26
<b>2.3.1. Desempeño Sísmico.....</b>	26
<b>2.3.2. Análisis no lineal Pushover.....</b>	45
<b>2.4. Marco Legal .....</b>	46
<b>CAPÍTULO III.....</b>	47
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	47
<b>3.1. Tipo y Nivel de Investigación.....</b>	47
<b>3.2. Diseño de la Investigación .....</b>	48
<b>3.3. Métodos de Investigación.....</b>	49
<b>3.4. Procedimientos.....</b>	49
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	51
<b>4. RESULTADOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	51
<b>4.1. Validación del software ETABS.....</b>	51
<b>4.2. Descripción general de la edificación.....</b>	51
<b>4.3. Modelamiento y análisis considerando la Norma Sismorresistente E030.....</b>	51

4.3.1. Método de Diseño.....	52
4.3.2. Normativa Utilizada .....	52
4.3.3. Materiales Utilizados .....	52
4.3.4. Características de los Materiales.....	53
4.4. Estructuración .....	54
4.4.1. Simplicidad y simetría.....	55
4.4.2. Resistencia y Ductilidad.....	55
4.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo.....	55
4.4.4. Uniformidad y continuidad de la estructura.....	56
4.4.5. Rigidez lateral.....	56
4.4.6. Existencia de diafragmas rígidos.....	56
4.5. Modelamiento y Análisis sísmico.....	56
4.5.1. Análisis Sísmico Estático.....	57
4.5.2. Análisis Sísmico Dinámico.....	70
4.6. Diseño de los elementos estructurales.....	75
4.6.1. Combinación de cargas de diseño.....	76
4.6.2. Diseño de Viga.....	77
4.6.3. Diseño de Columna.....	81
4.6.4. Diseño de Muros o placas.....	85
4.6.5. Diseño de Losas.....	89
4.6.6. Diseño de cimentación.....	93
4.7. Sistema Convencional.....	101
4.7.1. Derivas de entrepiso .....	101
4.7.2. Desplazamientos de la edificación.....	103
4.7.3. Periodos de vibración de la edificación.....	105
4.7.4. Modelamiento.....	106

<b>4.8. Desempeño sísmico</b> .....	107
<b>4.8.1. Características de los aisladores sísmicos elastoméricos presentes en el mercado.</b> .....	107
<b>4.8.2. Diferencias entre la edificación aislada y la edificación convencional.</b> .....	108
<b>4.8.3. Funcionamiento de los aisladores sísmicos elastoméricos.</b> .....	109
<b>4.8.4. Beneficios de los aisladores sísmicos elastoméricos.</b> .....	109
<b>4.9. Niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso.</b> .....	110
<b>4.9.1. Diseño de los aisladores</b> .....	110
<b>4.9.2. Derivas de entrepiso en el sistema aislado</b> .....	118
<b>4.9.3. Desplazamientos obtenidos en la edificación aislada</b> .....	121
<b>4.9.4. Periodos de vibración</b> .....	122
<b>4.9.5. Curva de capacidad</b> .....	123
<b>4.9.6. Espectros de capacidad</b> .....	125
<b>4.9.7. Determinación de peligro sísmico</b> .....	127
<b>4.9.8. Nivel de desempeño de ocupación inmediata</b> .....	129
<b>4.9.9. Nivel de desempeño, seguridad de vida</b> .....	130
<b>4.9.10. Nivel de desempeño para prevención de colapso</b> .....	132
<b>4.10. Espectros de respuesta para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza sísmica de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.</b> .....	134
<b>4.10.1. Cómo se obtienen los espectros de respuesta.</b> .....	134
<b>4.10.2. Para qué sirven los espectros de respuesta y que demuestran.</b> .....	135
<b>CAPÍTULO V</b> .....	144
<b>5. COMPARACIÓN DE AMBOS SISTEMAS</b> .....	144
<b>5.1. Derivas de entrepiso comparativas</b> .....	144
<b>5.2. Desplazamientos obtenidos comparativos</b> .....	146

5.3. Periodos de vibración comparativos .....	148
CAPITULO VI.....	149
6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	149
CONCLUSIONES .....	153
RECOMENDACIONES .....	156
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	159
ANEXOS.....	164



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de Variables .....	11
Tabla 2. Nivel de Desempeño y Estado de Daño .....	27
Tabla 3. Coeficiente de Reducción de Fuerzas.....	37
Tabla 4. Descripción y propiedades del concreto.....	53
Tabla 5. Descripción y propiedades técnicas del acero .....	53
Tabla 6. Factor de zona sísmica.....	60
Tabla 7. Parámetros de sitio $T_P$ y $T_L$ .....	62
Tabla 8. Factor de suelo (S).....	62
Tabla 9. Coeficiente de reducción sísmica para sistemas estructurales .....	63
Tabla 10. Modos de vibración para amplificación cortante dinámico .....	74
Tabla 11. Características geométricas de la cita.....	79
Tabla 12. Propiedades de la viga.....	79
Tabla 13. Resultados obtenidos .....	80
Tabla 14. Acero en fluencia.....	80
Tabla 15. Datos de la columna .....	82
Tabla 16. Datos del diseño .....	82
Tabla 17. Control de diseño.....	82
Tabla 18. Derivas de entrepiso estático en X en sistema convencional .....	101
Tabla 19. Derivas de entrepiso estático en Y en sistema convencional .....	101
Tabla 20. Derivas de entrepiso para sismo dinámico en X en sistema convencional .....	102
Tabla 21. Derivas de entrepiso para sismo dinámico en Y en sistema convencional .....	103
Tabla 22. Desplazamientos inelásticos en X en sistema convencional .....	103

Tabla 23. Desplazamientos inelásticos en Y en sistema convencional .....	104
Tabla 24. Periodos y frecuencia de la edificación convencional.....	105
Tabla 25. Cálculo del desplazamiento máximo total.....	112
Tabla 26. 1 era Iteración .....	116
Tabla 27. Iteración resultante .....	118
Tabla 28. Derivas de entrepiso en X con edificación aislada en sismo estático.....	118
Tabla 29. Derivas de entrepiso en Y con edificación aislada en sismo estático.....	119
Tabla 30. Derivas de entrepiso en X con edificación aislada en sismo dinámico.....	120
Tabla 31. Derivas de entrepiso en Y con edificación aislada en sismo dinámico.....	120
Tabla 32. Desplazamientos obtenidos en X con edificación aislada.....	121
Tabla 33. Desplazamientos obtenidos en Y con edificación aislada.....	122
Tabla 34. Periodos de vibración para edificación aislada .....	122
Tabla 35. Valores para nivel de desempeño en la edificación.....	123
Tabla 36. Espectro de capacidad en X.....	125
Tabla 37. Espectro de capacidad en Y.....	126
Tabla 38. Matriz de los objetivos de desempeño correspondiente al tipo de edificación .....	127
Tabla 39. Probabilidad de excedencia del sismo.....	128
Tabla 40. Nivel de desempeño de ocupación inmediata en X.....	129
Tabla 41. Nivel de desempeño de ocupación inmediata en Y.....	130
Tabla 42. Nivel de desempeño de seguridad de vida en X.....	131
Tabla 43. Nivel de desempeño de seguridad de vida en Y.....	131
Tabla 44. Nivel de desempeño para prevención de colapso en X .....	132
Tabla 45. Nivel de desempeño para prevención de colapso en Y .....	133
Tabla 46. Periodos de vibración comparativos.....	148

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Niveles de Desempeño, según ATC- 40 .....	29
Figura 2. Objetivos del Nivel de Desempeño .....	30
Figura 3. Curva de Capacidad .....	31
Figura 4. Transformación de la curva de capacidad a un espectro de capacidad .....	34
Figura 5. Representación Gráfica del Espectro de Capacidad .....	36
Figura 6. Aislador Elastomérico .....	40
Figura 7. Aisladores de Núcleo de Plomo .....	41
Figura 8. Implementación del Aislador Elastomérico con núcleo de caucho en una Edificación ....	42
Figura 9. Partes de un aislador sísmico .....	44
Figura 10. Análisis de Pushover .....	45
Figura 11. Designación de materiales .....	54
Figura 12. Modelamiento de la edificación .....	56
Figura 13. Asignación de empotramiento .....	57
Figura 14. Asignación de brazos rígidos a la edificación .....	58
Figura 15. Asignación de brazos rígidos en las intersecciones de la estructura .....	58
Figura 16. Asignación de carga viva .....	59
Figura 17. Asignación de diafragmas rígidos .....	60
Figura 18. Definición de los parámetros sísmicos estáticos en X, Y .....	65
Figura 19. Asignación de parámetros sísmicos en X, Y con coeficiente .....	65
Figura 20. Asignación de carga viva y carga muerta a la estructura .....	66
Figura 21. Discretización de muros y losas en la edificación .....	67

Figura 22. Desplazamiento en sismo estático en X.....	67
Figura 23.Desplazamientos en sismo estático en Y .....	68
Figura 24.Peso y Cortante basal obtenido .....	68
Figura 25. Fuerzas cortantes obtenidas en X.....	69
Figura 26.Fuerzas cortantes en Y .....	69
Figura 27. Definición de espectro de diseño .....	70
Figura 28. Espectro de diseño.....	71
Figura 29.Análisis espectral en X.....	72
Figura 30. Análisis espectral en Y.....	73
Figura 31. Cálculo de desplazamientos laterales.....	75
Figura 32.Ejemplo de una combinación de cargas sísmicas .....	77
Figura 33. Predimensionamiento de la viga .....	78
Figura 34.Predimensionamiento de la columna .....	81
Figura 35.Sección de diseño de la columna .....	83
Figura 36.Datos para interacción.....	84
Figura 37. Diagrama de interacción de columnas .....	84
Figura 38. Asignación de etiquetas (Placa- 1).....	85
Figura 39.Asignación de etiquetas (demás placas).....	86
Figura 40. Ejemplo de placa (Consideración) .....	86
Figura 41. Diseño de muro .....	87
Figura 42.Diagrama de interacción en muros.....	88
Figura 43.Diagrama de interacción para la capacidad del acero .....	88
Figura 44. Alternancia de losas .....	90
Figura 45.Discretización en las losas .....	91

Figura 46. Deformación en las losas .....	91
Figura 47. Momentos obtenidos en la losa .....	92
Figura 48. Losa diseñada por flexión .....	92
Figura 49. Diseño de strips es losas.....	93
Figura 50. Zapata diseñada.....	98
Figura 51. Diseño de losa de cimentación.....	99
Figura 52. Losa de Cimentación de la edificación con aisladores.....	100
Figura 53. Modelamiento de la estructura convencional.....	106
Figura 54. Modelamiento de la edificación convencional con aumento de los elementos estructurales .....	107
Figura 55. Diferencias entre edificación convencional y edificación aislada .....	108
Figura 56. Funcionamiento de un aislador sísmico elastomérico.....	109
Figura 57. Asignación de aisladores.....	117
Figura 58. Implementación del aislador en el software.....	117
Figura 59. Curva de capacidad en X.....	124
Figura 60. Curva de capacidad en Y.....	124
Figura 61. Objetivos de desempeño y nivel de peligro de la edificación .....	128
Figura 62. Espectro de respuesta para desplazamiento al 0% .....	135
Figura 63. Espectro de respuesta para velocidad relativa con amortiguamiento al 0% .....	136
Figura 64. Espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento al 0%.....	137
Figura 65. Espectro de respuesta para Pseudo aceleración con amortiguamiento al 0% .....	137
Figura 66. Espectro de respuesta para desplazamiento con amortiguamiento en 2% .....	138
Figura 67. Espectros de respuesta para velocidad con amortiguamiento de 2% .....	138
Figura 68. Espectro de respuesta para una aceleración total con un amortiguamiento del 2% .....	138

Figura 69. Espectro de respuesta para pseudo aceleración con amortiguamiento del 2% .....	139
Figura 70. Espectro de respuesta de desplazamiento con amortiguamiento de 5% .....	140
Figura 71. Espectro de respuesta para velocidad total con amortiguamiento de 5% .....	140
Figura 72. Espectro de respuesta para aceleración total del 5% .....	141
Figura 73. Espectro de respuesta para amortiguamiento del 5% con pseudo aceleración .....	141
Figura 74. Espectro de respuesta en cuanto al desplazamiento al amortiguamiento del 10% .....	142
Figura 75. Espectro de respuesta para velocidad total en cuanto al 10% de amortiguamiento .....	142
Figura 76. Espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento del 10% .....	143
Figura 77. Espectro de respuesta para pseudo aceleración con amortiguamiento de 10% .....	143
Figura 78. Derivas de entrepiso comparativas en sismo estático en X .....	144
Figura 79. Derivas de entrepiso comparativas en sismo estático en Y .....	145
Figura 80. Derivas de entrepiso comparativas para sismo dinámico en X .....	145
Figura 81. Derivas de entrepiso comparativas para sismo dinámico en Y .....	146
Figura 82. Desplazamientos comparativos en X .....	147
Figura 83. Desplazamientos comparativos en Y .....	147

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en Perú, la actividad del desempeño sísmico es una acción que es muy poco usada y empleada para el diseño estructural, solo muy poca normativa vigente lo considera, aunado a que el país es una región altamente sísmica, lo que permite considerar que el país se encuentra a la espera de un sismo de gran magnitud que podría acarrear grandes pérdidas humanas y materiales. Cabe destacar que en vista de ello no se sabe qué tipo de comportamiento tendrán las edificaciones ya existentes (antiguas y modernas) ante un sismo máximo y severo.

Es por ello que, hoy en día gracias a la tecnología se pueden aplicar un sinnúmero de software que permiten evaluar el desempeño sísmico en una edificación, además del uso de normativas internacionales de espectro de diseño y de capacidad, entre los software más comunes que permiten realizar la evaluación del desempeño sísmico se encuentra el software ETABS que trae los métodos que admiten determinar el punto de desempeño, con la finalidad de poder obtener cada una de las reacciones y fuerzas en los entrepisos de la edificación, realizar de igual manera el análisis estático no lineal Pushover y así generar la curva de capacidad que tiene la estructura.

En la presente investigación, una vez obtenidos los resultados requeridos se procede a realizar la comparación empleando aisladores sísmicos elastoméricos y el método estructural convencional de tal forma para poder visualizar el nivel de satisfacción entre ambos criterios, asimismo obtener datos cuantitativos sobre el desempeño sísmico en una edificación multifamiliar de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos convencionales y sin considerar en la ciudad de Arequipa.

Para un mejor entendimiento y comprensión del presente trabajo, el mismo se encuentra dividido en cuatro capítulos, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera, para el Capítulo I: Planteamiento del Problema, destacando el problema de la investigación, justificación, objetivos e hipótesis de la investigación.

En cuanto al Capítulo II: Fundamentos Teóricos tales como el estado del arte, antecedentes, principales conceptos y definiciones de cada uno de los términos adecuados para el desarrollo de esta investigación y las bases legales que son necesarias para obtener los criterios suficientes para lograr la realización de la investigación.

En tal sentido, en el Capítulo III se presenta la metodología aplicada para considerar la dirección y enfoque que tendrá la presente investigación, población, muestra, métodos de investigación y procedimientos a realizar para lograr los resultados requeridos en la investigación.

De tal manera, en el Capítulo IV, se establecerá lo relacionado con la estructuración y criterios de estructuración a emplear, la validación del software, además del respectivo modelamiento para proporcionar los resultados y procedimientos para desarrollar los respectivos diseños y plantear las alternativas de resolución de la investigación.

Del mismo modo, en el capítulo V el análisis comparativo considerando los aisladores sísmicos y el sistema de edificación convencional, resultados de cada uno de los análisis y comparaciones que se realizaron con el fin de determinar la evaluación del desempeño sísmico en la edificación, en el mismo capítulo se desarrollará las discusiones de cada resultado obtenido.

De igual manera, en el Capítulo VI se considerarán las respectivas discusiones de los resultados obtenidos.

Finalmente se considera las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO I

### 1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 1.1. Problemática de la Investigación

Mundialmente, se han desarrollado metodologías de desempeño sísmico a través de la instalación de dispositivos que permiten determinar el nivel de rendimiento y el riesgo cuantificable en los edificios; una muestra de ellos en países como Japón, Estados Unidos, México, Indonesia, Tailandia y Chile, han impuesto estos dispositivos en sus diseños y características estructurales, haciendo que sean un uso más común, ya que los mencionados países son los más propensos a los terremotos, donde, a lo largo de los años, se han manifestado grandes terremotos destructivos que han provocado pérdidas humanas y millones de dólares de pérdidas estructurales (Herrera, 2018).

Es por ello que, la problemática mundial relacionada con la evaluación del desempeño sísmico en edificaciones multifamiliares que incorporan aisladores sísmicos elastoméricos y sistemas estructurales convencionales está asociada principalmente a dos aspectos: la seguridad estructural y la implementación efectiva de tecnologías avanzadas. De igual manera que, en el contexto de Perú, al ser un país altamente sísmico, estas problemáticas son especialmente relevantes. La ubicación geográfica y la vulnerabilidad sísmica del país hacen que la adecuada implementación de tecnologías de mitigación de riesgos sísmicos sea crucial. Sin embargo, los desafíos mencionados anteriormente también se aplican en el contexto, con la necesidad adicional de considerar las condiciones locales, las normativas de construcción y la capacidad de respuesta a emergencias sísmicas. (Ramos, 2021).

Aunado a ello, la evaluación del desempeño sísmico de una edificación multifamiliar en Perú, considerando aisladores sísmicos elastoméricos y un sistema estructural convencional, se debe realizar bajo diferentes niveles de rendimiento y desempeño para evaluar como la edificación respondería ante diferentes niveles de actividad sísmica. Estos niveles se basan en la capacidad de la estructura para resistir y recuperarse de terremotos de diferentes intensidades. Los principales niveles de rendimiento y desempeño son mediante los niveles de daños aceptable, moderado, extenso, parcial y generalizado (Luque, 2020).

Asimismo, en el caso específico de Perú, dado su riesgo sísmico, es fundamental que las edificaciones multifamiliares, tanto con aisladores sísmicos elastoméricos como con sistemas estructurales convencionales, sean diseñadas y evaluadas para cumplir al menos con el nivel de daño aceptable en terremotos de intensidad moderada. Esto asegura que la seguridad de los ocupantes se mantenga y que la edificación pueda seguir siendo utilizada después de un evento sísmico (Paredes, 2016).

De tal manera, la principal problemática en la evaluación del desempeño sísmico en una edificación multifamiliar que considera aisladores sísmicos elastoméricos y un sistema estructural convencional se relaciona con la falta de regulación y normativas específicas para la implementación de estas tecnologías avanzadas. Esto puede generar incertidumbre y desafíos en varios aspectos, tales como las normativas y regulaciones insuficientes, la falta de experiencia y capacitación, el costo y disponibilidad de los materiales, falta de conciencia pública, los procesos de aprobación y permisos. (Pérez, 2019).

En tal sentido, la implementación de aisladores sísmicos elastoméricos puede mejorar significativamente el desempeño sísmico de una edificación, permitiendo una mayor capacidad de absorción de energía y reduciendo las fuerzas transmitidas a la estructura. Sin embargo, es crucial que los niveles de rendimiento y desempeño se establezcan de acuerdo con las condiciones sísmicas específicas de la región y las regulaciones de construcción vigentes en Perú. Teniendo en cuenta que, todas las problemáticas mencionadas, se propone evaluar el comportamiento sísmico de una edificación de ocho (08) niveles en Arequipa, con y sin aisladores sísmicos elastoméricos.

En vista de cada una de las problemáticas planteadas surgen las siguientes interrogantes:

#### **1.1.1. Problema General.**

¿Cuál es el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos elastoméricos y sistema estructural convencional?

#### **1.1.2. Problemas Específicos.**

- 1- ¿Cómo se verificará el diseño estructural de la edificación de ocho (08) niveles, realizando un modelamiento si se consideran los parámetros de la Norma Sismorresistente E030?
- 2- ¿Cuáles son las características que actualmente presentan los aisladores sísmicos elastoméricos existentes en el mercado?
- 3- ¿Cuáles son los niveles de desempeño que se presentan en la edificación de ocho (08) niveles de acuerdo a la norma ASCE-41?

- 4- ¿Cuáles son los espectros de respuestas que se obtienen considerando la Norma E030 de acuerdo a los diferentes desempeños obtenidos para amenazas sísmicas tomando en cuenta los parámetros de la FEMA 440?
- 5- ¿Cuál es comportamiento de la edificación sin aislamiento sísmico y considerando los aisladores sísmicos?

## **1.2. Justificación de la Investigación**

### **1.2.1. Justificación Social.**

La justificación social del desempeño sísmico en una edificación multifamiliar, considerando aisladores sísmicos elastoméricos y un sistema estructural convencional, es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los ocupantes, así como para contribuir al desarrollo sostenible y a la resiliencia de la comunidad. Esta justificación se basa en varios aspectos clave tales como: la protección de vidas humanas, la reducción de daños materiales, garantizar la continuidad de los servicios esenciales, reducción de la carga en los sistemas de respuesta de emergencia, fomento de la confianza en la construcción, el desarrollo urbano y el ejemplo de una buena práctica; ya que, esto puede inspirar a otros a adoptar tecnologías y enfoques que mejoren la resiliencia sísmica de las edificaciones (Pérez J. , 2013).

Es por ello que, la justificación social del desempeño sísmico en una edificación multifamiliar va más allá de consideraciones técnicas y económicas. Se trata de proteger vidas, bienes y servicios esenciales, así como de crear un entorno donde las personas se sientan seguras y confiadas en su entorno construido. La inversión en seguridad sísmica es una inversión en la calidad de vida y la resiliencia de la comunidad en su conjunto.

### **1.2.2. Justificación Ambiental.**

Cuando ocurre un gran evento sísmico, no solo afecta a las edificaciones y personas, sino también al medio ambiente, ya que degrada y daña cada ecosistema, provocando inundaciones en las zonas costeras como consecuencia de los tsunamis, cambios en la geomorfología del suelo y afectación de la flora y la fauna. (Roca et al., 2013).

### **1.2.3. Justificación Tecnológica.**

Hoy en día, es necesario el uso de dispositivos que permitan la evaluación de los riesgos sísmicos y peligrosidad sísmica en las edificaciones, aplicando estos parámetros se evita el colapso y daño a las estructuras, además de implementar módulos que permitan a su vez determinar y detectar un sismo antes de que este acontezca, tal cual en países como México, Estados Unidos y Filipinas, aunado a ello, el uso de la tecnología idónea post un evento sísmico, tales como: Drones, Cámaras térmicas, tecnología israelí y las redes sociales, estos mecanismos han permitido salvar vidas y capacitar al personal encargado de contrarrestar los problemas y disyuntivas causados por el evento sísmico (Ortíz, 2018).

### **1.2.4. Justificación Económica.**

Hoy en día, la ingeniería estructural ha usado el diseño sismorresistente como un mecanismo fundamental para verificar el desempeño sísmico, considerando que muchas veces las edificaciones que se diseñan cuentan con los parámetros estructurales y técnicos, bajo el umbral de daño estructural y no estructural era mayor que el que exigía las necesidades socioeconómicas de la sociedad, es por ello que las normas peruanas al no establecer criterios y fundamentos para lograr la evaluación del desempeño, los profesionales de ingeniería están optando por considerar

normas de otros países, un evento sísmico de gran magnitud al traer pérdidas humanas, también trae consigo pérdidas económicas muy elevadas en cuanto a estructuras (Calcina, 2017).

La investigación justifica su enfoque en la evaluación del desempeño sísmico en una edificación de vivienda multifamiliar de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos elastoméricos y sin considerar, en la ciudad de Arequipa.

### **1.2.5. Justificación Política o Institucional.**

Al ser Perú, especialmente Arequipa, una zona vulnerable sísmicamente, las instituciones gubernamentales, empresas constructoras, empresas mineras, deben incentivar y promover el uso de los dispositivos de aisladores sísmicos para reducir y evitar el colapso y daño de las edificaciones, además de invertir en estos dispositivos y contribuir a renovar las edificaciones existentes.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General.**

Evaluar el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos y sistema estructural convencional.

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- 1- Realizar el diseño estructural de la edificación de ocho (08) niveles, mediante modelamiento bajo los parámetros de la Norma de Diseño Sismorresistente E030.
- 2- Presentar las características existentes de los aisladores elastoméricos presentes en el mercado actualmente.

- 3- Elegir los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso de acuerdo a la norma ASCE- 41.
- 4- Obtener los espectros de respuesta de acuerdo a la Norma E030 para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza sísmica de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.
- 5- Realizar un análisis comparativo del comportamiento de la edificación sin aislamiento y considerando los aisladores elastoméricos

#### **1.4. Hipótesis**

##### **1.4.1. Hipótesis General.**

La edificación de ocho (08) niveles con el sistema de aisladores o con el sistema convencional, presentará mejor desempeño sísmico.

##### **1.4.2. Hipótesis Específicas.**

- 1- El modelamiento de la edificación permite verificar el diseño estructural mediante los parámetros de la norma de diseño Sismorresistente E030.
- 2- Es factible conocer las características existentes de los diferentes aisladores sísmicos elastoméricos que concurren en el mercado.
- 3- Conocer los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica, sismo severo y sismo muy raro de acuerdo a la norma ASCE- 41, es viable para el desempeño sísmico de la edificación.
- 4- Los espectros de respuesta que se obtienen de acuerdo a la norma E030 permite conocer la amenaza sísmica de la edificación de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.

- 5- Es viable comparar el comportamiento de la edificación sin aislamiento y considerando el aislamiento elastomérico.

## 1.5. Variables

### 1.5.1. Definición Conceptual de las variables.

**1.5.1.1. Aisladores Sísmicos Elastoméricos.** Son dispositivos que se encuentran conformados por láminas de caucho natural entrelazadas e intercaladas por placas de acero y estas láminas son sometidas a presión a una temperatura de 140 °C durante seis horas (Sísmica, 2018).

**1.5.1.2. Desempeño Sísmico.** Es el comportamiento que puede tener una estructura en función de su capacidad estructural y una demanda sísmica específica (Choque & Luque, 2019)

### 1.5.2. Definición Operacional de las Variables.

**1.5.2.1. Aisladores Sísmicos Elastoméricos.** Este factor se operacionaliza tomando en cuenta la utilidad de estos dispositivos para ayudar a establecer la rigidez a la edificación y evitar que haya daños y colapse la edificación.

**1.5.2.2. Desempeño Sísmico.** Este parámetro es con la finalidad de evaluar el comportamiento y riesgo sísmico de las edificaciones y verificar el daño que tendrá ante un sismo de baja, media o alta intensidad.

### 1.5.3. Operacionalización de las Variables.

Tabla 1.

*Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<b>Variable Dependiente</b>	Es el comportamiento que puede tener una estructura en función de su capacidad estructural y una demanda sísmica específica (Choque & Luque, 2019)	Este parámetro es con la finalidad de evaluar el comportamiento y riesgo sísmico de las edificaciones y verificar el daño que tendrá ante un sismo de baja, media o alta intensidad.	<b>D1:</b> Nivel de Desempeño	-Sismo de Diseño -Sismo de Servicio -Sismo Máximo	-Software - Procesador de Textos
			<b>D2:</b> Riesgo Sísmico	-Alto -Medio o moderado - Bajo	-Observación -Ficha de Recopilación de Datos
<b>Variable Independiente</b>	Son dispositivos que se encuentran conformados por láminas de caucho natural entrelazadas e intercaladas por placas de acero y estas láminas son sometidas a presión a una temperatura de 140 °C durante seis horas (Sísmica, 2018)	Este factor se operacionaliza tomando en cuenta la utilidad de estos dispositivos para ayudar a establecer la rigidez a la edificación y evitar que haya daños y colapse la edificación.	<b>D1:</b> Aisladores de Fricción	- Reducción de deformación y daño estructural - Amortiguamiento estructural -Seguridad Estructural	-Ficha de Recolección de Datos

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

##### 2.1.1. Antecedentes Nacionales.

Fuentes, (2018) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “*Desempeño sísmico de un edificio de cinco niveles de concreto armado mediante el análisis estático no lineal “pushover”*”, en la ciudad de Huaraz- Perú, el trabajo sustentó como Objetivo. Evaluar el desempeño sísmico empleando un análisis estático no lineal “Pushover” de un edificio de concreto armado de cinco pisos de acuerdo a la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030. En cuanto a la Metodología que se usó tiene un enfoque Cualitativo y Cuantitativo, el tipo de la investigación es Aplicada, nivel de la investigación Correlacional, el diseño de la investigación es No Experimental y corte Transversal. Los Resultados obtenidos, la estructura alcanzan su capacidad máxima cuando se ha alcanzado un desplazamiento de 15.62 cm y un cortante en la base de 1406tn aproximadamente. En conclusión, se detiene el análisis cuando se logra un desplazamiento máximo de 15.62 cm el cual es considerado un valor el cual la estructura en estudio alcanza su capacidad máxima, El desempeño sismorresistente de la estructura con un sistema estructural dual, destinado para departamentos en la ciudad de lima, debido a un sismo severo o sismo de diseño (sismo con 10% de probabilidad de ocurrencia en 50 años) y un sismo máximo esperado en la vida útil de la estructura (sismo con 5% de probabilidad de ocurrencia en 50 años), de acuerdo a los resultados del análisis incremental Pushover, la estructura llega a su capacidad máxima con un cortante en la base de 1406tn aproximadamente y un desplazamiento de 15.62 cm, el cual indica

que la estructura tiene una sobre resistencia del colapso respecto a la demanda del diseño de 3 y una ductilidad de desplazamiento cercana a 11. Finalmente, se concluye que los resultados del análisis de desempeño muestran que, para un sismo de servicio, de ocurrencia frecuente (sismo con 50% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años), de manera que pueda ocurrir varias veces durante la vida útil. La edificación tendría pequeñas incursiones inelásticas, además que el desempeño sísmico es óptimo y cumple con los estándares de sismorresistencia.

Herrera, (2018) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “*Desempeño sísmico en edificaciones con aisladores elastoméricos y amortiguadores de fluido viscoso*”, de la Universidad de Piura, en la ciudad de Piura- Perú; el presente trabajo tuvo como Objetivo. Evaluar y comparar el desempeño de las edificaciones aporticadas de concreto armado con aisladores y amortiguadores ante sollicitaciones sísmicas. Se empleó como Metodología la combinación de resistencia, rigidez y capacidad de disipación de energía en el rango inelástico, además se emplearon metodologías de diseño de normas internacionales para el diseño de estos dispositivos; y para la obtención de resultados, se trabajó con modelos de estructuras con diferentes esbelteces, rigideces y frecuencias. Asimismo, se empleó el software SAP2000 para realizar el análisis tiempo-historia a estas estructuras con la finalidad de verificar su estado posterior a la sollicitación sísmica. Se tuvo como Resultado las derivas máximas de entrepiso y de las fuerzas internas en los elementos estructurales, se evaluó el nivel de desempeño de cada estructura. Se concluyó que para edificaciones aporticadas con poca esbeltez y bajo periodo de vibración, los aisladores elastoméricos que se emplearon tuvieron un mejor funcionamiento; mientras que, para edificaciones muy esbeltas y con alto periodo de vibración, los amortiguadores de fluido viscoso no alteran el periodo fundamental de

la estructura y no afecta su rigidez lo que conlleva a asegurar que los amortiguadores de fluido viscoso tuvieron un mejor desempeño sísmico en la edificación.

Choque & Luque, (2019) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “Análisis estático no lineal y evaluación del desempeño sísmico de un edificio de 8 niveles diseñado con la norma E.030” de la Universidad Nacional de San Agustín en la ciudad de Arequipa- Perú, la presente investigación tuvo como Objetivo. Aplicar la metodología del diseño basado en el desempeño sísmico a dos alternativas de estructuración de un edificio de 8 niveles para evaluar y comparar los resultados obtenidos. La Metodología que se implementó en el trabajo de investigación consistió en evaluar los diferentes modelos estructurales en función de los criterios y requerimientos establecidos en la normativa vigente, se realizó un Análisis Estático No Lineal – Pushover siguiendo las recomendaciones dadas por el ASCE/SEI 41-13. Los modelos y el análisis se desarrollaron en el programa ETABS, obteniéndose las curvas de capacidad de los sistemas estructurales de estudio, así como los mecanismos de formación de rótulas plásticas en sus elementos. El aporte de rigidez de los muros de corte es significativo en el desarrollo de la capacidad global de la estructura limitando también los desplazamientos laterales, el desplazamiento último antes del colapso en la dirección X es 26.03 cm, en la dirección Y es 21.72 cm, la rigidez lateral efectiva para el edificio apórticado es  $Ke=12827.636 \text{ tonf/m}$  en la dirección X, y  $Ke=15219.166 \text{ tonf/m}$  en la dirección Y. La rigidez lateral efectiva para el edificio de muros estructurales es  $Ke=12514.71 \text{ tonf/m}$  en la dirección X, Y, el cortante de fluencia efectiva, corte último y de diseño de la estructura apórticada en la dirección X es  $Vy=612.503 \text{ tonf}$ ,  $Vu=698.287 \text{ tonf}$  y  $Vdiseño=257.924 \text{ tonf}$ ; en la dirección Y de  $Vy=671.287 \text{ tonf}$ ,  $Vu=766.796 \text{ tonf}$  y  $Vdiseño=276.267 \text{ tonf}$ . El cortante de fluencia equivale al 237.47 % del cortante de diseño, el

cortante último equivale al 270.73% del cortante de diseño en la dirección, X; el cortante de fluencia equivale al 242.98% del cortante de diseño, el cortante último equivale al 277.56% del cortante de diseño en la dirección Y. Finalmente se concluye que el edificio de muros estructurales no cumple con el desempeño esperado para el sismo frecuente, ya que incursiona en el rango no lineal, aunque levemente, en el rango Operacional. Presenta un desempeño adecuado para el sismo de servicio, estando en el rango Operacional, así como para el sismo de diseño, estando en el rango de Seguridad de Vida, la ductilidad de la estructura obtenida de la curva de capacidad idealizada para el edificio de muros estructurales es  $\mu=5.163$  en la dirección X, y  $\mu=4.17$  en la dirección Y. Estos valores son menores al valor de R asumido para el diseño por lo que se concluye que se debería considerar un menor valor al mínimo establecido en la norma para lograr un mejor desempeño. La sobrerresistencia disponible es  $SRd=1.162$  en la dirección X, y  $SRd=1.184$  en la dirección Y. Este comportamiento es el mismo en las dos direcciones; para el sismo máximo se tiene un mejor desempeño que el esperado en la dirección X estando en el rango de seguridad de vida; en la dirección Y se cumple con el objetivo mínimo de desempeño, dentro del rango de prevención de colapso; sin embargo, el margen respecto del punto de colapso no es muy amplio.

Pérez, (2019)) En la tesis para optar al título de Maestro Ingeniero Civil con Mención en Estructuras *“Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico por desplazamientos”*, de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, en la ciudad de Chiclayo- Perú, la tesis tuvo como Objetivo. Evaluar el desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico basado en desplazamientos, se empleó una Metodología que tuvo como método un tipo de

investigación Descriptivo y Aplicativo, con un diseño de investigación del tipo Descriptivo con propuesta. Los Resultados obtenidos indican, que la estructura cumple con los parámetros de distorsión, concentración de masas en modos de vibración, desplazamientos máximos, reforzamiento longitudinal y transversal, sección de elementos estructurales que han sido determinadas mediante el modelamiento de la estructura y el análisis sísmico estático y dinámico. Finalmente, se concluye que la estructura cumple con el control de distorsiones y la participación modal de la masa, según las disposiciones de la norma E.030 de diseño sismo resistente para la condición de Edificación esencial. De igual forma, la estructura no cumple con el control de desplazamiento máximo de diseño para un comportamiento elástico; con este desplazamiento, además que la estructura incurre en el rango inelástico pero se mantiene funcional con el análisis estático incremental (Pushover) se ha determinado que la estructura tiene un desempeño operacional sin daños en la estructura, con un comportamiento elástico, cuando se somete a una aceleración equivalente a sismos frecuentes y ocasionales y tiene un desempeño funcional, con daños reparables de la estructura cuando es sometido a aceleraciones superiores al espectro de respuesta de la norma E.030, pero inferiores a una aceleración de 0.9 g que es una demanda que ocasiona el colapso de la estructura.

Chiquichua, (2020) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “*Análisis no lineal estático y dinámico de un edificio de concreto armado con disipadores de energía SLB en la ciudad de Chiclayo*”, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en la ciudad de Chiclayo-Perú, el trabajo tuvo como Objetivo. Conocer y comparar el comportamiento sísmico de un edificio de concreto armado con disipadores de energía SLB, obtenido mediante los métodos de análisis

no lineal, estático y dinámico en la ciudad de Chiclayo. La Metodología empleada, el tipo de investigación es Aplicada, el nivel de la investigación es de tipo Descriptiva, en cuanto al diseño de la investigación es Descriptivo Comparativo. Los resultados obtenidos se obtuvieron un punto de desempeño con un espectro de capacidad de 0.417 g a 2.754 cm, se obtuvo un sismo de servicio con una curva de capacidad de 667.04 ton a 3.185 cm, además se obtuvo un punto de desempeño FEMA-356 con un sismo de servicio con una fuerza cortante de 698.75 ton, un desplazamiento de 5.75 cm, un sismo de diseño con fuerza cortante de 1022.42 ton, un desplazamiento de 12.23 cm, un sismo máximo con una fuerza de 1162.87 ton, un desplazamiento de 16.37 cm, finalmente se Concluye que la estructura cuenta con ductilidad global necesaria, lo cual es prudente indicar, en caso de un sismo habría una mayor posibilidad de salvar más vidas, La estructura cumple con el nivel de desempeño esperado de Life Safety en la dirección de análisis X, a diferencia de la dirección de análisis Y. Los mayores desplazamientos se generaron donde los acelerogramas tenían un mayor pico de aceleración, siendo las más desfavorables la componente EW del acelerograma CALL01, y para la componente NS la del acelerograma TAC01. Los desplazamientos del análisis dinámico lineal fueron casi 2 veces menores a los encontrados por el análisis estático no lineal. Los disipadores disiparon una cantidad de energía de 45% a 40% en las direcciones X e Y respectivamente.

Luque, (2020) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “*Niveles de desempeño sísmico del edificio de ciencias físico matemáticas, según las normas E.030, FEMA 440 y ASCI 41*” de la Universidad Nacional del Altiplano, en la ciudad de Puno- Perú; el proyecto de investigación tuvo como Objetivo. Evaluar los niveles de desempeño de ocupación inmediata,

seguridad de vida y prevención de colapso del edificio de ciencias Físico Matemáticas; comparando los criterios de aceptación global definidos en el código ASCE 41 y los puntos de desempeño determinados con el método del Espectro de capacidad mejorado del código FEMA 440, se empleó una Metodología un tipo de investigación Descriptiva, el diseño de la investigación es correlativa y se usó como instrumentos la entrevista, el análisis documental y la observación, se obtuvo como Resultados un punto de desempeño en dirección Norte- Sur (eje X) una amenaza sísmica de 6.20 cm, desplazamiento de 1.08 cm, deriva 0.11%, el punto de desempeño Este- Oeste (eje Y), una amenaza sísmica de 2.10 cm, desplazamiento de 0.89 cm, deriva de 0.09%, se Concluye que la edificación cumple con los niveles de desempeño de “seguridad de vida” y “prevención de colapso”, en tanto, que no se cumple el nivel de desempeño de “ocupación inmediata”, obteniéndose una deriva de entrepiso en el primer nivel de 0.14% y 0.20%, la misma que supera al límite normativo de 0.10%, para el nivel de desempeño de seguridad de vida, la edificación cumple con la deriva de entrepiso límite de 0.5%, los valores obtenidos están por debajo de alrededor del 50% del límite normativo, por tanto, lo que afirma que se está cumpliendo con el nivel de desempeño para ambas direcciones de la edificación con bastante margen de seguridad, con respecto al nivel de desempeño de prevención de colapso, también se cumple con este nivel de desempeño, porque las derivas de entrepiso obtenidas también están por debajo del límite de 0.6%, en particular en la dirección “Y” las derivas obtenidas no superan el valor de 0.31%, que se obtuvo en el primer nivel, en tanto que las derivas para los pisos superiores disminuyen, de esto se desprende que la estructura tiene mayor rigidez en esta dirección.

Ramos, (2021) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil “*Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones multifamiliares mediante métodos convencionales, edificio multifamiliar Benjamín del Solar, Sachaca, Arequipa*”, de la Universidad Continental en la ciudad de Huancayo- Perú; el presente trabajo tuvo como Objetivo. Determinar el desempeño sísmico de edificaciones multifamiliares, analizados mediante métodos convencionales, Edificio Multifamiliar Benjamín del Solar, Sachaca, Arequipa 2021. La Metodología que se empleó fue con el método Científico, el tipo de investigación fue aplicada, en cuanto al nivel de la investigación fue Explicativo, con un diseño Experimental y se utilizó como técnica la Observación y el instrumento empleado la Ficha de Recolección de Datos, los Resultados obtenidos fueron 444.93 tonf y 472.46 tonf en las direcciones X-X & YY respectivamente por parte de la acción de un sismo severo y un nivel de desempeño de 72% para un periodo de retorno de 50 años. Se concluyó que De acuerdo con la sectorización y clasificación del estado de desempeño de la edificación se cumple la propuesta del comité VISIÓN 2000, en el cual se obtiene una clasificación de Seguridad de vida (LS) ante la ocurrencia de un sismo severo con el que obtiene un desplazamiento de 15.96 cm y de 10.77 cm en la dirección X-X & Y-Y respectivamente la norma peruana sismorresistente proporciona una conservadora resistencia a las edificaciones de concreto armado, limitando la deriva de entrepiso a 7 por mil, por otra parte, de acuerdo al análisis no lineal, la edificación contiene un adecuado porcentaje entre rigidez y ductilidad; lo que se logró observar mediante la curva de capacidad obtenida para cada dirección de análisis la sectorización para clasificar el estado de la edificación ante determinada amenaza sísmica.

## Conclusión

De acuerdo a los antecedentes de índole nacional, se estableció que las edificaciones evaluadas y analizadas requerían de una evaluación de su desempeño sísmico, considerando el uso de aisladores sísmicos, permitiendo determinar y obtener los factores sísmicos en cuanto seguridad de vida, sismo severo, sismo máximo, además de los elementos de nivel de ocupación inmediata que se puedan generar, del mismo modo que, las edificaciones analizadas, de acuerdo a la Norma E030 cumplen en cierta medida con los parámetros establecidos en cuanto a derivas de entrepiso, desplazamientos, asimismo que, se analizaron los desempeños y parámetros sísmicos tomando en cuenta la normativa internacional como la ASTM, ASCI, FEMA, permitiendo establecer comparaciones respectivas en cuanto a desempeño sísmico con el uso de aisladores y sistema estructural convencional.

### 2.1.2. Antecedentes Internacionales.

Vásquez, (2015) En la tesis para optar al grado de Ingeniero Civil “*Análisis del desempeño sísmico del edificio Peña, aplicando la norma ecuatoriana de la construcción 2011 vigente en el distrito metropolitano de Quito en el año 2015*” de la Universidad Internacional del Ecuador, de la ciudad de Quito, Ecuador, sustentó como Objetivo. Analizar el desempeño sísmico del edificio Peña aplicando la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011 vigente en el Distrito Metropolitano de Quito en el año 2015. En el trabajo de investigación se implementó una Metodología cuyo propósito de la investigación es analizar las variaciones de derivas, desplazamientos, geometría de elementos estructurales y costos de una edificación, en cuanto a los procedimientos de la investigación contempla la recolección de información específica sobre el caso de estudio, como planos estructurales, capacidad portante del terreno, memoria técnica, entre otros, los métodos

empleados fueron: el método Científico, el método Analítico, el método Heurístico, el método Epistemológico, los Resultados obtenidos arrojaron, según el cálculo del CEC, el área mayor de las vigas es  $0.25 \text{ m}^2$ , lo cual es incluso mayor que el prediseño, cuyo valor era  $0.2 \text{ m}^2$ . Para el cálculo de la NEC el área se incrementa a  $0.39 \text{ m}^2$ , es decir un incremento del 56%. Las secciones de las columnas también crecen significativamente, de  $0.42 \text{ m}^2$  a  $0.56 \text{ m}^2$ , lo que es lo mismo que un incremento del 33.33%. El acero de refuerzo requerido en el cálculo de la CEC 2002 tiene una sección máxima de  $0.005 \text{ m}^2$  para vigas y de  $0.0074 \text{ m}^2$  para columnas. Para el cálculo de la NEC 2011 los valores suben a  $0.0078 \text{ m}^2$  y  $0.0098 \text{ m}^2$  respectivamente. Los incrementos de sección en acero de refuerzo corresponden al 56% y 25.645% respectivamente. Finalmente, en la investigación se concluye que el desempeño sísmico del edificio Peña es excelente, debido a su simetría y a la buena disposición de elementos que pueden interferir en la torsión del mismo, como son los habitáculos de ascensores y escaleras. Tanto para el cálculo estructural realizado con El código Ecuatoriano de la Construcción 2002 y con la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011, los parámetros obtenidos son aceptables.

Gallegos, (2017) En la tesis para optar al grado de Magíster en ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Estructural, Sísmica y Geotécnica *“Desempeño sísmico de nudos en pórticos de acero a momento con columnas tubulares considerando efectos bidireccionales”* en la Universidad de Chile, en la ciudad de Santiago de Chile- Chile, en esta investigación se tuvo como Objetivo. Estudiar el desempeño sísmico de nudos viga-columna en el sistema estructural de pórticos de acero estructural resistentes a momento, empleando columnas tubulares y vigas de sección I, al considerar los efectos bidireccionales sobre el nudo, en la investigación se sustentó una Metodología basada en la revisión bibliográfica de las investigaciones más importantes

numéricas y experimentales que abarquen el estudio del desempeño sísmico, se aplicó una modelación numérica, empleando el software comercial de elementos finitos ANSYS, del comportamiento de cada conexión, se planteó Análisis de los resultados de las simulaciones numéricas basándose en el comportamiento histerético de las vigas y las conexiones en términos de la relación fuerza-desplazamiento y la relación momento rotación. Como resultados se arrojó un momento plástico de la viga que arrojó 405 Kn/m, momento probable en las vigas de 76351.25 Kgf/m, el momento probable igual al primero, momento probable en las columnas 79039.53 Kgf/m, resistencia al corte en la zona de panel de 324000 Kgf, luz entre columnas 7 m, corte basal de la estructura correspondiente al 5% lo que equivale a 0.68 Kgf/m.

Salcedo, (2017) En la tesis para optar al título de Ingeniero Civil *“Desempeño sísmico por el método Pushover de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10”* de la Universidad de la Costa en la ciudad de Barranquilla- Colombia, la presente investigación tuvo como Objetivo. Determinar el desempeño sísmico por el método Pushover, de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla con la norma NSR-10. La Metodología aplicada se basó en la recopilación de información concerniente al tema con respecto a una edificación construida en la ciudad en la que se sustrajo la memoria de cálculo, se realizó un modelado a través del software ETABS, se definieron las propiedades de los materiales, se le asignó su carga y se analizaron los resultados. Se obtuvieron como resultados de la investigación una deriva de 426.15 mm, se presentan 338 rótulas prácticas, para una amenaza sísmica elevada, en la que se tuvo 841.94 mm lo que corresponde al 2.59%, finalmente se concluye que el nivel de desempeño que se puede apreciar en el edificio es de un daño mínimo y no afecta su comportamiento, en cuanto a los

elementos estructurales no los perjudica y el comportamiento es óptimo y se puede redimir después de un sismo de magnitud considerable.

Riffo, (2020) En la tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil, mención en Ingeniería Civil “*Evaluación del desempeño sísmico para edificios de marcos excéntricos de acero*” de la Universidad de Concepción, en la ciudad de Concepción- Chile, la investigación tuvo como Objetivo. Evaluar el desempeño sísmico de un grupo de edificios con base en marcos excéntricos diseñados de acuerdo con la NCh433 of 1994 y las disposiciones sísmicas del AISC 341-10, se implementó una Metodología que consistió en la recopilación de información e investigaciones referentes en cuanto a las normas para evaluar el rendimiento sísmico y comportamiento estructural, se tiene como Resultados que para edificios de 5 pisos en dirección larga se tiene ACMR de 2.24, ACMR promedio de 1.93, en edificios de dirección corta tiene ACMR de 1.93, ACMR promedio de 1.93, en cuanto a la demanda sísmica en sismos frecuentes su punto de desempeño de 0.006 m, en sismos frecuentes su punto de desempeño de 0.008 m, en sismo raro su punto de desempeño de 0.035 m y en sismo muy raro su punto de desempeño es de 0.061 m, para la evaluación de desempeño en edificios de 11 pisos para direcciones largas se tiene ACMR de 1.42, ACMR promedio de 1.52, en edificios de dirección corta tiene ACMR de 1.62, ACMR promedio de 1.52, la demanda sísmica en un sismo frecuente el punto de desempeño es de 0.019 m, sismo ocasional su punto de desempeño de 0.026 m, sismo raro es de 0.256 m, sismo muy raro el punto de desempeño es de 0.3 m, para la evaluación de desempeño en edificios de 16 pisos para direcciones largas se tiene ACMR de 1.30, ACMR promedio de 1.20, en edificios de dirección corta tiene ACMR de 1.11, ACMR promedio de 1.20,

la demanda sísmica en un sismo frecuente el punto de desempeño es de 0.03 m, sismo ocasional su punto de desempeño de 0.035 m, sismo raro es de 0.276 m, sismo muy raro el punto de desempeño es de 0.331 m, se concluyó que las edificaciones analizadas, se determinó que todas las estructuras se ajustan a los objetivos con base en los datos obtenidos utilizando el método de espectro de capacidad dado en el documento ATC-40 y de rendimiento en las estructuras de alojamiento para las direcciones largas y cortas y no cumplían los requisitos de la normativa FEMA P695.

### **Conclusión**

De acuerdo a los antecedentes de la investigación de índole internacional, se recopiló información e investigaciones referentes en cuanto a las normas para evaluar el rendimiento sísmico y comportamiento estructural, de igual manera se determinaron resultados para derivas de entrepiso, del mismo modo para una amenaza sísmica elevada, prevención de colapso, se aplicó el uso de ciertas normas estructurales y de diseño sísmico referentes de cada país de la que se obtuvo información, en las edificaciones analizadas se pudo observar que el nivel de desempeño se evidencia un daño mínimo y no afecta su comportamiento, en cuanto a los elementos estructurales no los perjudica y el comportamiento es óptimo y se puede redimir después de un sismo de gran magnitud.

## 2.2. Estado del Arte

### Introducción

En la actualidad, la falta de criterios y diseños estructurales en cuanto al desempeño sísmico en edificaciones cuya finalidad en expandir este tema por parte de los diseñadores, ingenieros estructurales, arquitectos y profesionales de los campos relacionados; la evaluación del desempeño sísmico en edificios de cualquier tipo es un tema que se estudia más a fondo. A su vez, dicho desempeño en edificios implica observar y determinar cómo se comporta la estructura, el riesgo que supone y el potencial coadyuvante que presenta la edificación durante un evento sísmico.

El desempeño sísmico de un edificio debe realizarse primeramente haciendo uso de aisladores sísmicos, de los cuales hay muchos que pueden implementarse fácilmente y conseguir el rendimiento óptimo, necesario para que el edificio no colapse o sufra daños graves, entre los dispositivos más utilizados son el elastomérico, el fluido viscoso, los amortiguadores y otros.

De acuerdo a lo anterior planteado, se recabó información perteneciente a varios proyectos de investigación relacionados con el tema de desempeño sísmico, como es el caso de este proyecto de investigación que es el desempeño sísmico en una edificación de ocho (08) niveles., considerando aisladores sísmicos elastoméricos y sin considerar, en la ciudad de Arequipa, estos trabajos descritos aportan una contribución significativa y fomentan la adquisición de conocimientos sobre el tema a abordar; en este caso, se considerarán investigaciones y referencias locales, nacionales e internacionales.

## 2.3. Marco Teórico

### 2.3.1. Desempeño Sísmico.

Se define como el comportamiento esperado por la edificación ante un evento sísmico de diferentes intensidades, se establece de manera cualitativa, se evalúa partiendo desde la fase conceptual, la fase del proceso, la fase numérica y la fase de implementación, donde la calidad del diseño debe ser garantizado por un adecuado control de calidad durante la ejecución y control de obras (Desempeño sísmico en edificaciones, 2020).

A su vez también se define como el comportamiento que suelen presentar las edificaciones ante un sismo en términos de resistencia estructural, con lo cual se considera el estado límite del daño ocasionado a la edificación y la seguridad de todos los que la ocupan, la capacidad del edificio para funcionar y restablecerse tras el terremoto (Tunque & Colos, 2020)

También se considera como el estado de la edificación expuesto a los diferentes tipos de sismos ocasionados, en los que puede haber índices de daños y regeneración de la edificación después del evento sísmico (Ramos, 2021)

De acuerdo a lo establecido por el Reglamento Nacional de Edificaciones, (2019) las estructuras deben cumplir con el desempeño sísmico, considerando los siguientes aspectos como:

- ✓ Desplazamiento Lateral

Define el desplazamiento lateral como la aplicación de fuerzas externas laterales sobre la edificación (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016) en la Norma E 030.

✓ Cortante Basal

Se define como lo resultante entre las fuerzas sísmicas laterales en cada edificación que se le aplica fuerzas sísmicas (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016) en la Norma E 030.

La evaluación del Desempeño Sísmico se basa en tres aspectos que son muy importantes para llevar a cabo este parámetro, los cuales son:

**Capacidad:** Como la resistencia final esperada (por flexión obtenida, corte o carga axial) de cualquier elemento estructural, cuando se habla de capacidad se entiende por resistencia y deformación de los sistemas estructurales (Choque & Luque, 2019).

**Demanda:** Representa el movimiento del suelo durante el accionar de un sismo y al que está sujeto la estructura, en términos de desplazamientos (Choque & Luque, 2019)

**Desempeño:** Comportamiento que tendrá la edificación en función de la capacidad estructural y a la demanda sísmica específica (Choque & Luque, 2019).

**2.3.1.1. Niveles de Desempeño.** Describe el estado límite de daño de la estructura. Se representa como una condición límite o tolerable establecida en cuanto a los daños físicos y estructurales sobre la edificación y la amenaza en cuanto a la seguridad de los ocupantes de la edificación posterior a un terremoto (Desempeño sísmico en edificaciones, 2020).

Tabla 2.

*Nivel de Desempeño y Estado de Daño*

Estado de daño	Nivel de Desempeño	Descripción de Daño
<b>Despreciable</b>	Totalmente Operacional	Es el nivel de desempeño en el cual no ocurren daños, las consecuencias en las instalaciones son despreciables.

<b>Ligero</b>	Operacional	Las instalaciones esenciales continúan en servicio y las no esenciales pueden sufrir interrupciones de inmediata recuperación
<b>Moderado</b>	Seguridad	La edificación sufre daños, pero permanece estable. Seguridad a los ocupantes, algunos elementos no estructurales pueden dañarse
<b>Severo</b>	Pre- Colapso	En la proximidad del colapso estructural, falla en elementos no estructurales, seguridad de los ocupantes comprometida
<b>Completo</b>	Colapso	Colapso Estructural total

Nota. En la tabla 2 se presenta los diferentes tipos de nivel de desempeño y el estado de daño que se producen al momento de un sismo de fuerte intensidad, datos tomados de (Structural Engineers Association of California, 2021)

**2.3.1.1.1 Niveles de Desempeño para la Estructura.** Describe los posibles daños sobre la estructura, para este fin se definen tres tipos de daños y límites, los cuales son: Inmediata ocupación, Seguridad y Estabilidad Estructural, a su vez dos rangos intermedios: Daño controlado y Seguridad limitada (Desempeño sísmico en edificaciones, 2020).

**2.3.1.1.1.1. Inmediata Ocupación.** Como el sistema de cargas verticales y laterales permanece inalterado, se puede apreciar daño estructural limitado, el peligro a la integridad humana es despreciable (Structural Engineers Association of California, 2021).

**2.3.1.1.1.2. Daño Controlado.** Corresponde a un estado de daño que va variando entre las condiciones límite y de inmediata ocupación y seguridad (Structural Engineers Association of California, 2021).

2.3.1.1.1.3. *Seguridad*. Ocasionando un daño estructural significativo a la estructura, manteniendo en buenas condiciones los elementos estructurales, pero amenaza la vida de los ocupantes (Structural Engineers Association of California, 2021).

2.3.1.1.1.4. *Seguridad Limitada*. Corresponde a un estado de daño que va variando entre las condiciones límite de seguridad y estabilidad estructural, con un alto nivel de peligro para los ocupantes (Structural Engineers Association of California, 2021).

2.3.1.1.1.5. *Estabilidad Estructural*. Estado de daño en el que el sistema estructural se encuentra comprometido a punto de colapsar parcial o totalmente, existe un elevado peligro a los ocupantes, se presentan degradaciones a la rigidez y resistencia al sistema de cargas (Structural Engineers Association of California, 2021).

Figura 1.

Niveles de Desempeño, según ATC- 40

	<i>SP-1 Inmediata Ocupación</i>	<i>SP-2 Daño Controlado (rango)</i>	<i>SP-3 Seguridad</i>	<i>SP-4 Seguridad limitada (rango)</i>	<i>SP-5 Estabilidad Estructural</i>	<i>SP-6 No considerado</i>
<i>NP-A Operacional</i>	<b>1-A Operacional</b>	2-A	NR	NR	NR	NR
<i>NP-B Inmediata Ocupación</i>	<b>1-B Inmediata Ocupación</b>	2-B	3-B	NR	NR	NR
<i>NP-C Seguridad</i>	1-C	2-C	<b>3-C Seguridad</b>	4-C	5-C	6-C
<i>NP-D Amenaza</i>	NR	2-D	3-D	4-D	5-D	6-D
<i>NP-E No Considerado</i>	NR	NR	3-E	4-E	<b>5-E Estabilidad Estructural</b>	No Aplicable

Nota. En la figura 1 se observa los diferentes tipos de niveles de desempeño, de acuerdo al ATC-40, para tipos de sismo operacional, sismo de inmediata ocupación, sismos de seguridad, sismo de amenaza y sismo no considerado, imagen tomada de (Paredes, 2016).

**2.3.1.2. Objetivos del Desempeño.** Es una expresión en cuanto al nivel de desempeño deseado en la edificación, para cada nivel de sismo de diseño, Los objetivos de desempeño se pueden seleccionar según la ocupación, importancia, o funciones de la edificación. (Paredes, 2016)

Los objetivos del desempeño sísmico, considera el movimiento del suelo a causa del terremoto, lo que se combina con un deseado nivel de desempeño del edificio, para lograr el objetivo se definen de acuerdo a los tres niveles de desempeño (Paredes, 2016).

**2.3.1.2.1. Sismo de Servicio (SE).** Con 50% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años.

**2.3.1.2.2. Sismo de Diseño (DE).** Con 10% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años.

**2.3.1.2.3. Sismo Máximo (ME).** Máximo nivel de sismo esperado dentro del marco geológico conocido, o el movimiento del suelo con 5% de probabilidad de ser excedido en 50 años.

Figura 2.

Objetivos del Nivel de Desempeño

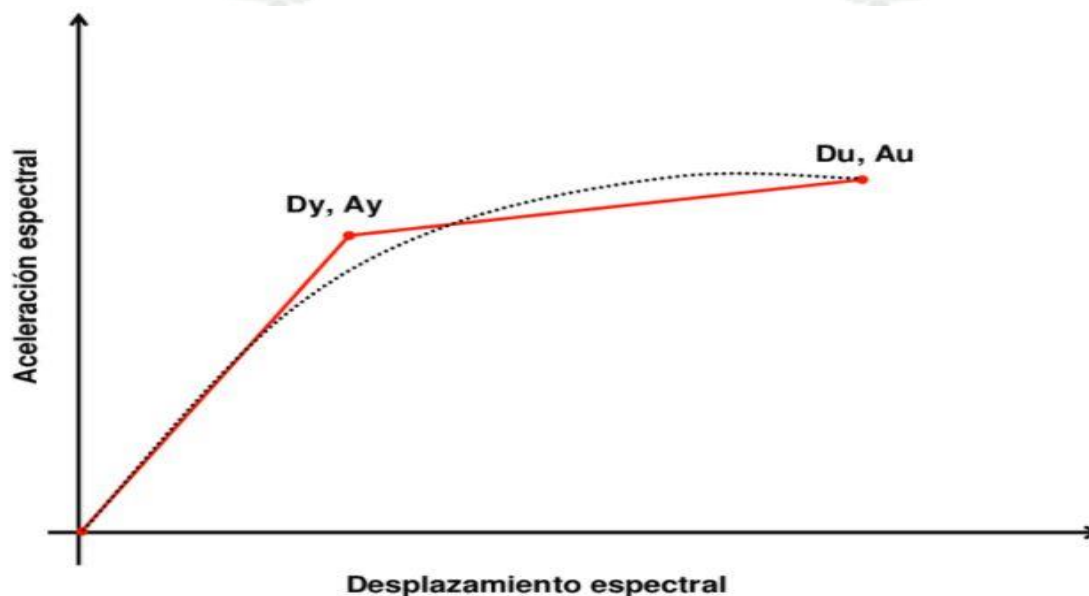
El objetivo Básico de Seguridad				
Nivel de Comportamiento del Edificio				
Movimiento de Suelo por Sismo	Operacional	Ocupación Inmediata	Seguridad de Vida	Estabilidad Estructural
Sismo de Servicio (SE)				
Sismo de Diseño (DE) →				
Sismo Máximo (ME) →				

Nota. En la figura 2 se observa los objetivos del nivel de desempeño, para los diferentes tipos de sismo de servicio, sismo de diseño y sismo máximo, imagen tomada de (Paredes, 2016).

**2.3.1.3. Curva de Capacidad.** Es un gráfico donde se muestra la relación entre la resistencia de carga lateral de la edificación y el desplazamiento lateral del último nivel, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.

Curva de Capacidad



Nota. En la figura 3 se puede observar un ejemplo de curva de capacidad que se genera al considerar la aceleración espectral con el desplazamiento espectral, imagen tomada de Google Imágenes.

**2.3.1.4.1. Cómo se obtiene la curva de capacidad.** Se genera a través de un análisis estático no lineal incremental de un modelo representativo de la estructura, en la que se obtiene la curva de capacidad, la cual generalmente viene representada mediante el cortante basal ( $V_o$ ), obtenidos para varios incrementos del estado de carga lateral, respecto al desplazamiento lateral del último nivel de la edificación ( $\Delta_n$ ). Esta curva consiste en una serie de segmentos de rectas de pendientes decrecientes, asociadas a la progresiva degradación de la rigidez, la cedencia en elementos y en general, al daño (Paredes, 2016).

**2.3.1.4. Comportamiento no lineal.** Permite dimensionar el comportamiento de una estructura en la fase de diseño. Se puede considerar que, en general y para las estructuras más comunes, si un diseño cumple las exigencias de los estados límites de servicio con las hipótesis de la elasticidad, casi se puede asegurar que también va a cumplir el estado límite último (Paredes, 2016).

Es por ello que, es necesario aplicar el comportamiento no lineal en los elementos estructurales, considerando los desplazamientos que generan los aisladores ante un evento sísmico (Paredes, 2016)).

De igual manera, cuando las estructuras se someten a cargas sísmicas, los elementos se deforman (especialmente laterales). Deformaciones en los elementos se mantienen en rango elástico y los daños son mínimos en fuerzas cortantes moderadas; en fuerzas cortantes de magnitud significativa, las deformaciones en los elementos pueden exceder su capacidad elástica que la edificación tendrá. Debido a que los elementos estructurales presentan rigidez incluso después del punto de fluencia, el análisis no lineal permite una mejor respuesta de la estructura a los movimientos sísmicos, permitiendo definir el mecanismo de falla, así como las rótulas plásticas que se van formando (Romero, 2021).

**2.3.1.4.1. Análisis no lineal Pushover.** Este método determina la capacidad de una estructura aplicando fuerza lateral o empuje lateral hasta que la estructura alcanza su capacidad máxima. Este procedimiento identifica la secuencia de agrietamiento, cedencia y falla de cada componente, así como los límites de servicio y el historial de deformaciones y cortantes en la estructura, lo que corresponde a la curva de capacidad. Debido a que este análisis tiene en cuenta

las características no lineales del esfuerzo elemental y la deformación, los elementos estructurales ya deben estar diseñados (Romero, 2021).

**2.3.1.4.2. ¿Cómo considerar el comportamiento no lineal de los aisladores y sus objetivos de desempeño?** Actualmente, las normas que desarrollan lineamientos para el diseño sísmico de estructuras, en donde se incluyen el concepto de vida útil estructural en la definición de la magnitud del sismo de diseño. En general, se ha determinado que esta vida útil es de 50 años, por la mayoría de los edificios (Genatios & Lafuente, 2016).

Asimismo, Genatios & Lafuente, (2016) establecen que “El diseño estructural es concebido con base en una “filosofía de diseño” que incluye objetivos de desempeño, de manera tal que el comportamiento esperado de la estructura sea el siguiente: (pág. 31)”.

- Para sismos frecuentes, las estructuras no deben sufrir daños, ni en los elementos estructurales ni los no estructurales o arquitectónicos, y deben mantenerse operativas y en funcionamiento.
- Para sismos intermedios, poco frecuentes, la estructura puede sufrir daños que deben ser reparables.
- Para sismos severos, se permite que la estructura sufra daños generalizados y hasta pueda llegar a quedar inservible, pero sin que ocurra el colapso global de la edificación, a fin de preservar las vidas humanas.

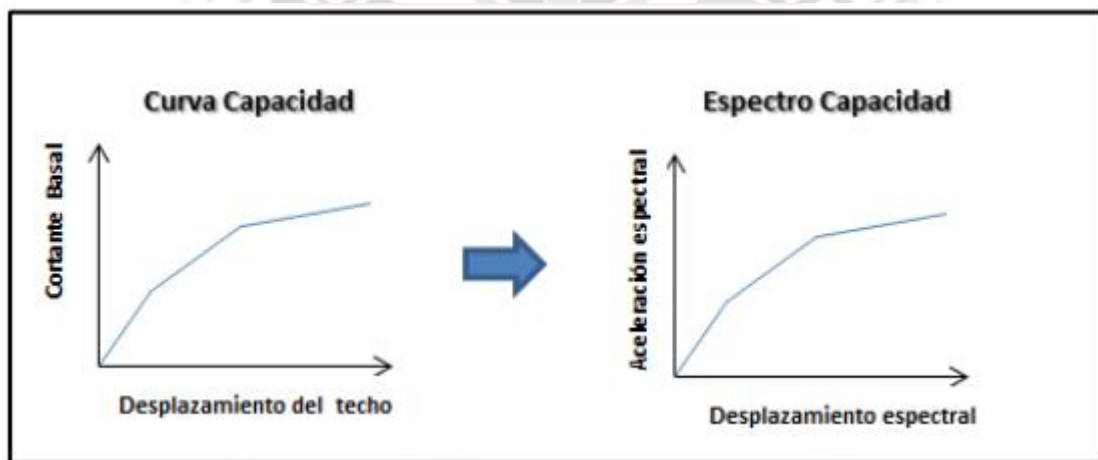
Es por ello que, la edificación recibe su comportamiento no lineal debido a que las estructuras tienden a comportarse de forma inelástica frente a las fuerzas horizontales (fuerzas

sísmicas). Es decir, cuando la fuerza horizontal sigue aumentando, entran en un estado en el que la deformación provocada no vuelve a la normalidad y por tanto colapsan. (Merca, 2021)

**2.3.1.5. Análisis Sísmico no espectral.** Este método supone la alternativa en que se puede predecir ante la respuesta dinámica de una estructura de acuerdo a la fuerza que ejerce en cada modo natural de vibración en el que se usa el espectro de respuesta elástico lineal del análisis sísmico (Díaz, 2019).

Figura 4.

Transformación de la curva de capacidad a un espectro de capacidad



Nota. En la figura 4 se observa la transformación que se genera entre la curva de capacidad y el espectro de capacidad, imagen tomada de (Paredes, 2016)

Es por ello que, se transforma la curva de capacidad a espectro con la finalidad de poder comparar el espectro de capacidad de la estructura con el espectro de demanda sísmica para identificar el desplazamiento máximo o punto de falla, donde la capacidad y la demanda son iguales, lo que permite estimar la respuesta máxima de la estructura, que servirá como base de comparación con la deseada con el nivel de desempeño (Paredes, 2016).

Tomando en cuenta que el espectro de respuesta se establece cómo una gráfica de períodos versus aceleraciones espectrales y que la curva de capacidad de la estructura se define como una gráfica desplazamiento del tope versus el cortante basal, es necesario establecer una gráfica en formato ADRS “Acceleration-Displacement Response Spectrum”, donde se pueda convertir la demanda y la capacidad en términos de aceleraciones y desplazamientos espectrales ( $S_a$  vs.  $S_d$ ), y de esa forma trabajar con los mismos parámetros de medición para encontrar el punto de desempeño (Paredes, 2016).

A continuación, se muestran las ecuaciones necesarias para realizar la transformación:

$$PF_1 = \frac{\sum_{i=1}^N (Wi\phi_{i1})/g}{\sum_{i=1}^N (Wi\phi_{i1}^2)/g} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

$$\alpha_1 = \frac{[\sum_{i=1}^N (Wi\phi_{i1})/g]^2}{[\sum_{i=1}^N Wi/2][\sum_{i=1}^N (Wi\phi_{i1}^2)/g]} \quad (\text{Ec. 2.2})$$

$$S_{a1} = \frac{v_i/W}{\alpha_1} \quad (\text{Ec. 2.3})$$

$$S_{di} = \frac{\Delta T_{echo}}{PF_1 \phi_{Techo,1}} \quad (\text{Ec. 2.4})$$

Donde:

$PF_1$  = Factor de participación modal para el primero modo natural de vibración

$\alpha_1$  = Coeficiente modal de masa para el primer modo

$W_i/g$  = Masa al nivel  $i$

$\phi_{i1}$  = Amplitud de modo 1 en el nivel  $i$

$N$  = Nivel más alto de la estructura

$V$  = Cortante basal

W= Peso del edificio

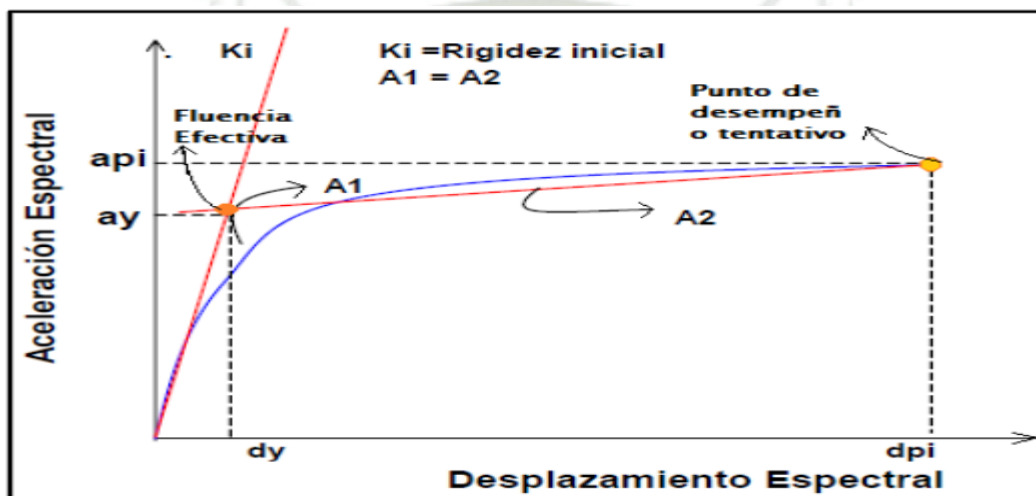
$\Delta_{Techo}$ = Desplazamiento del techo

Sa= Aceleración Espectral

Sd= Desplazamiento Espectral

Figura 5.

Representación Gráfica del Espectro de Capacidad



Nota. En la figura 5 se observa un ejemplo que representa la gráfica de espectro de capacidad implementando aisladores sísmicos, imagen tomada de (Paredes, 2016)

**2.3.1.5.1. Aceleración Espectral.** De acuerdo al artículo 29.2 (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016) NTE 030 Diseño Sismorresistente, está definido por la siguiente ecuación:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g \quad (\text{Ec. 2.5})$$

Donde

Z: Factor de zona

U: Factor de uso (Categoría de la edificación)

C: Factor de Amplificación sísmica

S: Factor de suelo

R: Factor de reducción de fuerzas sísmicas

G: Gravedad

**2.3.1.5.2. Análisis tiempo- historia.** Este análisis es el más recomendado para todas las estructuras sísmicamente aisladas, por eso es que, para este propósito, las componentes de aceleración horizontal emparejadas deben elegirse previamente al menos 3 registros para cada lado (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016).

**2.3.1.5.3. Registros de aceleración sísmica.** Los eventos sísmicos se registran y representan gráficamente con los datos capturados en el momento, y se verán afectados por la proximidad al epicentro y el tipo de suelo. Los registros sísmicos deben ser muy representativos para ser analizados mediante modelado (Merca, 2021).

**2.3.1.5.4. Coeficiente básico de reducción de fuerzas.**

Tabla 3.

*Coeficiente de Reducción de Fuerzas*

Sistema	$R_o$	Material
<b>Pórticos de Concreto Armado</b>	8.00	
<b>Dual</b>	7.00	Concreto Armado
<b>Muros Estructurales</b>	6.00	
<b>Muros de ductilidad limitada</b>	4.00	
<b>Albañilería Confinada</b>	3.00	Albañilería
<b>Albañilería Armada</b>	3.00	

---

<b>Pórticos SMF</b>	8.00	
<b>Pórticos IMF</b>	5.00	
<b>Pórticos OMF</b>	4.00	Acero
<b>Pórticos SCBF</b>	7.00	
<b>Pórticos OCBF</b>	4.00	
<b>Pórticos EBF</b>	8.00	

---

Nota. En la tabla 3 se aprecia los coeficientes de reducción de fuerzas para los diferentes sistemas estructurales, información obtenida de (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016) Norma E 030 Diseño Sismorresistente.

**2.1.3.6. Punto de desempeño sísmico.** Representa el máximo desplazamiento de la estructura esperado, para una determinada demanda sísmica (Díaz, 2019).

**2.1.3.6.1. Como determinar el punto de desempeño.** Se determina mediante tres métodos:

- Método del espectro de capacidad (MEC)- (Punto de desempeño) ATC-40
- Método del coeficiente de desplazamiento (MCD)- Desplazamiento objetivo FEMA-365, NSR 10
- Método N2 (MN2)

**2.3.1.7. Análisis Estructural.** Es una rama de la ciencia de ingeniería que incluye parámetros de física, mecánica y el proceso por el que un ingeniero estructural analiza y determina el comportamiento de las estructuras sometidas a diversas cargas, como las vivas, muertas y de deformaciones sísmicas. El propósito del análisis estructural es determinar las fuerzas internas y las deflexiones de cualquier estructura (Teherán, s.f.)

**2.3.1.8. Análisis Sísmico.** Es un análisis que permite garantizar el buen comportamiento estructural de la edificación en el caso de un evento sísmico, este se representa analíticamente basándose en el empleo de espectros para los diseños sísmicos en edificaciones por medio de sismo

frecuente, ocasional, raro y muy raro considerando los espectros de diseño estipulados en las normas técnicas y sísmicas (Díaz, 2019)

**2.3.1.9. Aisladores Sísmicos.** Son un dispositivo de alta tecnología que se utiliza para proteger a la estructura de los efectos destructivos de un terremoto de gran magnitud, su procedimiento consiste en separar la base de la edificación de la base de la corteza terrestre; ya que, con ello, al producirse los movimientos del suelo ocasionados por un sismo o terremoto, no afectaría la estructura (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018)

**2.3.1.9.1. Aplicaciones de los Aisladores Sísmicos.** Los aisladores sísmicos se pueden aplicar en las siguientes estructuras (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018):

- ✓ Edificaciones no esbeltas
- ✓ Edificaciones multifamiliares
- ✓ Colegios y Universidades
- ✓ Clínicas y Hospitales
- ✓ Centros Comerciales
- ✓ Oficinas y Hoteles
- ✓ Puentes

**2.3.1.9.2. Aisladores Sísmicos Elastoméricos.** Son fabricados intercalando láminas de acero y caucho, y estas láminas son sometidas a presión a una temperatura de 140 °C durante seis horas. Se colocan adicionalmente unas placas gruesas de acero en la parte superior e inferior del aislador con la finalidad de confinar el caucho y darle una resistencia a compresión muy elevada (Herrera, 2018).

Figura 6.

Aislador Elastomérico



Nota. En la figura 6 se observa un ejemplo de aislador sísmico del tipo elastomérico, imagen tomada de (Herrera, 2018).

La rigidez vertical del aislador es tan elevada que se asemeja a la rigidez vertical de una columna de concreto armado. Asimismo, se logra una rigidez horizontal tan baja que permite un desplazamiento lateral relativo entre la estructura y el suelo. Al ser muy baja la rigidez horizontal del aislador, se requerirá un amortiguamiento para evitar desplazamientos laterales excesivamente altos. Sin embargo, en este tipo de aisladores el amortiguamiento está entre el 5% y el 10% del amortiguamiento crítico, por lo que será necesario incrementarlo a valores de 15 a 20 % del crítico. Esto se puede lograr con la utilización de amortiguadores en la superestructura (Herrera, 2018).

El amortiguamiento crítico ( $C_c$ ) se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$C_c = 2 * m * \omega_n \quad (\text{Ec. 2.6})$$

Siendo  $m$  la masa de toda la edificación y  $\omega_n$  la frecuencia natural del sistema.

*2.3.1.9.2.1. Ventajas de los Aisladores Sísmicos Elastoméricos.* Una de las principales ventajas de estos dispositivos es su fácil modelación y fabricación. La relación entre la fuerza cortante y la deformación lateral se considera como lineal. En donde se muestra un ciclo de carga

y descarga de fuerzas laterales para un aislador con un amortiguamiento efectivo ( $\xi$ ) de 7.8% del crítico, una altura total del aislador ( $H_t$ ) de 16.2 cm y un módulo de corte ( $G$ ) de 8.66 kg/cm<sup>2</sup>.

**2.3.1.9.3. Aisladores de bajo amortiguamiento con núcleo de plomo.** Se presentan como una mejora de los LRD, puesto que el plomo incrementa el amortiguamiento y evita los desplazamientos horizontales excesivos. El núcleo de plomo se coloca para producir numerosos ciclos histeréticos estables (Herrera, 2018).

En el proceso de fabricación de estos aisladores, las láminas de caucho se intercalan con las láminas de acero dentro de un molde de acero que tiene la forma final del aislador, y luego se aplica presión a las láminas a una temperatura muy alta, alrededor de los 140 °C, por un tiempo que varía entre 4 a 8 horas. Esto permite al aislador ser muy flexible horizontalmente debido al caucho, y muy rígido verticalmente por la presencia de las láminas de acero que impiden la deformación vertical del caucho (Herrera, 2018).

Figura 7.

Aisladores de Núcleo de Plomo



Nota. En la figura 7 se observa un ejemplo de aislador sísmico de núcleo de plomo, imagen tomada de (Herrera, 2018).

#### 2.3.1.9.3.1. Utilización de los Aisladores de bajo amortiguamiento con núcleo de plomo.

Los aisladores LRB poseen unas barras de anclaje, que se utilizan para conectarse con las columnas y la base de fundación. Cabe recalcar que las columnas que se encuentran sobre los aisladores, deberán estar interconectadas con vigas y losas, de tal manera que se garantice un diafragma rígido en la subestructura, puesto que se necesita mantener un desplazamiento uniforme en todos los aisladores. Ese conjunto de vigas, losas y aisladores conforma el sistema de aislación basal.

Figura 8.

Implementación del Aislador Elastomérico con núcleo de caucho en una Edificación



Nota. En la figura 8 se observa un ejemplo de cómo se implementa un aislador sísmico del tipo elastomérico en una edificación, imagen tomada de (Herrera, 2018)

#### 2.3.1.9.2.2. Capacidad de Carga por gravedad de los aisladores con núcleo de plomo.

La capacidad de carga de un aislador  $Q_d(t)$ , sin deformación lateral, se puede calcular con la siguiente expresión:

$$Q_d = A_p * \tau_p \quad (\text{Ec. 2.7})$$

Siendo:

$A_p$  = Área de plomo ( $m^2$ )

$\tau_p$  = Esfuerzo de fluencia del plomo ( $t/m^2$ )

2.3.1.7.2.3. *Rigidez lateral de los aisladores con núcleo de plomo.* La presencia del núcleo de plomo generará un lazo histerético cuando se generen ciclos de carga horizontal. Por lo tanto, habrá distintas rigideces laterales (Herrera, 2018).

La rigidez efectiva  $K_{eff}$  se utiliza para el cálculo del amortiguamiento efectivo del aislador. Asimismo, para obtener la rigidez inicial  $K_i$  y la rigidez post-fluencia  $K_d$  de un aislador se utilizan las Ecuaciones:

$$K_i = (G_p * A_p + G_r * A_r) / H_i \quad (\text{Ec. 2.8})$$

$$K_d = G_r * A_r / H_i \quad (\text{Ec. 2.9})$$

Donde:

$G_r$  = módulo de corte del caucho (0.5 a 1.0 MPa)

$G_p$  = módulo de corte del plomo (150 MPa a temperatura ambiente)

$A_r$  = área del caucho ( $m^2$ )

$A_p$  = área del núcleo de plomo ( $m^2$ )

$H_i$  = altura neta de caucho (m)

Sin embargo, muchos diseñadores recomiendan calcular la rigidez  $K_i$  como 10 veces  $K_d$ .

Según la Ecuación 9 la rigidez  $K_d$  es la rigidez brindada solamente por el caucho. Dicha suposición es conservadora, puesto que algunos diseñadores e incluso algunas normas consideran que la rigidez aumenta por la presencia del núcleo de plomo y proponen una rigidez de 1.15 a la calculada por la Ecuación 9. Según lo planteado por (Herrera, 2018).

Con respecto a la fuerza de fluencia  $F_y$ , esta se calcula de la siguiente manera:

$$F_y = Q_d + K_d * D_y \quad (\text{Ec. 2.10})$$

Siendo:

$D_y$  = Desplazamiento de fluencia que equivale a  $Q_d/K_i$

Sin embargo, es usual considerar a  $F_y$  como  $1.1 * Q_d$ .

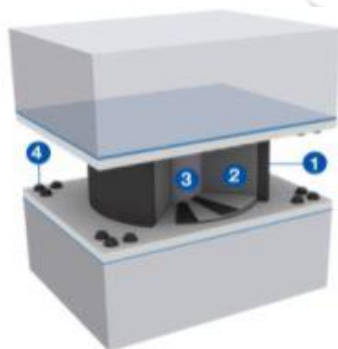
**2.3.1.8. Costo de aisladores sísmicos.** El costo por  $m^2$  es considerable, varía entre 30 a 50 dólares (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

**2.3.1.9. Beneficios de los aisladores sísmicos.** Las edificaciones que se le implementan aisladores sísmicos en donde solo se recibe la cuarta o quinta parte de la potencia sísmica, lo que hace resistente ante una estructura desprotegida, lo que amplifica el nivel de daño 3 a 4 veces más. (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

#### **2.3.1.9.1. Componentes de un aislador sísmico.**

Figura 9.

Partes de un aislador sísmico



#### **PARTES DE UN AISLADOR SÍSMICO**

- 1/// Capa de protección de caucho
- 2/// Capas de caucho de acero
- 3/// Núcleo de plomo
- 4/// Pernos de anclaje

Nota. En la figura 9 se observa un aislador sísmico donde se aprecian como está dividido o estructurado, imagen tomada de (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

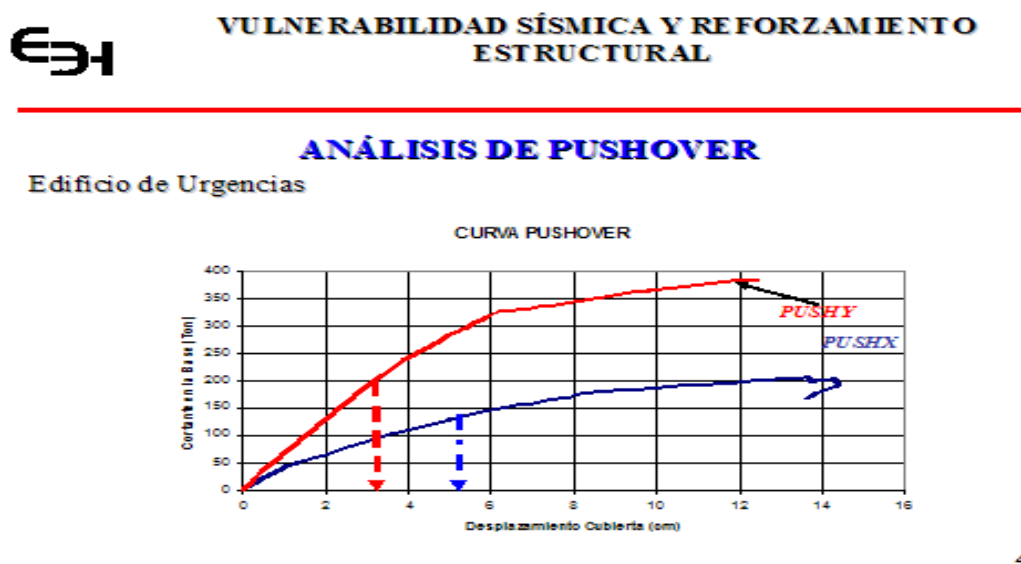
### 2.3.2. Análisis no lineal Pushover.

Es el procedimiento o análisis que se encarga de determinar las fuerzas que intervienen en la estructura y los movimientos internos que esta ejerce, se considera una alternativa eficiente y altamente eficaz, muy práctico que permite determinar la respuesta sísmica de una estructura ante la acción de cargas externas que es caracterizada por medio de la construcción de la curva de capacidad (Paredes, 2016)

**2.3.2.1. Procedimiento para el análisis Pushover.** Estos procedimientos consisten en llevar a cabo un análisis exhaustivo de la que se conoce por su estructura diseñada, sus componentes y características específicas como las curvas históricas y el armado, estas se pueden lograr mediante la aplicación de factores de carga hasta que todos se apliquen en la misma dirección y lograr que la estructura colapse (Paredes, 2016)

Figura 10.

Análisis de Pushover

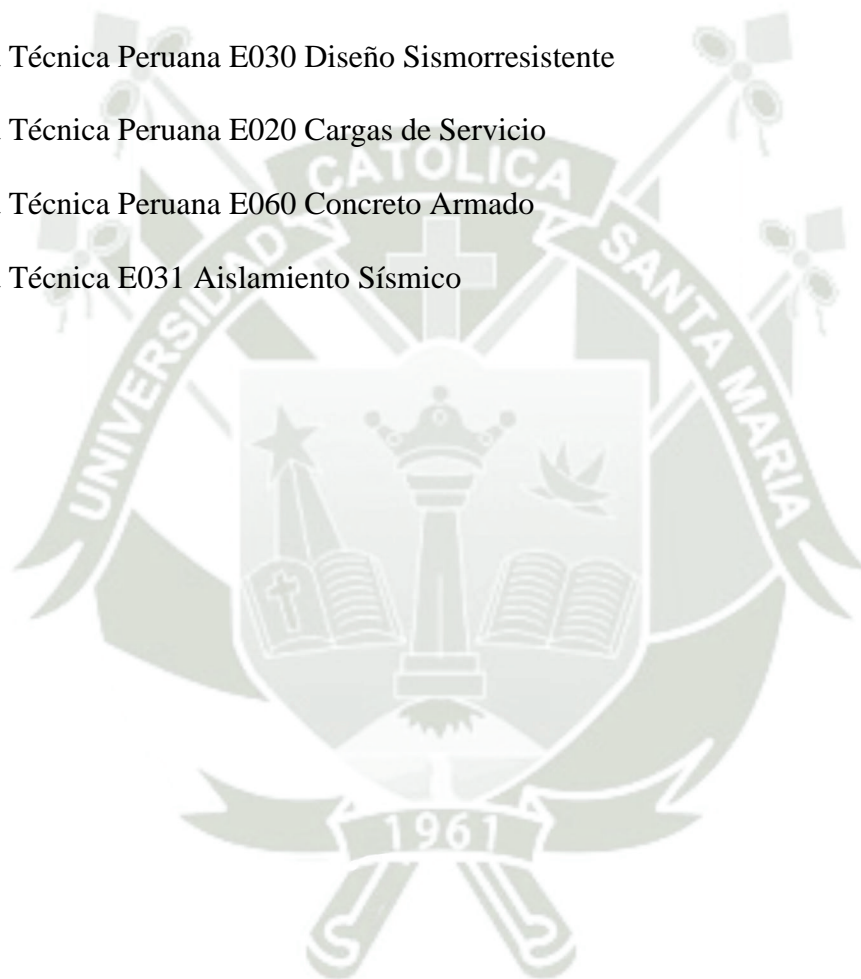


Nota. En la figura 10 se observa un ejemplo de análisis de Pushover, uno de los métodos no lineales que se emplean en la evaluación de desempeño sísmico en el reforzamiento estructural, imagen tomada de Google imágenes.

## 2.4. Marco Legal

Para indagar acerca de los basamentos legales que se tiene para llevar a cabo la realización de este proyecto de investigación, se hizo la consulta de algunos reglamentos, artículos, normativa técnica peruana, entre otros.

- ✓ Norma Técnica Peruana E030 Diseño Sismorresistente
- ✓ Norma Técnica Peruana E020 Cargas de Servicio
- ✓ Norma Técnica Peruana E060 Concreto Armado
- ✓ Norma Técnica E031 Aislamiento Sísmico



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Nivel de Investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación.

**3.1.1.1 Investigación Descriptiva.** Hernández et al., (2014) Afirma que la investigación descriptiva “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (pág. 92).

La investigación es **descriptiva**, ya que va detallando cada una de las actividades que se van realizando, procedimientos, cálculos, criterios para el desarrollo de la investigación.

**3.1.1.2. Investigación Correlacional.** Hernández et al., (2014)) Afirma que la investigación correlacional “Asocia variables mediante un patrón que es predecible para un grupo o población que es determinada” (pág. 93).

La investigación es **correlacional**, porque plantea una solución o una alternativa que se resuelve mediante un estudio o análisis, en este caso la evaluación del desempeño sísmico en una edificación multifamiliar de ocho (08) niveles en la ciudad de Arequipa

**3.1.1.3. Investigación Explicativa.** Arias, (2012) Afirma “La investigación afirmativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto” (pág. 26).

### 3.1.2. Nivel de Investigación.

**3.1.2.1. Tipo Corte Transversal.** Analiza datos que son formas de estudio y son analizados a través de variables que son recopiladas en un periodo de tiempo sobre una muestra definida o un subconjunto predefinido (Question pro, 2022).

Cabe desatacar que los datos que son recopilados en un estudio transversal provienen de fuentes o personas que son similares en cada una de las variables de estudio (Question pro, 2022)

## 3.2. Diseño de la Investigación

### 3.2.1. Diseño no Experimental.

Arias, (2012) Afirma que el diseño no experimental “Se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación” (pág. 35).

**3.2.1.1. Variable dependiente.** Aisladores Sísmicos Elastoméricos: Este factor se operacionaliza tomando en cuenta la utilidad de estos dispositivos para ayudar a establecer la rigidez a la edificación y evitar que haya daños y colapse la edificación.

**3.2.1.2. Variables Independientes.** Desempeño Sísmico: Este parámetro es con la finalidad de evaluar el comportamiento y riesgo sísmico de las edificaciones y verificar el daño que tendrá ante un sismo de baja, media o alta intensidad.

### 3.3. Métodos de Investigación

El área de estudio es la Ingeniería Estructural y sismorresistencia.

Se va a emplear la técnica de la Observación, Modelamiento y Software.

#### 3.3.1. Observación Directa.

Según Tamayo, (2007) considera que la técnica de observación directa consiste “Es una técnica en la que el investigador tiene la capacidad de percibir y recoger datos por su cuenta” (pág. 193).

La **Observación directa** es la técnica que se empleará en esta investigación, ya que se empleará el sentido de la vista para la recopilación de datos.

#### 3.3.3. Materiales y Equipos.

- ✓ Dispositivos de almacenaje y Computadora
- ✓ Software de Modelamiento
- ✓ Procesador de textos

### 3.4. Procedimientos

- Para el caso de la simulación para el análisis estructural sísmico se empleará el software ETABS V.18.2.0. De igual manera, se considera las normas peruanas E030 de diseño sismorresistente, E060 Concreto Armado, E020 Cargas, E031 Aislamiento sísmico.
- Adquisición de planos estructurales y estudio de mecánica de suelos, con el fin de obtener el tipo de suelo y allí poder determinar los parámetros sísmicos, donde se realizó el diseño de la edificación de ocho (08) niveles.

- Se realizó el análisis Pushover de la edificación convencional, lo cual será determinado haciendo empleo del software ETABS V.18.2.0.
- Del mismo modo, se evaluará la edificación con el sistema de aislamiento sísmico, de igual manera se empleará el uso de software ETABS V.18.2.0, la cual ayudará a determinar las reacciones y resultados requeridos para la evaluación.
- Recopilación de material referente y relacionado con la teoría del tema.



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y PROCEDIMIENTOS

#### 4.1. Validación del software ETABS

Esta investigación empleará esta herramienta, la cual se basa para la obtención de los resultados requeridos mediante el uso del software ETABS en la versión 18.0.2; lo que conlleva verificar el grado de confiabilidad y la validez del mismo, realizando respectivas comparaciones, la primera tomando en cuenta el análisis modal y el desempeño sísmico de la edificación.

#### 4.2. Descripción general de la edificación

La edificación es una estructura de ocho (08) niveles, la cual será destinada al uso de vivienda, en este caso se trata de una edificación de vivienda multifamiliar, consta en su distribución de 2 habitaciones, 2 baños, sala, comedor, cocina y puesto de estacionamiento, cuenta en su interior con escaleras y ascensor, además de espacio de lavandería.

La edificación es realizada en su totalidad de concreto distribuido en elementos estructurales que conforman pórticos de concreto (vigas, columnas y losas). Se trata de una edificación no existente, la cual se utilizó con fines académicos para poder realizar la presente investigación.

#### 4.3. Modelamiento y análisis considerando la Norma Sismorresistente E030

Se considerará los parámetros de la Norma de Diseño Sismorresistente E030.

#### 4.3.1. Método de Diseño.

Para el diseño de estructuras de concreto armado se utilizará el diseño por Resistencia, para lo cual se utilizará el NTE E.060 (2009) Concreto Armado, basado en el ACI 318-05. A manera de simplificar el presente estudio, y teniendo en consideración que el diseño de los elementos de concreto armado, se utilizará el diseño automatizado de concreto armado, incluido en el software ETABS V 18.0.2.

#### 4.3.2. Normativa Utilizada

Se tomarán en consideración las siguientes normativas:

- Norma Técnica de edificación E.060 Concreto Armado, basada en ACI 318-05.
- Norma Técnica de edificación E.020 Cargas.
- Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente (Actualizado en el 2018).

Tomando en cuenta que la presente tesis trata de la estimación del desempeño sísmico de estructuras ante eventos sísmicos.

- Norma Técnica E.031 Aislamiento sísmico

#### 4.3.3. Materiales Utilizados

**4.3.3.1. Concreto armado.** El presente estudio tiene en consideración que todos los elementos estructurales de concreto armado tienen una resistencia a la compresión de  $f'_c=210$  Kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 4.3.4. Características de los Materiales.

##### 4.3.3.1. Propiedades y Especificaciones Técnicas del Concreto.

Tabla 4.

*Descripción y propiedades del concreto*

DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Resistencia a la Compresión (F'c)	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
Peso Unitario	2.40	kg/m <sup>3</sup>
Módulo de Elasticidad del concreto (Ec)	217370.65	kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de Poisson	0.20	
Módulo de Corte (Gc)	90571.11	kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Expansión Térmica	12x10 <sup>-6</sup>	C°

Nota. En la tabla 4, se aprecia cada una de las descripciones con respecto a las propiedades técnicas del concreto, denotando los valores correspondientes a la resistencia a la compresión, peso unitario, módulo de elasticidad del concreto, módulo de Poisson, módulo de corte y coeficiente de expansión térmica, con los respectivos valores para cada ítem.

**4.3.3.2. Acero de refuerzo:** El refuerzo de los elementos estructurales, es de acero corrugado A615 Grado 60, y tiene una resistencia a la compresión de  $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ .

##### 4.3.3.3. Propiedades y Especificaciones Técnicas del Acero de refuerzo.

Tabla 5.

*Descripción y propiedades técnicas del acero*

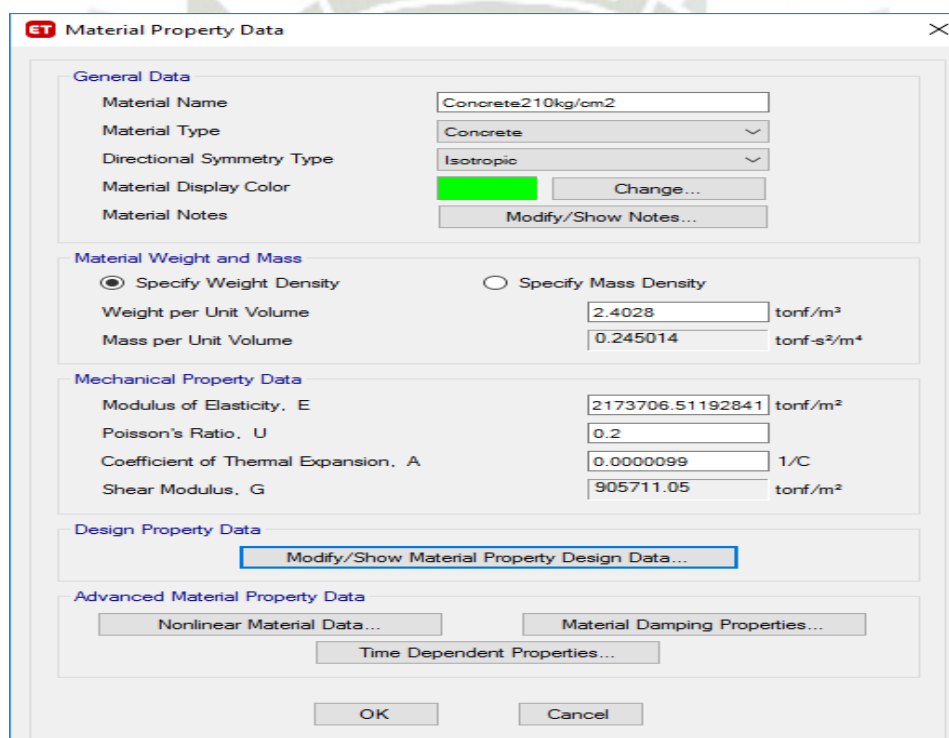
DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Esfuerzo de Fluencia (F'y)	4200.00	kg/Cm <sup>2</sup>
Peso Unitario ( $\mu_s$ )	7850.00	kg/m <sup>3</sup>

<b>Módulo de Elasticidad del Acero (Es)</b>	2039000.00	kg/Cm2
<b>Módulo de Corte (Gs)</b>	989805.80	kg/Cm2
<b>Coefficiente de Expansión Térmica</b>	$11 \times 10^{-6}$	Cº

Nota. En la tabla 5, se aprecia cada una de las descripciones con respecto a las propiedades técnicas del acero de refuerzo, donde se denotan los valores correspondientes al esfuerzo de fluencia, peso unitario, módulo de elasticidad del acero, módulo de corte y coeficiente de expansión térmica, con los respectivos valores a cada ítem.

Figura 11.

Designación de materiales



Nota. En la figura 11, se puede apreciar la designación de los materiales que se van a emplear para el diseño y análisis estructural, tomado del Software ETABS V 18.0.2.

#### 4.4. Estructuración

Se emplearán criterio de estructuración que son tomados al momento de emplear y realizar el diseño de los elementos estructurales y la arquitectura de la edificación.

#### 4.4.1. Simplicidad y simetría.

Las estructuras deben ser *simples*; ya que, muestra la habilidad para poder predecir el comportamiento sísmico de una edificación y permite al ingeniero estructural idealizar los elementos estructurales. De igual manera, debe ser *simétrica* en las dos direcciones; ya que de esa manera evita los efectos torsionales que pueden ser perjudicial para la estructura.

#### 4.4.2. Resistencia y Ductilidad.

La estructura debe ser *resistente* y poseer la suficiente resistencia sísmica al menos en dos direcciones ortogonales, con la finalidad de garantizar la estabilidad de la estructura como un todo e independientemente de cada uno de sus elementos.

Asimismo, la edificación al suministrar *ductilidad* debe tenerse en cuenta que la estructura no solo depende de sus elementos individuales, sino también a lo correspondiente a las conexiones entre cada uno de ellos, en lo que refiere para diseñarse y permitir el desarrollo de dicha ductilidad.

#### 4.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo.

La *Hiperestaticidad* permite mejorar la formación de las rótulas plásticas; ya que ayudan a mitigar la disipación de energía que se genera por los efectos del sismo a medida que se vayan produciendo.

En cuanto al *Monolitismo*, su hecho principal se basa en que la estructura ejerza el trabajo como si fuera un solo elemento. Las edificaciones monolíticas se realizan en varias versiones de sistemas estructurales, dependiendo de cada una de las soluciones de las principales estructuras portantes.

#### 4.4.4. Uniformidad y continuidad de la estructura.

La estructura debe estar diseñada de manera *continua* tanto en planta como en elevación, con elementos que no cambien bruscamente de rigidez, con la finalidad de que no se pueda concentrar la mayor cantidad de esfuerzos.

#### 4.4.5. Rigidez lateral.

Es necesario proveer a la edificación de elementos estructurales que aporten la *rigidez* en ambas direcciones para que una estructura pueda resistir fuerzas horizontales sin tener ningún tipo de deformaciones importantes.

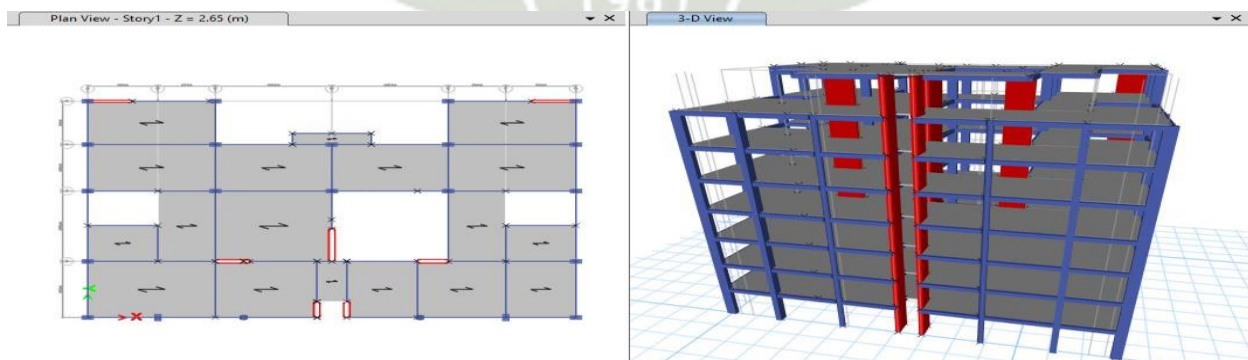
#### 4.4.6. Existencia de diafragmas rígidos.

Una losa rígida permite idealizar la estructura como una unidad donde las fuerzas horizontales aplicadas puedan distribuirse en las columnas y muros (en dado caso que contenga) de acuerdo a la rigidez lateral para un determinado nivel.

### 4.5. Modelamiento y Análisis sísmico.

Figura 12.

Modelamiento de la edificación



Nota. En la figura 12, se puede apreciar el modelamiento de la edificación a través del software ETABS V 18.0.2.

#### 4.5.1. Análisis Sísmico Estático.

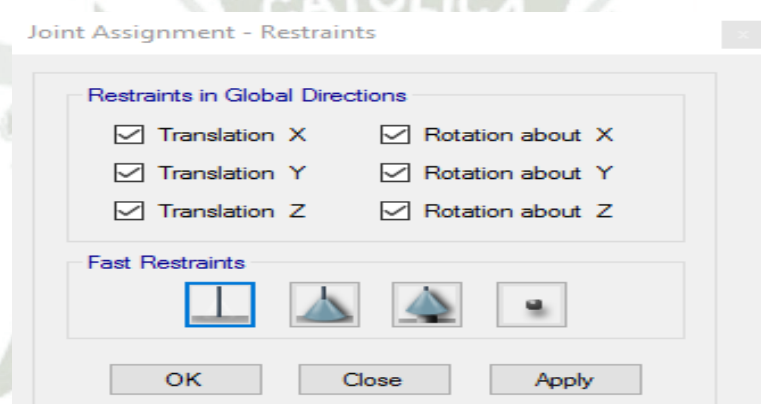
Se definen cada uno de los parámetros a considerar para realizar el análisis sísmico estático.

##### 1- Empotramiento

Se asigna la rigidez en la base de la estructura.

Figura 13.

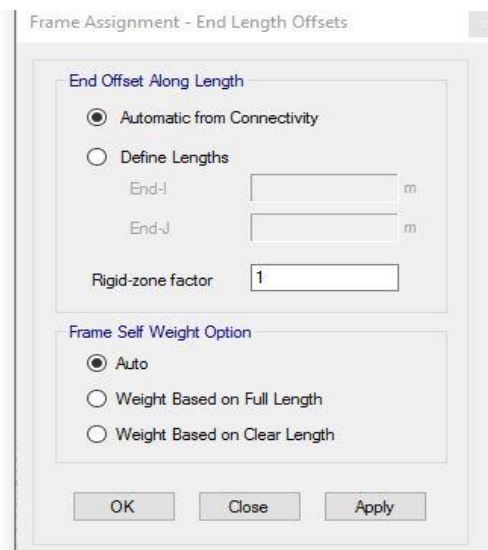
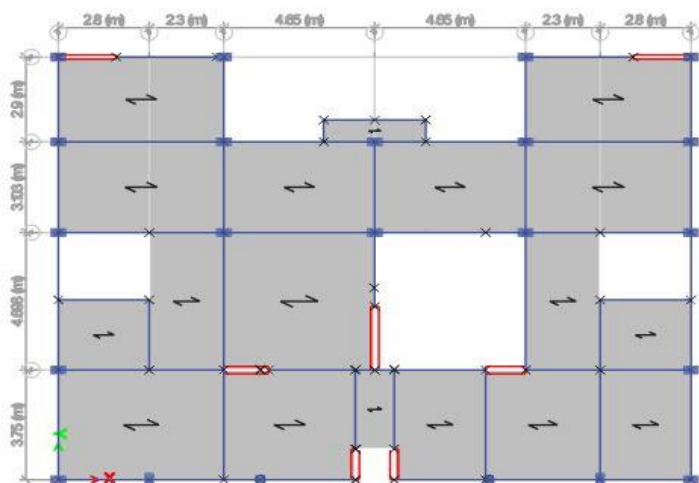
Asignación de empotramiento



Nota. En la figura 13, se aprecia la asignación que se otorga a la estructura en cuanto a la rigidez, se asigna lo que se conoce como empotramiento perfecto. Tomado del software ETABS V 18.0.2.

## 2- Asignación de brazos rígidos

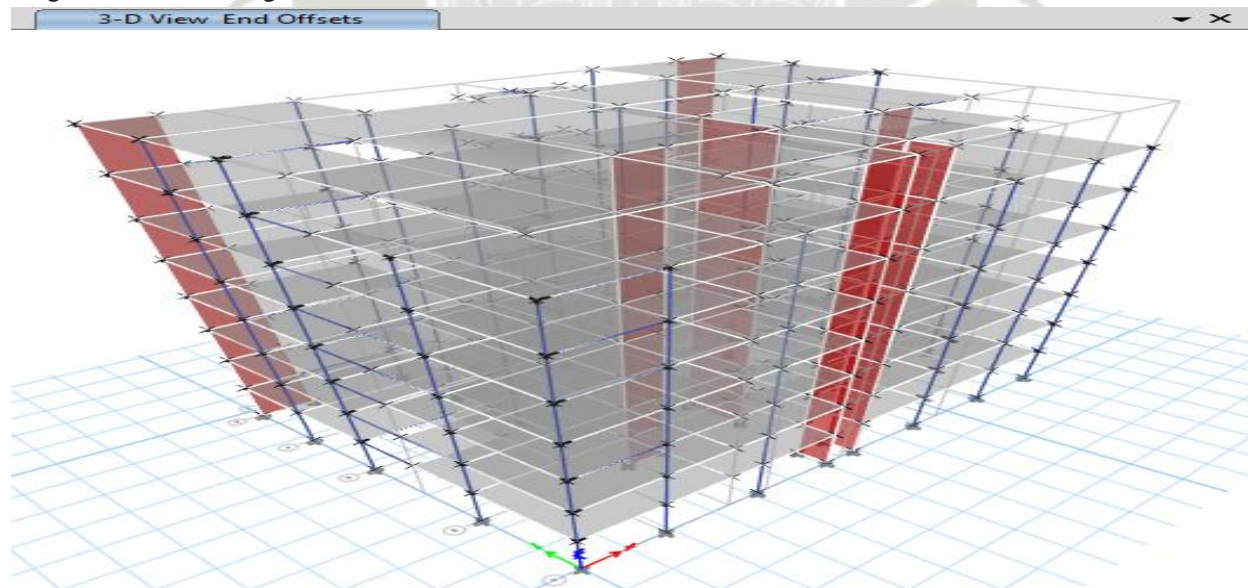
Figura 14. Asignación de brazos rígidos a la edificación



Nota. En la figura 14, se observa la asignación dada de brazos rígidos a la edificación, se considera el 100% de rigidez, tomado de ETABS V 18.0.2.

Figura 15.

Asignación de brazos rígidos en las intersecciones de la estructura

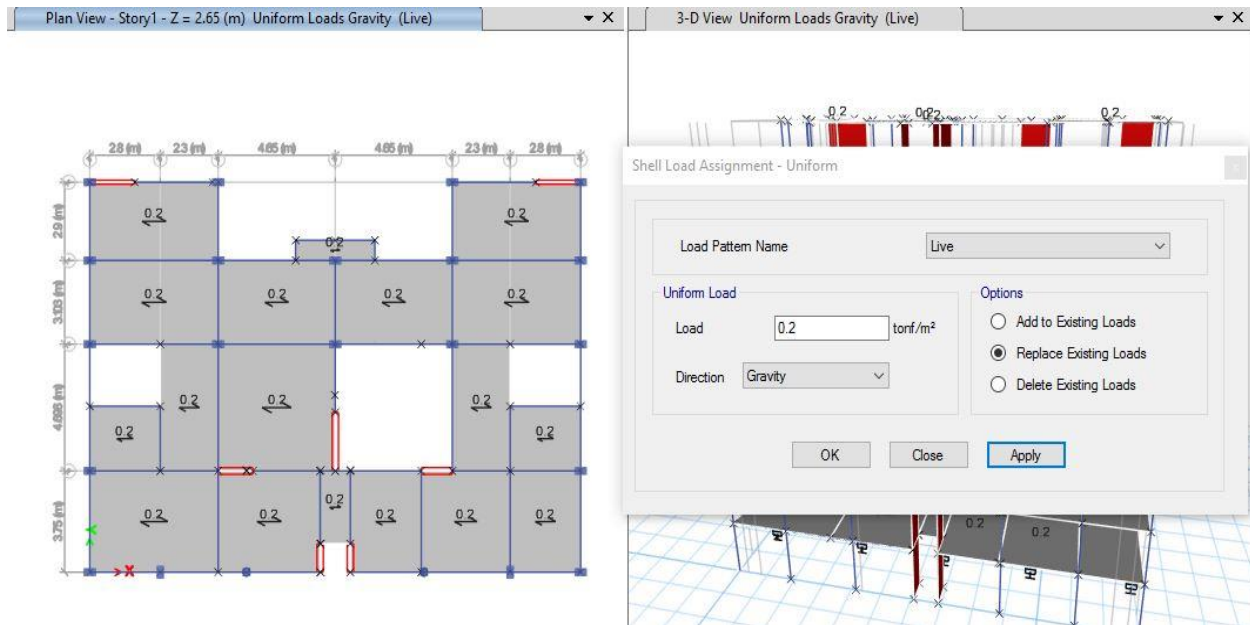


Nota. En la figura 15, se observa la asignación dada de brazos rígidos a la edificación en cada una de las intersecciones (pórticos) de la estructura, tomado de ETABS V 18.0.2.

### 3- Asignación de carga viva (Cv)

Figura 16.

Asignación de carga viva



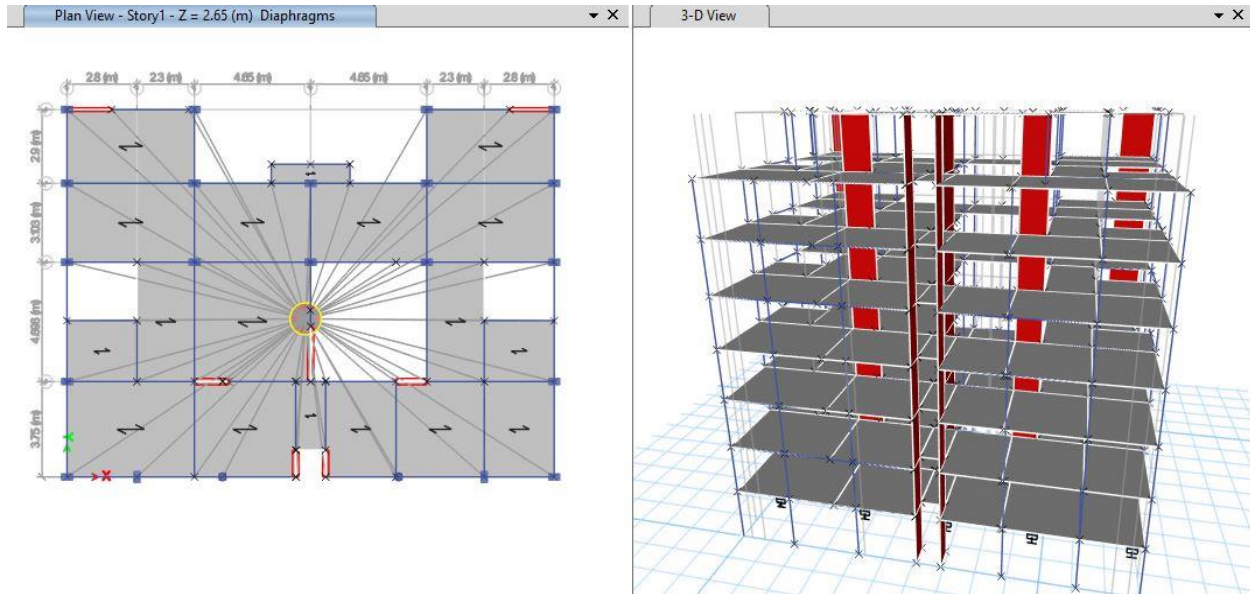
Nota. En la figura 16, se aprecia la asignación de carga viva a la edificación, en este caso, ya que es una edificación de vivienda de acuerdo en la (P.03) de la norma E020, se considera  $0.2 \text{ tonf/m}^2$ , tomado de ETABS V 18.0.2.

### 4- Definición y asignación de diafragmas rígidos

Se les designa a las losas que integran la estructura, ya que otorga rigidez a ese elemento estructural (losas).

Figura 17.

Asignación de diafragmas rígidos



Nota. En la figura 17, se puede apreciar la asignación de diafragmas rígidos en la edificación, correspondiente a los 8 niveles de la estructura, tomado del software, tomado de ETABS V 18.0.2.

## 5-Implementación del análisis sísmico de acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente

### a) Zonificación

Tabla 6.

Factor de zona sísmica

FACTOR DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
<b>3</b>	<b>0.35</b>
2	0.25
1	0.10

Nota. En la tabla 6, se puede apreciar el factor de zona sísmica, en este caso corresponde a una zona sísmica 3, de acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente (P.8).

### b) Factor de Uso (U)

De acuerdo a lo establecido en la Norma E030 Diseño Sismorresistente, en la tabla N.º 05 (pág. 13), se emplea un factor (U) igual a **1.0**, ya que la edificación corresponde a un tipo de estructura de edificaciones comunes, en este caso se trata de viviendas.

### c) Factor de Amplificación sísmica (C)

Según la Norma E030 (P.22) se debe considerar la siguiente ecuación para determinar el factor de amplificación sísmica:

$$T = \frac{h_n}{C_T} \quad (\text{Ec. 4.1})$$

Donde:

T= Periodo Fundamental de vibración

$h_n$ = Altura de la edificación, es igual a **20.15 m** (dato obtenido del software ETABS V 18.2.0)

$C_T$ = De acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente (P.22) se debe considerar  **$C_T=60$** , ya que la edificación es una estructura de concreto armado dual (muros y pórticos de concreto).

Se considera:

$$T = \frac{20.15 \text{ m}}{60}$$

$$T = 0.335$$

Tabla 7.

Parámetros de sitio  $T_P$  y  $T_L$

Periodos $T_P$ y $T_L$				
Perfil del suelo				
	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$T_P(S)$	0.3	0.4	0.6	<b>1.0</b>
$T_L(S)$	3.0	2.5	2.0	1.6

Nota. En la tabla 7, se aprecia los periodos correspondientes al perfil del suelo, se considera un  $S_3=1.0$  para el análisis, datos obtenidos de la Norma E030 (pág. 12).

De acuerdo al artículo 14 (pág. 12) de amplificación sísmica, se define el coeficiente de amplificación sísmica con la siguiente expresión:

$$T < T_p, \quad C=2.5 \quad (\text{Ec. 4.2})$$

Así que:

$$T = 0.335 < 1.0, \text{ por lo tanto, } C=2.5$$

#### d) Factor de Suelo (S)

Tabla 8.

Factor de suelo (S)

FACTOR DE SUELO "S"					
	SUELO	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
ZONA	$Z_4$	0.80	1.00	1.05	1.10
	<b><math>Z_3</math></b>	0.80	1.00	1.15	<b>1.20</b>
	$Z_2$	0.80	1.00	1.20	1.40

$Z_2$	0.80	1.00	1.60	2.00
-------	------	------	------	------

Nota. En la tabla 8, se aprecia el factor de suelo, que de acuerdo a la Norma E030 (pág. 12) se considera un suelo S3 y un factor de suelo **1.20**, en la zona de Arequipa donde se desarrolla el proyecto equivale a un tipo de suelo blando.

**e) Factor de Reducción sísmica (R)**

De acuerdo a la tabla de coeficiente de reducción sísmica de la Norma E030 correspondiente a sistemas estructurales (pág. 16).

Tabla 9.

*Coeficiente de reducción sísmica para sistemas estructurales*

<b>SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>	
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<b>COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN (R)</b>
<b>Acero</b>	8
<b>Pórticos especiales resistentes a momentos (SMF)</b>	5
<b>Pórticos intermedios resistentes a momentos (IMF)</b>	4
<b>Pórticos ordinarios resistentes a momentos (OMF)</b>	7
<b>Pórticos especiales concéntricamente arriostrados (SCBF)</b>	4
<b>Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados (OCBF)</b>	8
<b>Pórticos Excéntricamente arriostrados (EBF)</b>	
<b>Concreto Armado:</b>	
<b>Pórticos</b>	8
<b>Dual</b>	<b>7</b>
<b>De Muros estructurales</b>	6
<b>Muros de Ductilidad limitada</b>	4
<b>Albañilería Armada y Confinada</b>	3

Madera

7

Nota. En la tabla 9 se aprecia los valores correspondientes a los coeficientes de reducción sísmica para sistemas estructurales, en la presente edificación se tiene un sistema dual, de acuerdo a la Norma E030 se considera un coeficiente  $R=7$

**f) Fuerza cortante**

Para emplear el cálculo correspondiente se define como un coeficiente, el cual se define con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} \quad (\text{Ec. 4.3})$$

Se tiene

$$Z=0.35$$

$$U=1.0$$

$$C=2.5$$

$$S=1.2$$

$$R=7$$

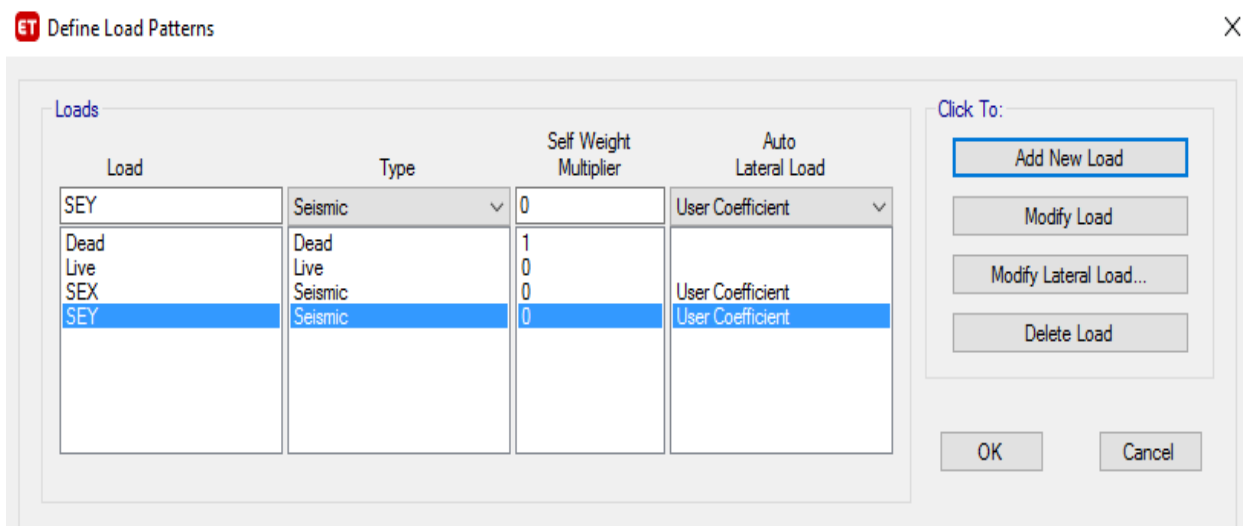
$$V = \frac{0.35 * 1.0 * 2.5 * 1.2}{7}$$

$$V = 0.15$$

## 6-Implementar parámetros sísmicos

Figura 18.

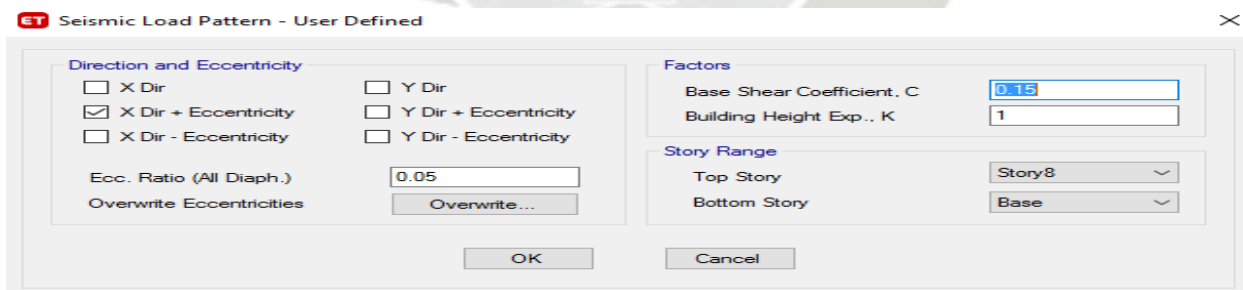
Definición de los parámetros sísmicos estáticos en X, Y



Nota. En la figura 18, se aprecia los parámetros sísmicos estáticos tanto en X, Y, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2

Figura 19.

Asignación de parámetros sísmicos en X, Y con coeficiente



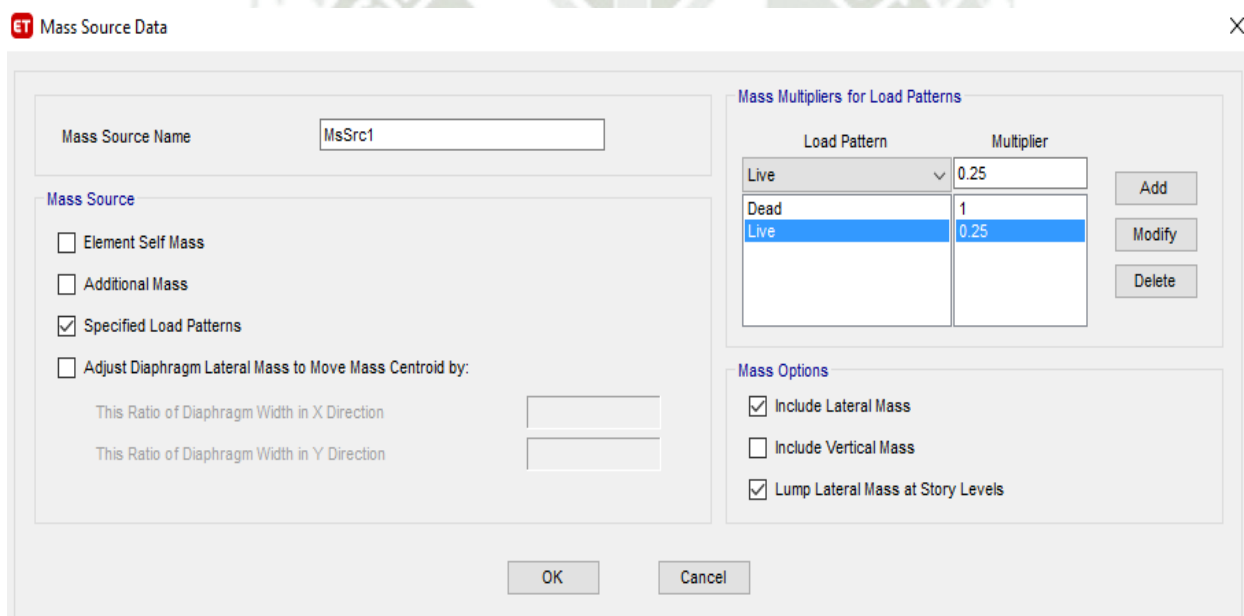
Nota. En la figura 19, se aprecia la asignación de parámetros sísmicos en X, Y con el coeficiente, el cual equivale a 0.15, considerando la excentricidad de **0.05** que establece la Norma E030 en el capítulo 28.5 del prefacio a (pág. 23), imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

## 7-Combinación de cargas

De acuerdo a la Norma E030 en el artículo 26 (pág. 20), se considera el **25%** de la carga viva, correspondiente al tipo de edificación que en este caso es una edificación de índole común correspondiente a la categoría C.

Figura 20.

Asignación de carga viva y carga muerta a la estructura



ET Mass Source Data

Mass Source Name: MsSrc1

Mass Source

- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns
- Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:
  - This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:
  - This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
Live	0.25
Dead	1
Live	0.25

Mass Options

- Include Lateral Mass
- Include Vertical Mass
- Lump Lateral Mass at Story Levels

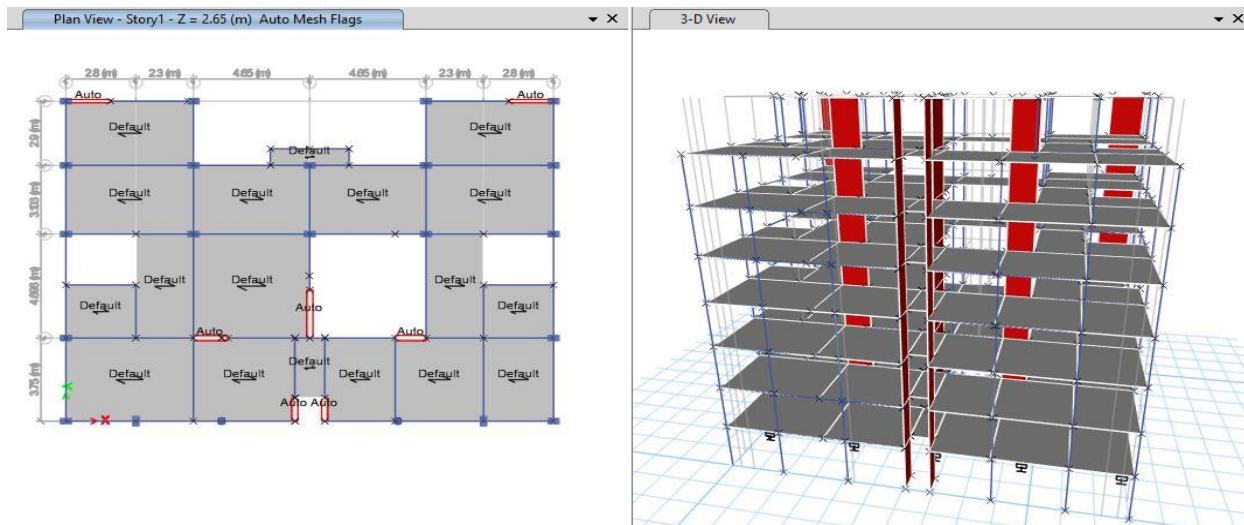
Buttons: OK, Cancel

Nota. En la figura 20, se aprecia los valores de la carga viva (25%) y carga muerta (100%), de acuerdo a lo establecido en la Norma E030, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

## 8-Discretización de elementos y losas

Figura 21.

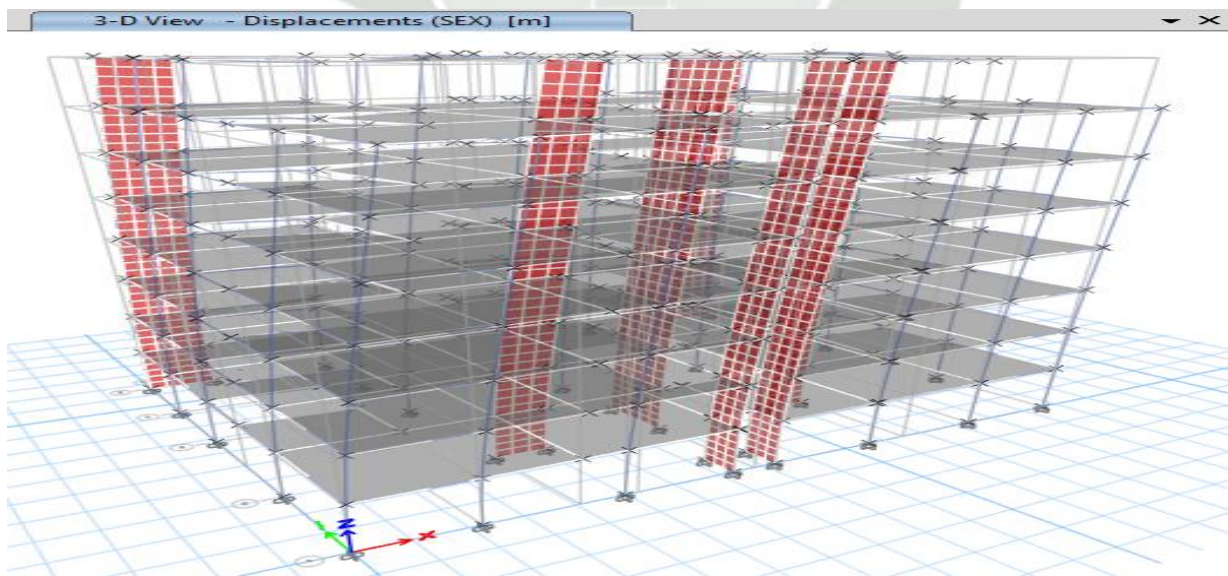
Discretización de muros y losas en la edificación



Nota. En la figura 21, se observa la discretización de los muros estructurales y las losas en la edificación, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

Figura 22.

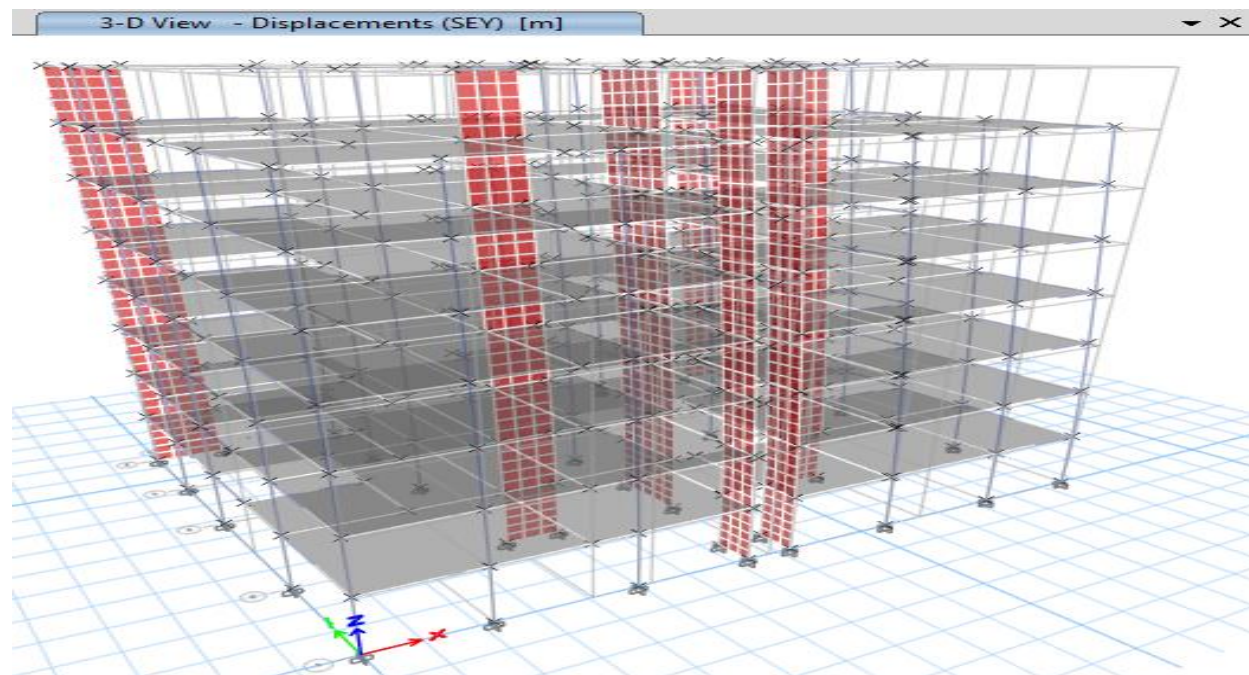
Desplazamiento en sismo estático en X



Nota. En la figura 22, se aprecia los desplazamientos obtenidos en el sismo estático en X, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

Figura 23.

Desplazamientos en sismo estático en Y



Nota. En la figura 23, se aprecia los desplazamientos obtenidos en el sismo estático en Y, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

### 9- Resultados Obtenidos en el análisis sísmico estático

Figura 24.

Peso y Cortante basal obtenido

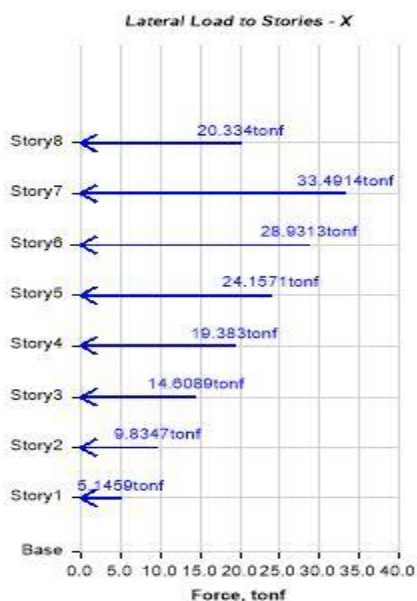
$$V = CW$$

Direction	Period Used (sec)	C	W (tonf)	V (tonf)
X + Ecc. Y	0	0	897.1133	134.567

Nota. En la figura 24, se aprecia los valores obtenidos para peso y cortante basal en la edificación, para peso  $W=897.11$  tonf y el cortante basal  $V=134.567$  tonf, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

Figura 25.

Fuerzas cortantes obtenidas en X

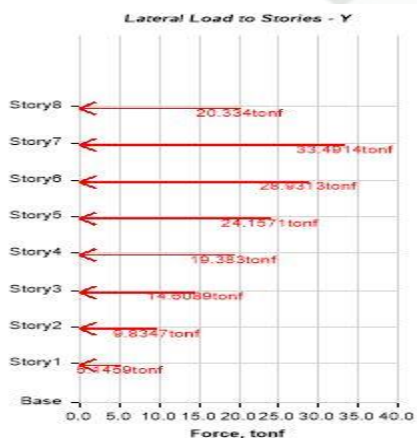


Story	Elevation m	X-Dir tonf	Y-Dir tonf
Story8	20.15	20.334	0
Story7	17.65	33.4914	0
Story6	15.15	28.9313	0
Story5	12.65	24.1571	0
Story4	10.15	19.383	0
Story3	7.65	14.6089	0
Story2	5.15	9.8347	0
Story1	2.65	5.1459	0
Base	0	0	0

Nota. En la figura 25, se observa las fuerzas cortantes obtenidas en X en cada uno de los entresijos de la edificación, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

Figura 26.

Fuerzas cortantes en Y



Story	Elevation m	X-Dir tonf	Y-Dir tonf
Story8	20.15	0	20.334
Story7	17.65	0	33.4914
Story6	15.15	0	28.9313
Story5	12.65	0	24.1571
Story4	10.15	0	19.383
Story3	7.65	0	14.6089
Story2	5.15	0	9.8347
Story1	2.65	0	5.1459
Base	0	0	0

Nota. En la figura 26, se observa las fuerzas cortantes obtenidas en Y en cada uno de los entresijos de la edificación, imagen tomada del software ETABS V 18.0.2.

#### 4.5.2. Análisis Sísmico Dinámico.

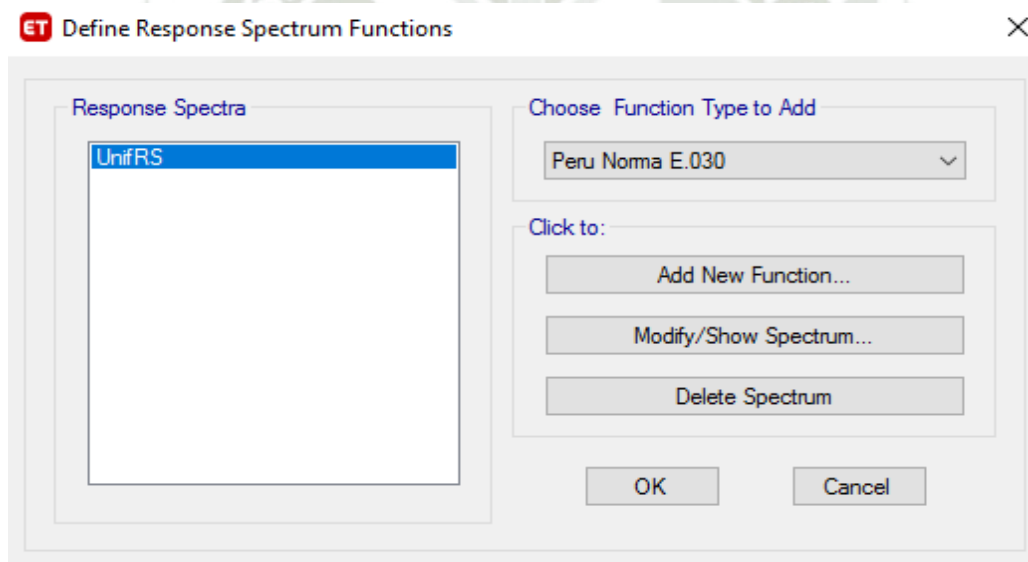
Se definen cada uno de los parámetros a considerar para realizar el análisis sísmico dinámico en la edificación.

##### 1- Se define espectro de diseño

Se define la función de espectro de diseño con respecto a los parámetros sísmicos de la Norma E030.

Figura 27.

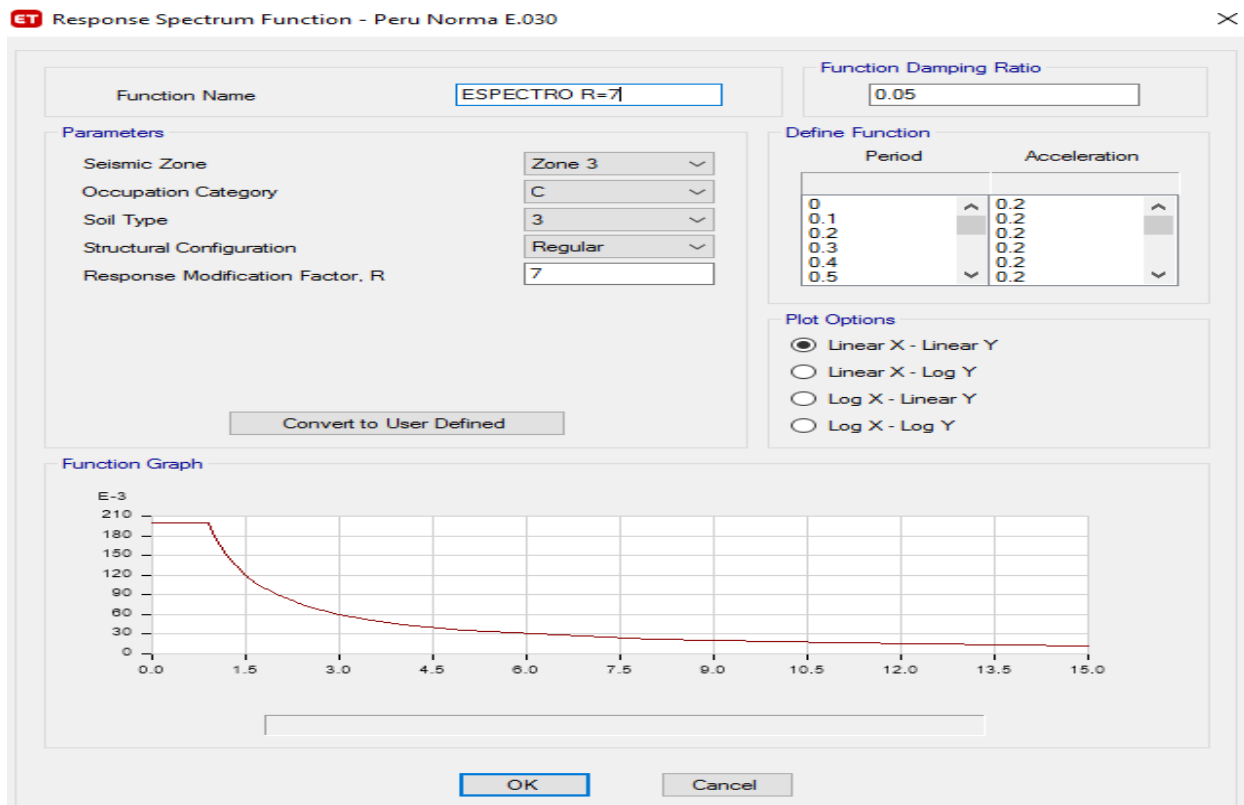
Definición de espectro de diseño



Nota. En la figura 27 se aprecia cómo se define la función para el espectro de diseño de acuerdo a los parámetros de la Norma E 030, imagen obtenida del software ETABS V 18.0.2

Figura 28.

Espectro de diseño



Nota. En la figura 28 se aprecia los datos obtenidos para el espectro de diseño en función a los parámetros de la Norma E030, considerando el factor de zona, factor de uso, categoría, tipo de suelo y el factor de reducción R, imagen obtenida del software ETABS V 18.0.2

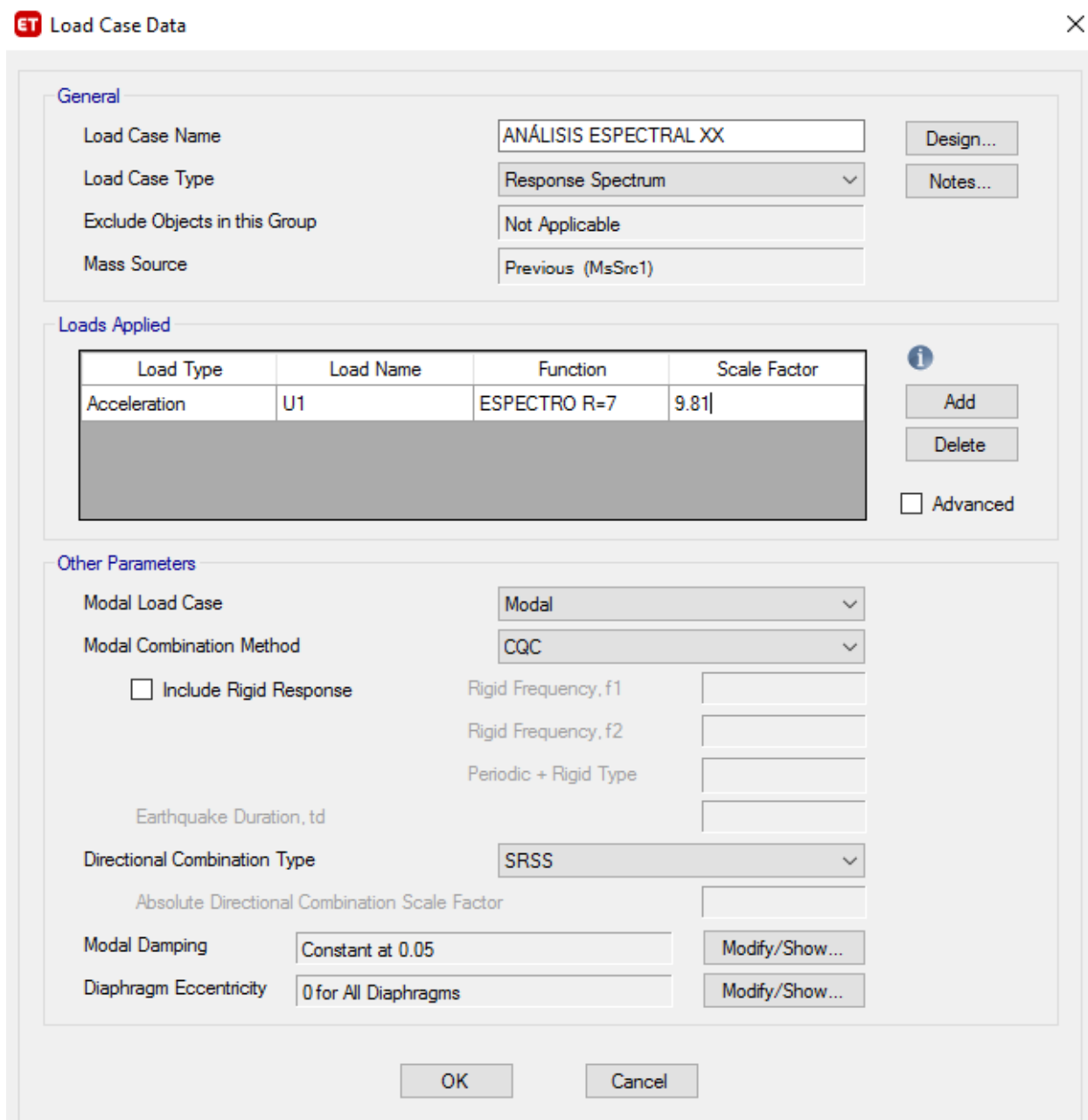
## 2- Generar análisis espectral

En función de la siguiente ecuación:

$$Sa = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot g \quad (\text{Ec. 4.4})$$

Figura 29.

Análisis espectral en X



**ET Load Case Data** [Close]

**General**

Load Case Name: ANÁLISIS ESPECTRAL XX [Design...]

Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Mass Source: Previous (MsSrc1)

**Loads Applied**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO R=7	9.81

[Add] [Delete]  Advanced

**Other Parameters**

Modal Load Case: Modal

Modal Combination Method: CQC

Include Rigid Response

Rigid Frequency, f1: [ ]

Rigid Frequency, f2: [ ]

Periodic + Rigid Type: [ ]

Earthquake Duration, td: [ ]

Directional Combination Type: SRSS

Absolute Directional Combination Scale Factor: [ ]

Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]

Diaphragm Eccentricity: 0 for All Diaphragms [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

Nota. En la figura 29 se aprecia el análisis espectral que se genera en función del espectro de diseño en el eje X, imagen obtenida del software ETABS V 18.0.2.

Figura 30.

Análisis espectral en Y

**ET Load Case Data** ✕

---

**General**

Load Case Name:  Design...

Load Case Type:  Notes...

Exclude Objects in this Group:

Mass Source:

---

**Loads Applied**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	ESPECTRO R=7	9.81

Add  
Delete  
 Advanced

---

**Other Parameters**

Modal Load Case:

Modal Combination Method:

Include Rigid Response

Rigid Frequency, f1:

Rigid Frequency, f2:

Periodic + Rigid Type:

Earthquake Duration, td:

Directional Combination Type:

Absolute Directional Combination Scale Factor:

Modal Damping:  Modify/Show...

Diaphragm Eccentricity:  Modify/Show...

OK
Cancel

Nota. En la figura 30 se aprecia el análisis espectral que se genera en función del espectro de diseño en el eje Y, imagen obtenida del software ETABS V 18.0.2

### Factor cortante de amplificación dinámica

De acuerdo al artículo 29 de la norma E030 de Diseño Sismorresistente, en el prefacio 29.1 correspondientes a los modos de vibración, en el ítem 29.1.2. establece que, “En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración, cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los primeros tres modos predominantes en la dirección del análisis”.

Tabla 10.

*Modos de vibración para amplificación cortante dinámico*

**TABLE: Modal Participating Mass Ratios**

Case	Mode	Period (seg)	UX	UY
Modal	1	0.678	0.8413	0.0005
Modal	2	0.513	0.00004707	0.8039
Modal	3	0.396	0.0259	0.0102
Modal	4	0.189	0.0991	0.0001
Modal	5	0.145	0.00000232	0.1154
Modal	6	0.114	0.000003617	0.0004
Modal	7	0.097	0.0024	0.0001
Modal	8	0.094	0.0207	0.00003228
Modal	9	0.087	0.000002602	0.0006
Modal	10	0.078	0.000003541	0.0001
Modal	11	0.077	0.000002641	0.0036
Modal	12	0.076	0.000007091	0.0062

Nota. En la tabla 10 se aprecia que de acuerdo a los parámetros de la norma E030 no cumple con lo requerido; ya que, se necesita más del 90% de la masa total en cualquiera de los tres primeros modos de vibración, en cierto modo no cumple; ya que, refleja un 0.8413, equivalente al 84.1%, datos tomados del software ETABS V18.0.2.

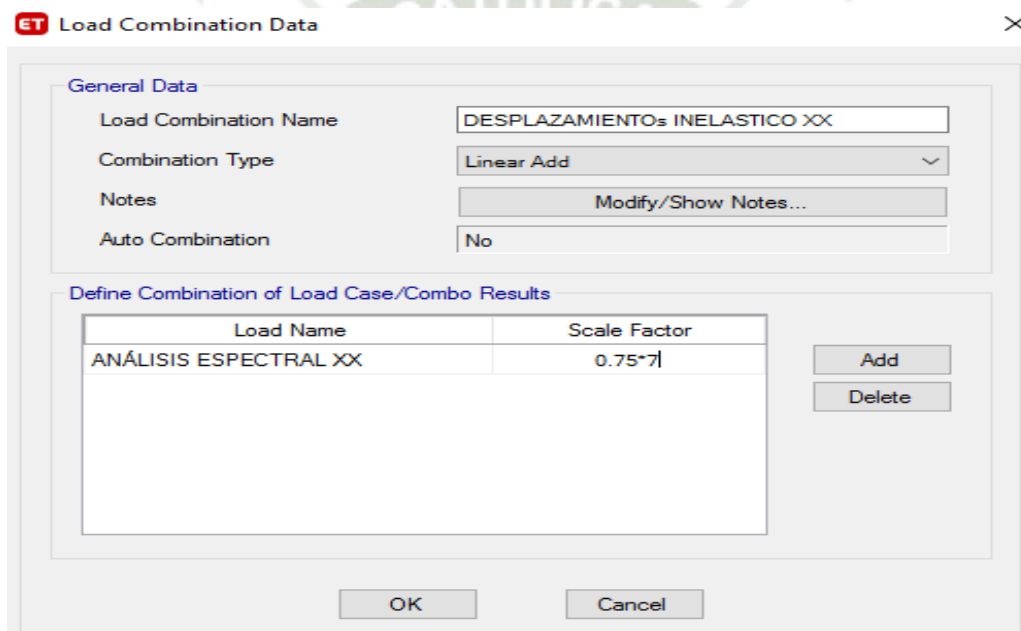
### 3- Determinación de desplazamientos laterales

De acuerdo al capítulo 5 de requisitos de rigidez y ductilidad, artículo 31 de la Norma E030 (pág. 27), para determinar los desplazamientos laterales es necesario considerar multiplicar.

$$0.75 * R \quad (Ec. 4.5)$$

Figura 31.

Cálculo de desplazamientos laterales



Load Name	Scale Factor
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	0.75*7

Nota. En la figura 31 se observa las consideraciones correspondientes a los desplazamientos laterales en X como en Y, de acuerdo a la Norma E030, donde se toma en cuenta  $0.75 * R$ , donde  $R=7$  de acuerdo al sistema estructural que se tiene, el resultado obtenido como factor de escala es **5.25**.

### 4.6. Diseño de los elementos estructurales

De acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente en el capítulo 4, artículo 29- prefacio 29.4 (P.25), se considera el factor de escala  $C_x$ .

$$C_x, y = \frac{V_{est}(80\% \text{ o } 90\%)}{V_{dinámico}} \quad (Ec. 4.6)$$

Vestático=134.567 de la cortante en X, primer piso

Vdinámico=126.6527 de la cortante en X, primer piso

Vestático=134.567 de la cortante en X, primer piso

Vdinámico=131.3101 de la cortante en X, primer piso

$C_x=0.8499$

$C_y=0.8198$

#### 4.6.1. Combinación de cargas de diseño.

De acuerdo a la Norma E060 Concreto Armado, capítulo 9 (P.65), se tienen las siguientes combinaciones de carga:

$$C_U = 1.4 C_M + 1.7 C_V$$

$$CU1X = 1.25 (C_M + C_V) \pm C_{X \text{ SISMOX}}$$

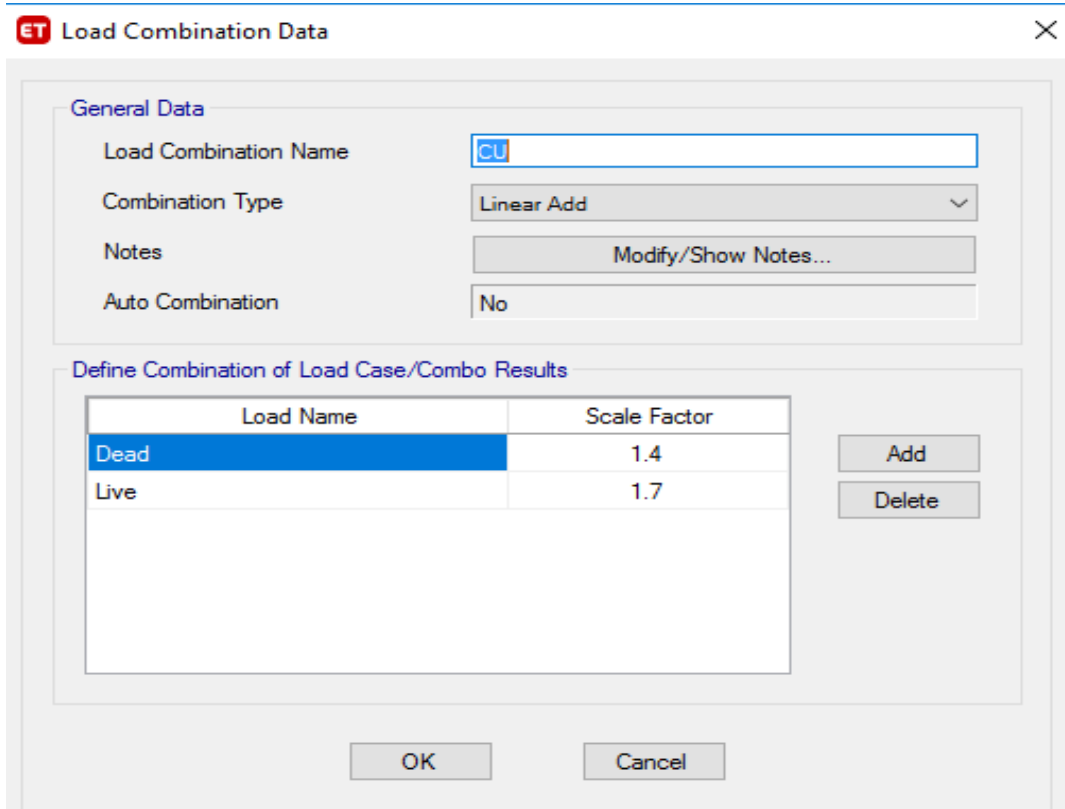
$$CU1Y = 1.25 (C_M + C_V) \pm C_{Y \text{ SISMOY}}$$

$$CU2X = 0.9 C_M \pm C_{X \text{ SISMOX}}$$

$$CU2Y = 0.9 C_M \pm C_{Y \text{ SISMOY}}$$

Figura 32.

Ejemplo de una combinación de cargas sísmicas



Load Name	Scale Factor
Dead	1.4
Live	1.7

Nota. En la figura 32 se observa la asignación de la combinación de cargas de acuerdo a los parámetros establecidos de la Norma E060 Concreto armado, imagen tomada del software ETABS V.18.0.2

## 4.6.2. Diseño de Viga

**4.6.2.1. Predimensionamiento de la viga.** Primeramente, se considera el predimensionamiento de la viga, respecto a las consideraciones para el diseño del elemento estructural, tomando en cuenta  $L/10$  correspondiente a la distancia entre luz de los bordes entre columnas.

Por lo tanto, se considera la viga más crítica o la que posee mayor distancia entre luz de los bordes de columna.

De acuerdo al plano, se tiene que la viga más crítica es la presente entre los ejes B5 del plano arquitectónico.

En este caso la distancia entre luz de los bordes entre columnas es de 5.1 m, debido a ello, se considera, de acuerdo a lo establecido en la bibliografía de (Blanco Blasco, 1994):

$$L: 5.1 \text{ m}$$

$$h: L/12 \quad (\text{Ec. 4.7})$$

h: 0.425 m, se considera **0.50 m** o 50 cm de peralte.

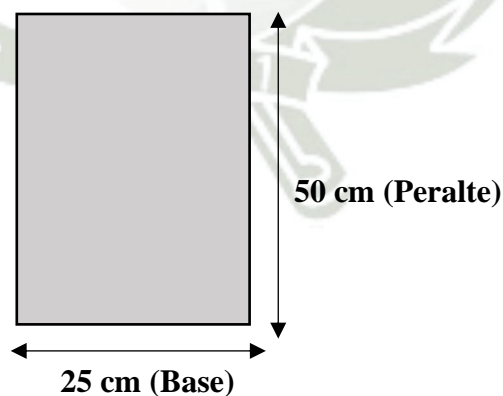
$$b: h/2 \quad (\text{Ec. 4.8})$$

b: Ancho de viga

$$b: 0.25 \text{ m}$$

Figura 33.

Predimensionamiento de la viga



Nota. En la figura 33 se puede apreciar el predimensionamiento de la viga, donde se obtuvo  $b=30 \text{ cm}$  y  $h=60 \text{ cm}$

Es por ello que se considera las siguientes ecuaciones:

$$\rho_{min} = \frac{14}{F_y} \quad (\text{Ec. 4.9})$$

$$A_{s_{min}} = \rho_{min} b d \quad (\text{Ec. 4.10})$$

$$\rho_b = \beta * 0.85 * \frac{f'_c}{f'_y} \left( \frac{6000}{6000 + f'_y} \right) \quad (\text{Ec. 4.11})$$

$$\rho_{min} = 0.75 \rho_b \quad (\text{Ec. 4.12})$$

Tabla 11.

*Características geométricas de la cita*

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA**

**VIGA**

Ancho b (cm)= 25

Altura h (cm)= 50

Nota: En la tabla 11, se aprecia las características geométricas de la viga empleada en la edificación, cabe destacar que toda la edificación posee ese dimensionamiento de vigas. Datos obtenidos de Excel 2016.

Tabla 12.

*Propiedades de la viga*

**PROPIEDADES DE LA VIGA**

Momento Último (Tn.m) = 21.552

Resistencia del concreto a los 28 días f'c 210

(kg/cm<sup>2</sup>) =

Fluencia del acero fy (kg/cm<sup>2</sup>) = 4200

Tipo de Zona=

Factor de reducción (ø)= 0.85

Nota. En la tabla 12 se aprecia las propiedades de la viga empleada en la edificación para el diseño del elemento estructural. Datos obtenidos de Excel 2016.

Tabla 13.

*Resultados obtenidos*

<b>RESULTADOS INICIALES</b>	
<b>peralte efectivo d (cm)=</b>	42
<b><math>\beta_1</math>=</b>	0.85
<b>pb=</b>	0.021675
<b>As (cm<sup>2</sup>) =</b>	12.003
<b>p=</b>	0.007
<b>Pmax. =</b>	0.0108375
<b>pmin. =</b>	0.003333333
<b>As max. (cm<sup>2</sup>) =</b>	17.8818
<b>As min. (cm<sup>2</sup>) =</b>	5.5

Nota. En la tabla 13 se aprecia los resultados en cuanto a cuantía máxima, mínima, peralte efectivo, cuantía balanceada, acero máximo y acero mínimo. Datos obtenidos de Excel 2016.

Tabla 14.

*Acero en fluencia*

<b>ENTONCES:</b>	<b>As (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>12.00368675</b>	<b>&lt;===RESULTADO</b>
	<b>=</b>		

Nota. En la tabla 14 se aprecia el resultado en cuanto al acero en fluencia obtenido, el cual fue de 12.003 cm<sup>2</sup>, datos tomados de Excel 2016.

### 4.6.3. Diseño de Columna

**4.6.3.1. Predimensionamiento de la columna.** Se considera los siguientes parámetros, además se toma la columna central, siendo la más crítica, se considera, de acuerdo a lo establecido en la bibliografía de (Blanco Blasco, 1994):

P= Carga supuesta por m<sup>2</sup> de acuerdo a categoría, correspondiente a P= 1100 kg/m<sup>2</sup>

A= Área tributaria de la columna, equivalente a A=18.06 m<sup>2</sup>

N.º= Número de pisos= 8 pisos

F'c= Resistencia a la compresión del concreto= 210 kg/cm<sup>2</sup>

Ac= Área mínima de la columna= 2379 cm<sup>2</sup>

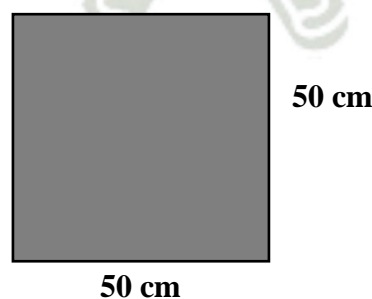
X= Dimensión X de la columna= 50 cm

Y= Dimensión Y de la columna= 50 cm

Área bruta de la columna= 2500 cm<sup>2</sup>

Figura 34.

Predimensionamiento de la columna



Nota. En la figura 34 se puede apreciar el predimensionamiento de la columna, donde se obtuvo X=50 cm, Y=50 cm.

Tabla 15.

*Datos de la columna*

<b>DATOS DE LA COLUMNA</b>
<b><math>F'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math></b>
<b><math>F'y= 4200 \text{ kg/cm}^2</math></b>
<b>Recubrimiento= 5 Cm</b>
<b>Acero a utilizar= 5/8"</b>
<b>Acero de estribo a utilizar= 3/8"</b>
<b>Módulo elástico del acero= 2000000 kg/cm<sup>2</sup></b>

Nota. En la tabla 15 se aprecia los datos de la columna que se requiere para el diseño, se tomó en cuenta el  $F'c:210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $F'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ , recubrimiento de 5 cm, acero a utilizar:5/8", acero de estribo a utilizar:3/8" y el módulo de elasticidad del acero:2000000 kg/cm<sup>2</sup>. Datos obtenidos de Excel 2016.

Tabla 16.

*Datos del diseño*

<b>DATOS DEL DISEÑO</b>
Largo (dirección X) (Cm): 50
Largo (dirección Y) (Cm):50
Número de varillas en el eje X: 2
Número de varillas en el eje Y: 4

Nota. En la tabla 16, se aprecia los datos del diseño de la columna con el largo (dirección X) y en (dirección Y), además del número de varillas en el eje X, Y. Datos obtenidos de Excel 2016.

Tabla 17.

*Control de diseño*

<b>CONTROL</b>
Recubrimiento efectivo (cm): 6.74625

Cuantía: 0.0127----- La cuantía cumple

Distancia libre entre barras de acero (cm): 9.92----- La distancia entre barras cumple

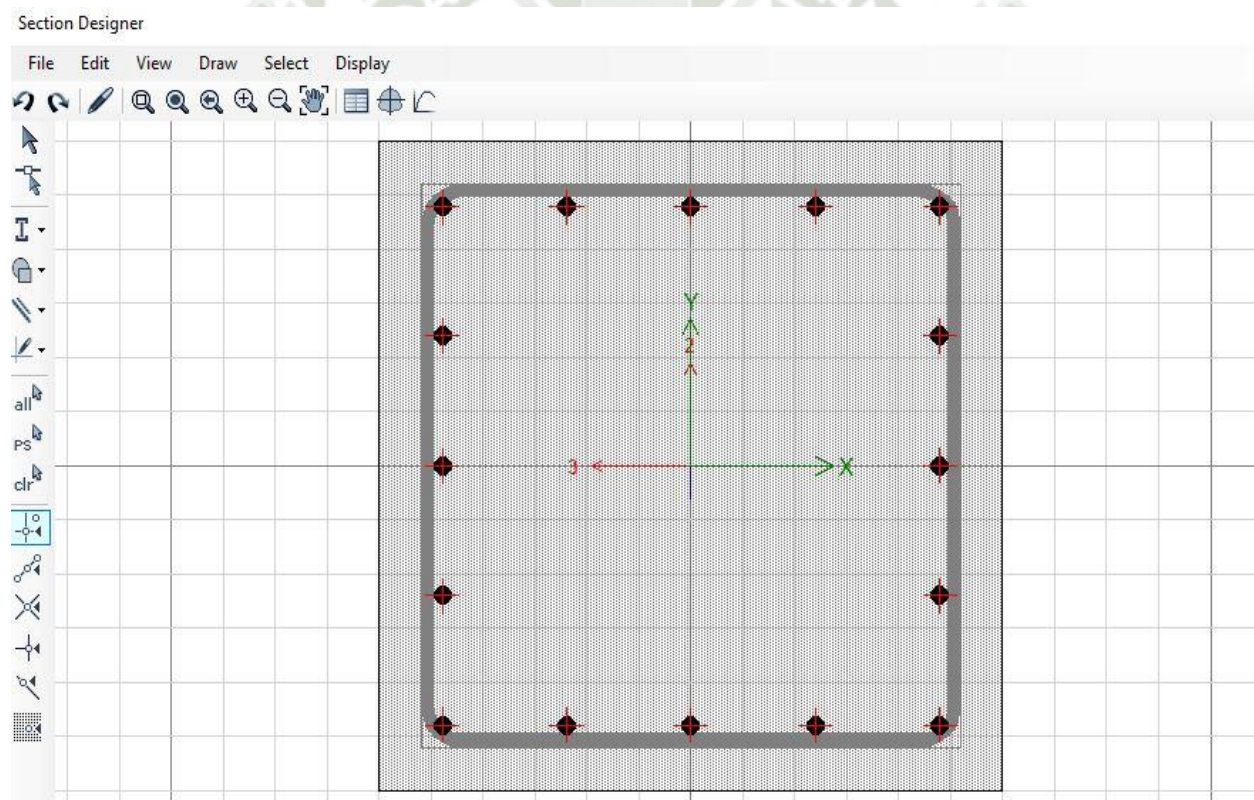
Área de la columna (cm<sup>2</sup>): 1250----- El área mínima de la columna cumple para zonas sísmicas

Las dimensiones mínimas de la columna cumplen

Nota. En la tabla 17 se aprecia el control de diseño en cuanto a recubrimiento efectivo en cm el cual fue de 6.74625, la cuantía es de 0.0127 que se determinó que, si cumple, la distancia libre en barras de acero (cm) que arrojó 9.92 que determinó que la distancia entre barras si cumple, el área de la columna es de 1250 cm<sup>2</sup> que, si cumple para zonas sísmicas, es por ello que las dimensiones mínimas de la columna si cumple. Datos obtenidos de Excel 2016.

Figura 35.

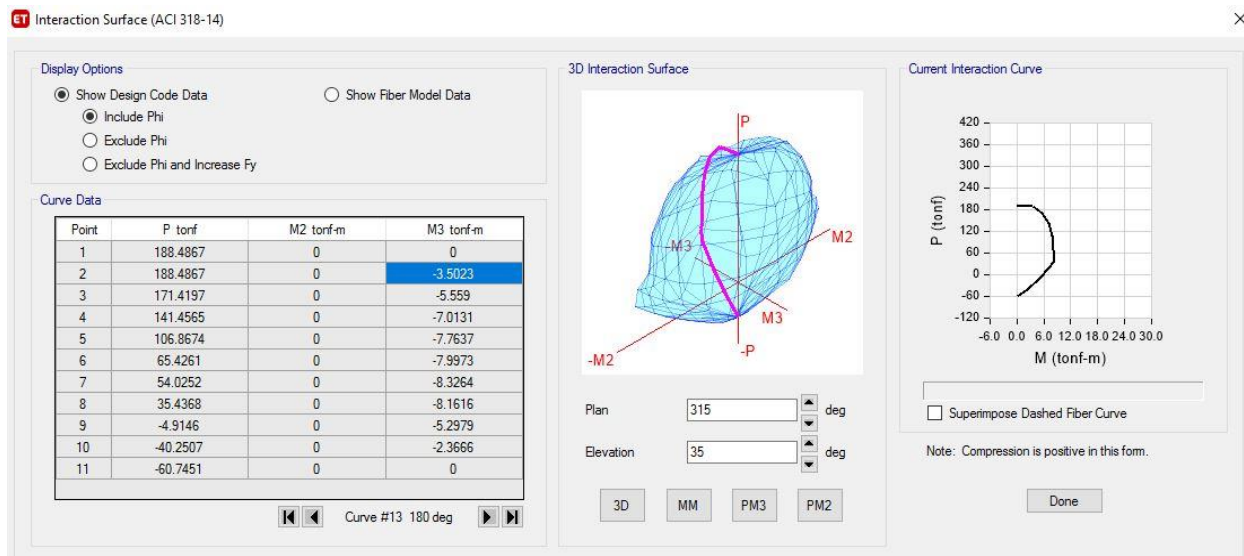
Sección de diseño de la columna



Nota. En la figura 35 se aprecia la sección para el diseño de la columna, en donde la sección muestra que se requieren 16 varillas de acero de 5/8" con estribos de 3/8". Figura obtenida del software ETABS V.18.0.2.

Figura 36.

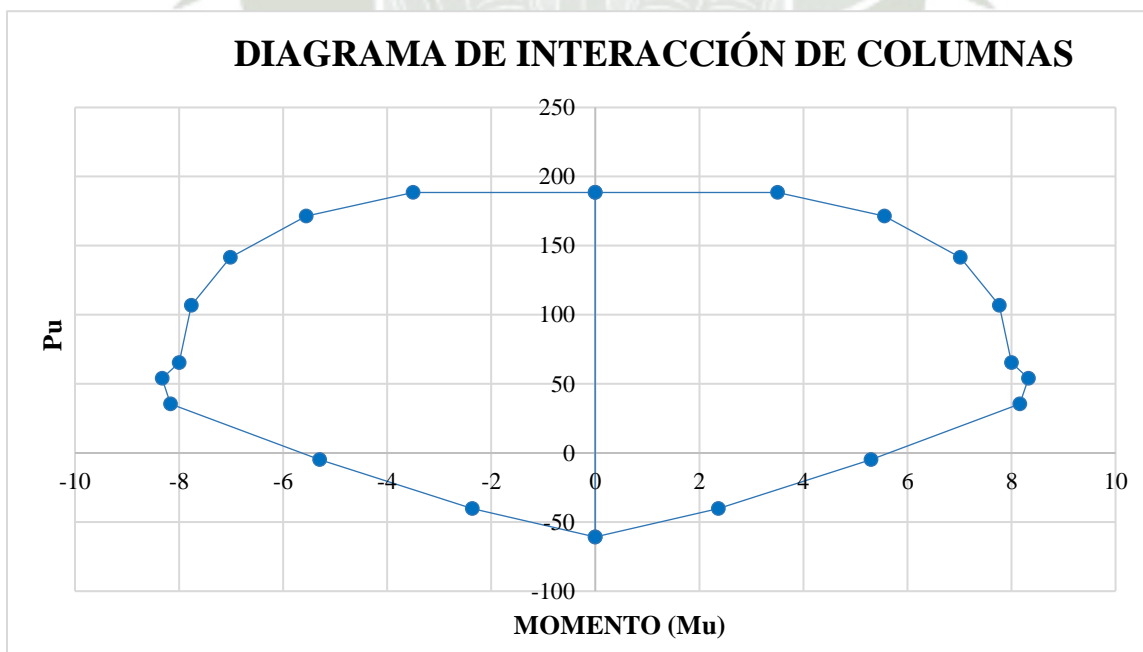
Datos para interacción



Nota. En la figura 36 se aprecia los datos para el diagrama de interacción en las columnas. Figura obtenida del software ETABS V18.0.2.

Figura 37.

Diagrama de interacción de columnas



Nota. En la figura 37 se observa el diagrama de interacción en columnas (Pu, Mu). Datos obtenidos de Excel 2016.

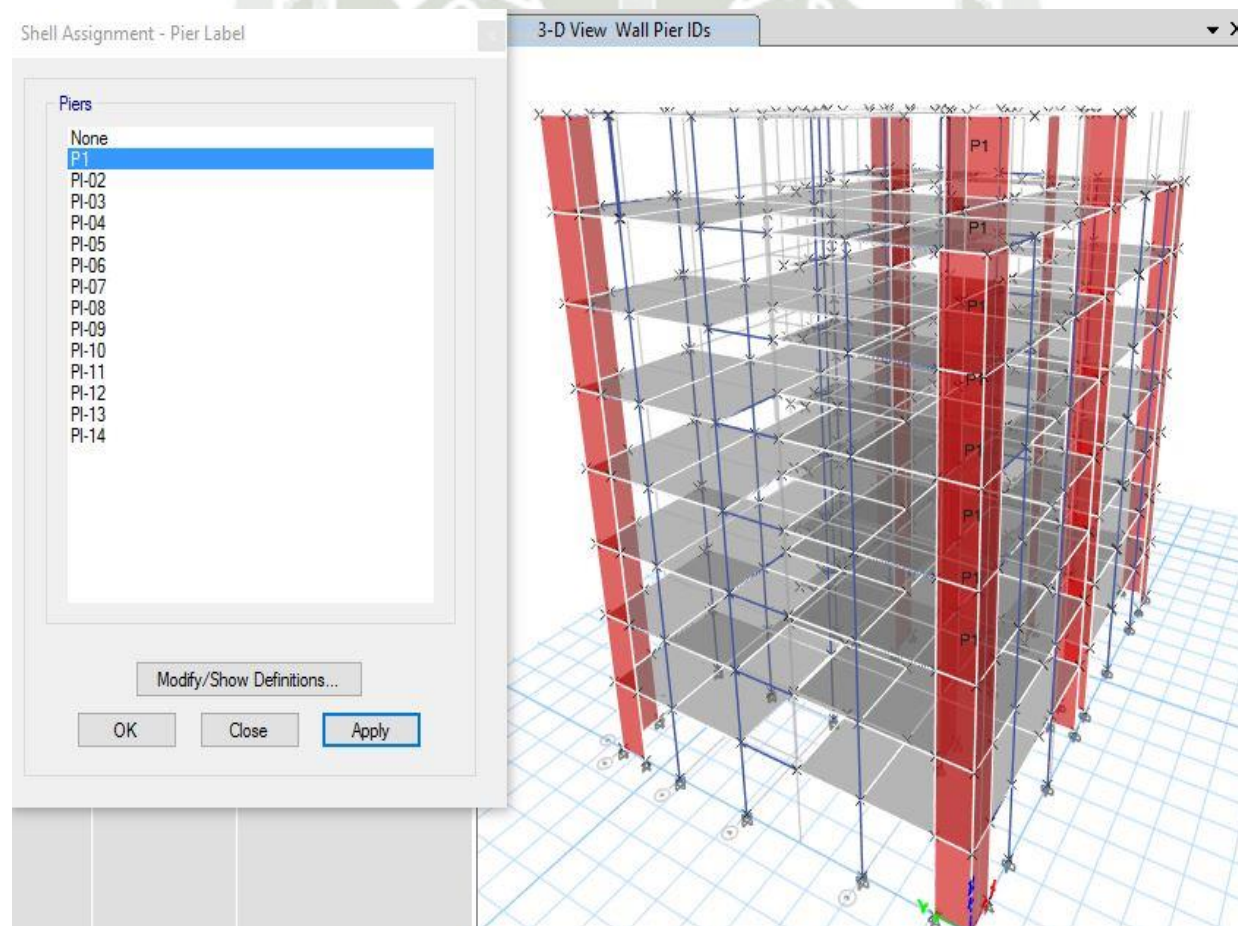
#### 4.6.4. Diseño de Muros o placas

**4.6.4.1. Predimensionamiento de muros o placas.** Se considera un muro con espesor  $e=25\text{ cm}$

Asimismo, se le asigna una etiqueta (pier label) a cada muro o placa estructural, en la edificación hay un total de catorce (14) muros o placas.

Figura 38.

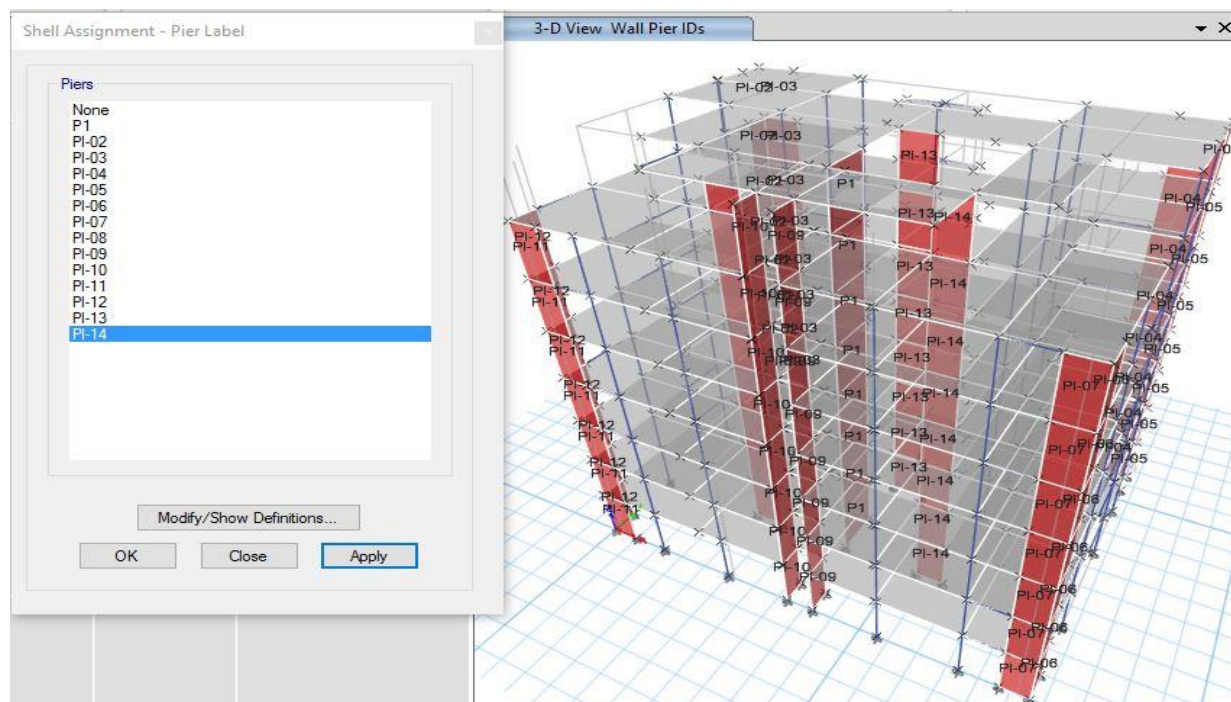
Asignación de etiquetas (Placa- 1)



Nota. En la figura 38 se aprecia la asignación de la etiqueta (pier label) en la placa 1, de igual forma en todas las placas para realizar el diseño de los muros. Imagen obtenida del software ETABS V.18.0

Figura 39.

Asignación de etiquetas (demás placas)

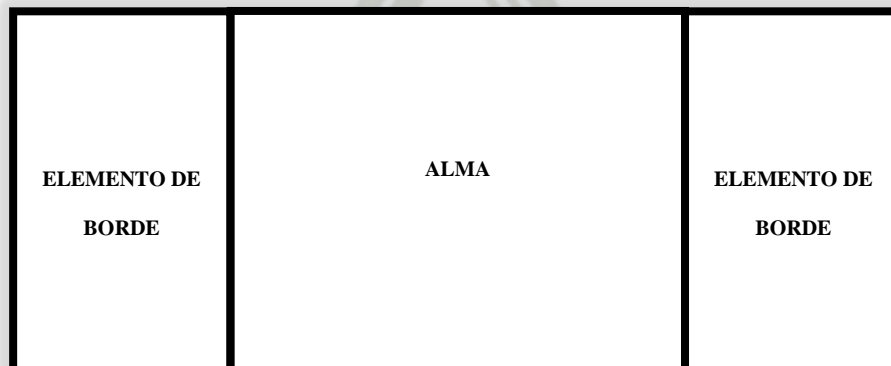


Nota. En la figura 39 se aprecia la asignación de la etiqueta (pier label) en las demás placas, para realizar el diseño de los muros. Imagen obtenida del software ETABS V.18.

Se debe considerar

Figura 40.

Ejemplo de placa (Consideración)



Nota. En la figura 40, se puede apreciar cómo se debe considerar el diseño de la placa.

Para el diseño se debe aplicar las siguientes ecuaciones:

$$\rho_h = 0.0025 \quad (\text{Ec. 4.13})$$

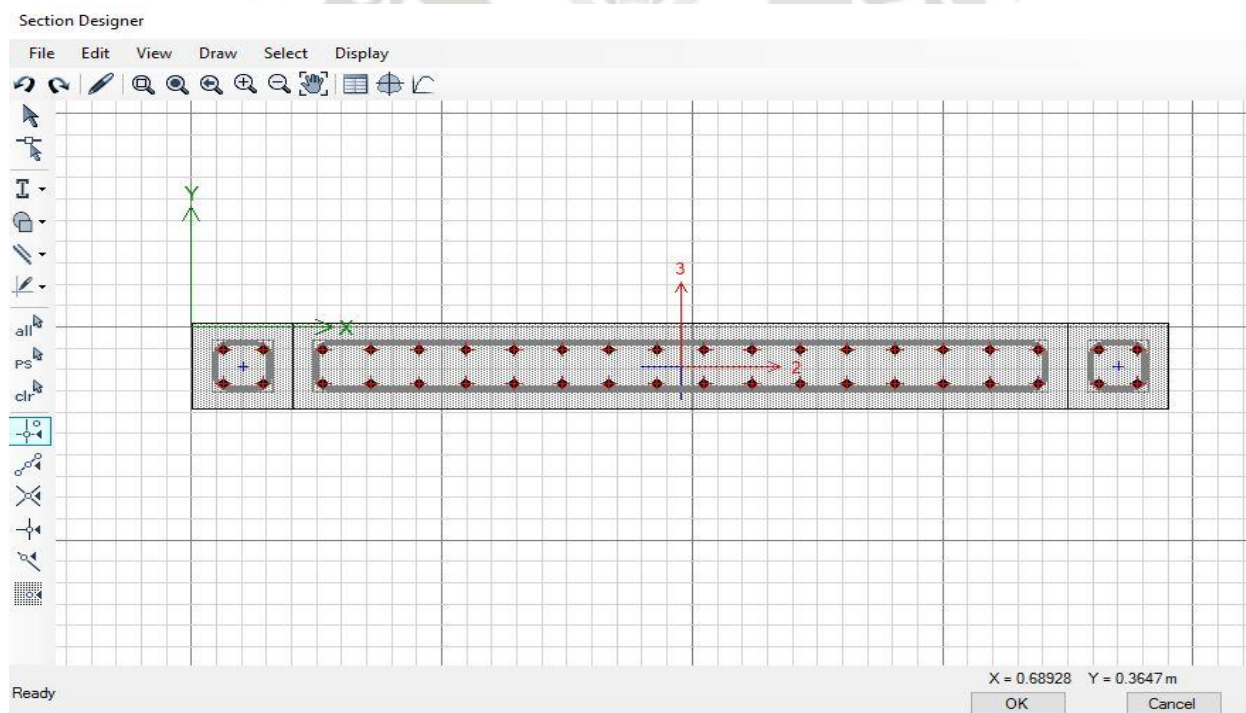
$$\rho_v = 0.0025 \quad (\text{Ec. 4.14})$$

$$V_u = 0.27 * \sqrt{f'_c} * A_{cw} \quad (\text{Ec. 4.15})$$

$$V_u = V_{ua} * \left( \frac{M_n}{M_{ua}} \right) * A_{cw} \quad (\text{Ec. 4.16})$$

Figura 41.

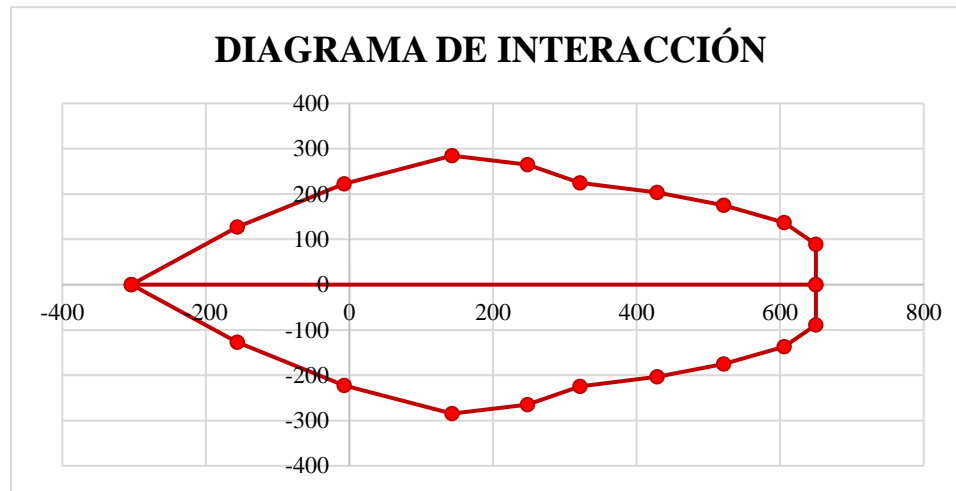
Diseño de muro



Nota. En la figura 41 se aprecia el diseño de muro con 4 barras de 5/8" cada 10 cm de separación, en elementos de borde y 32 barras de 5/8" con separación cada 10 cm en el alma de las placas estructurales. Imagen obtenida del software ETABS V.18.2.0.

Figura 42.

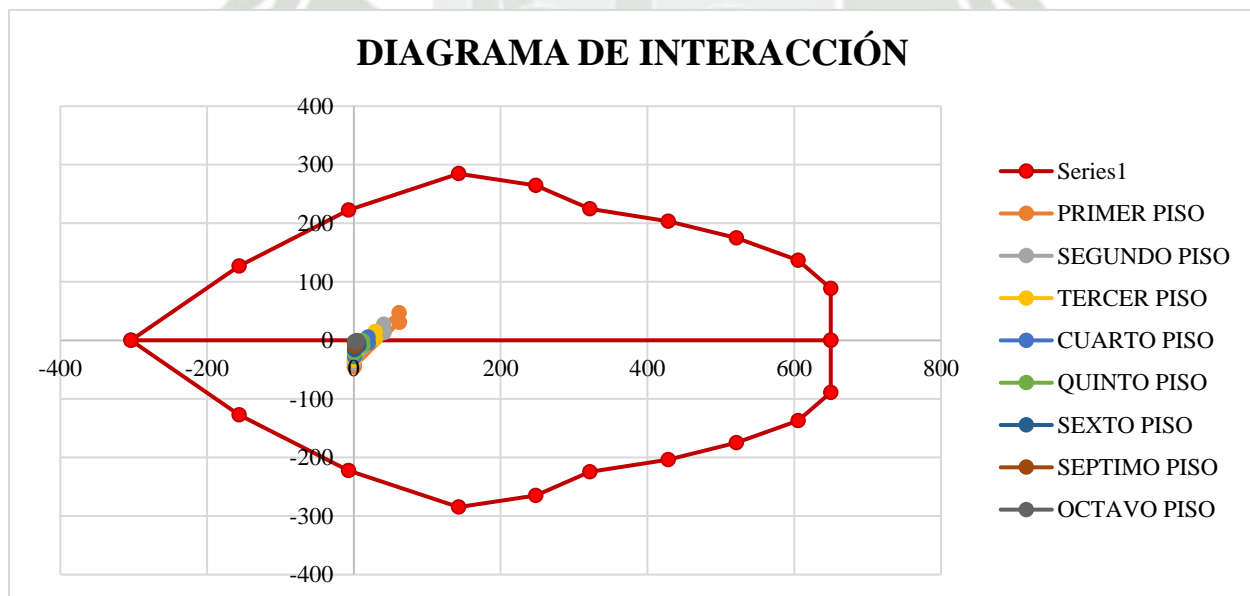
Diagrama de interacción en muros



Nota. En la figura 42 se observa el diagrama de interacción en columnas (P, M). Datos obtenidos de Excel 2016.

Figura 43.

Diagrama de interacción para la capacidad del acero



Nota. En la figura 43 se puede observar que en el diagrama de interacción el acero por flexión (5/8") seleccionado cumple con la capacidad en el diseño en las placas con el momento actuante y cumple con la capacidad requerida en cuanto a las combinaciones de carga en X, Y en cada uno de los entresijos.

#### 4.6.5. Diseño de Losas

**4.6.5.1. Predimensionamiento de losas.** Se consideran los siguientes parámetros para el predimensionamiento de las losas, se establece, de acuerdo a lo requerido en la bibliografía de (Blanco Blasco, 1994):

Para luces  $\leq 4$  m       $h= 12$  o  $13$  cm

Para luces  $\leq 5.5$  m       $h= 15$  cm

Para luces  $\leq 6.5$  m       $h=20$  cm

Para luces  $\leq 7.5$  m       $h=25$  cm

Es por ello que, la distancia entre luces entre luz de los bordes entre columnas, es de 5.10 cm, se considera la mayor en el plano.

Asimismo, que el predimensionamiento establecido queda fomentado de la siguiente manera:

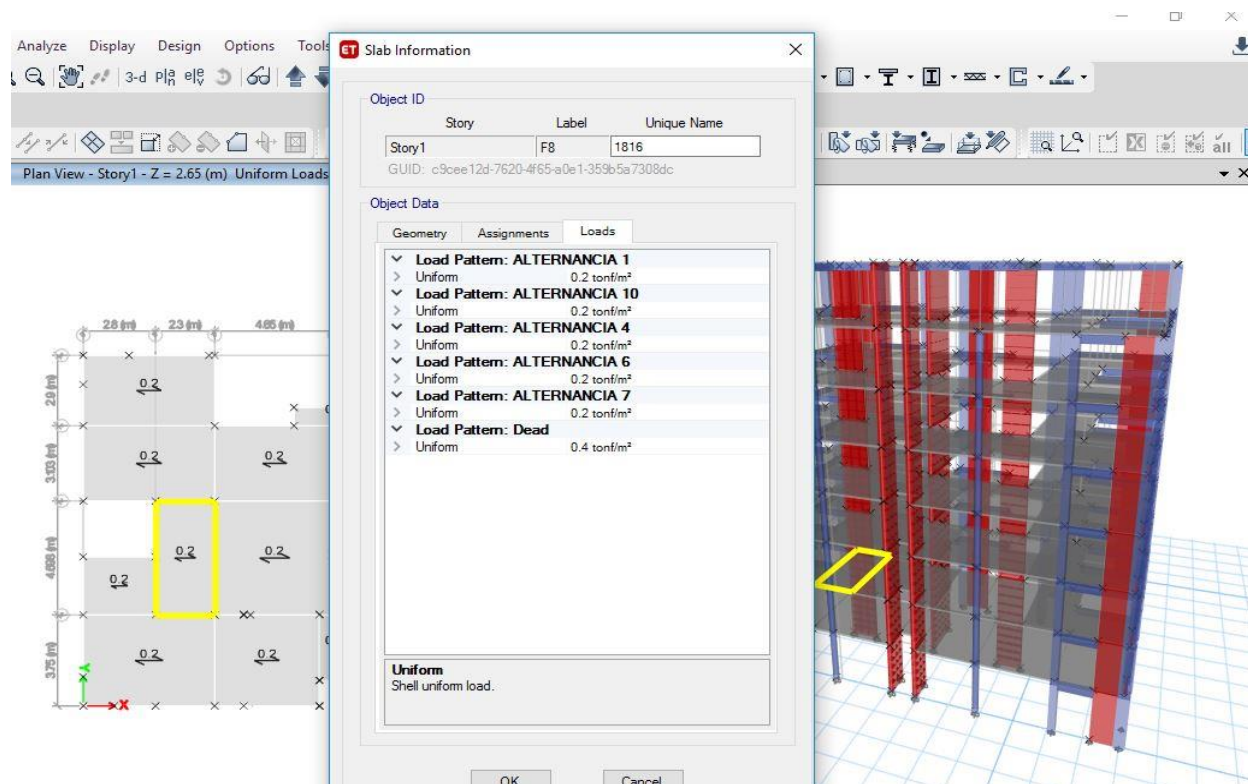
$L=$  Luz de la losa= **5.10 cm**

Se toma en cuenta que, para luces  $<5.5$  cm, se establece un espesor de 15 cm, por lo tanto, la altura a considerar en la losa es de  **$h=15$  cm**.

De tal manera que, para el diseño de las losas se asignan alternancias a las losas, en total se consideran diez (10) tipos de alternancias diferentes.

Figura 44.

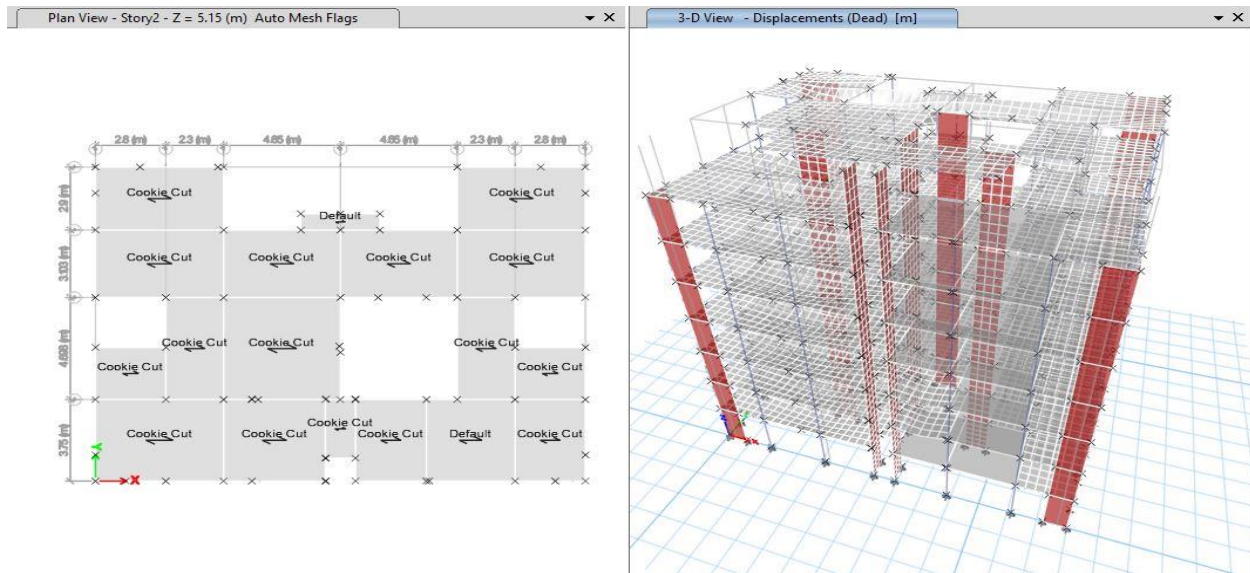
Alternancia de losas



Nota. En la figura 44 se aprecia la alternancia de carga viva que se asigna a las losas de la edificación, de acuerdo a la Norma E030 se considera una carga viva de 0.30. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Figura 45.

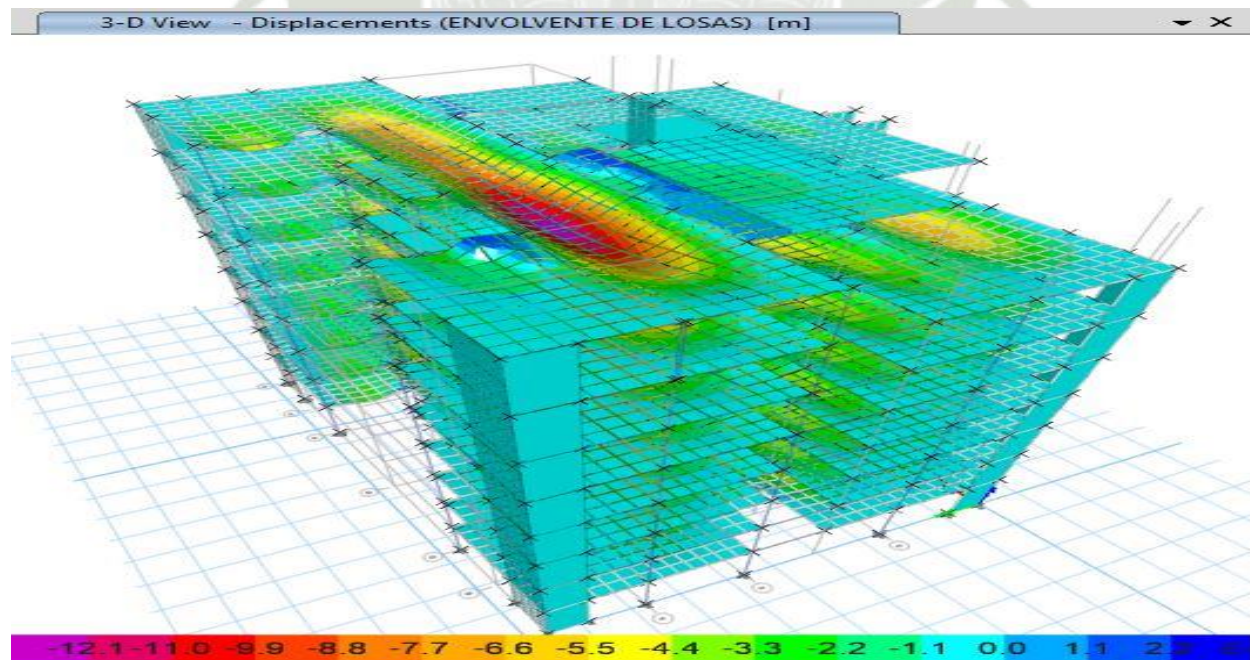
Discretización en las losas



Nota. En la figura 45 se observa la discretización que se realiza en las losas para determinar las deformaciones que se presentan en la edificación. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Figura 46.

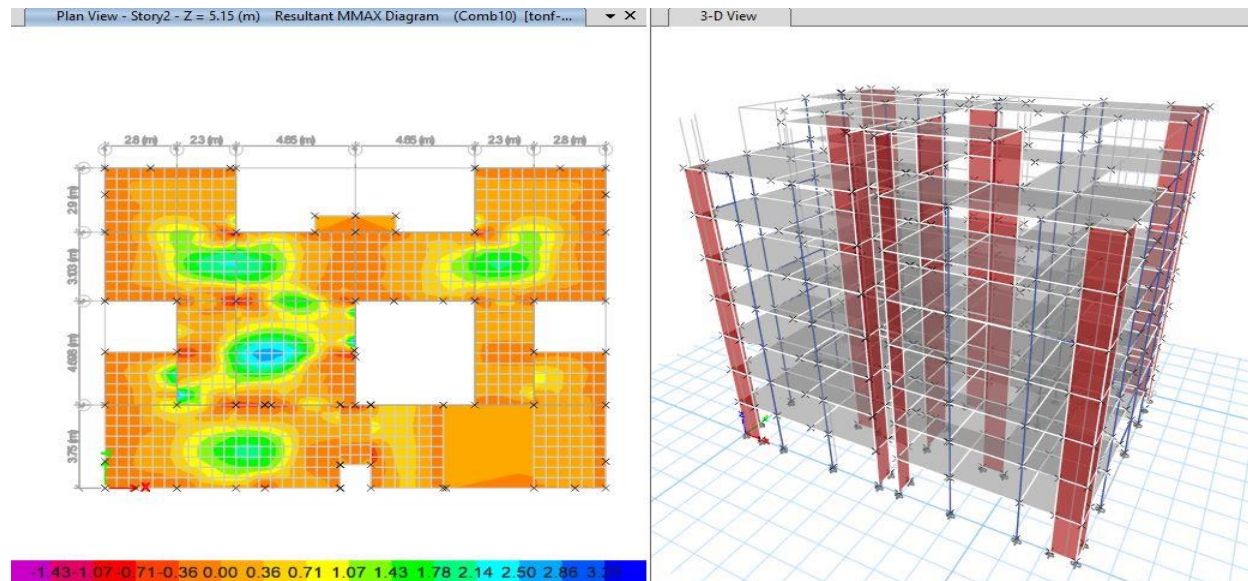
Deformación en las losas



Nota. En la figura 46 se observa la deformación en las losas. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2

Figura 47.

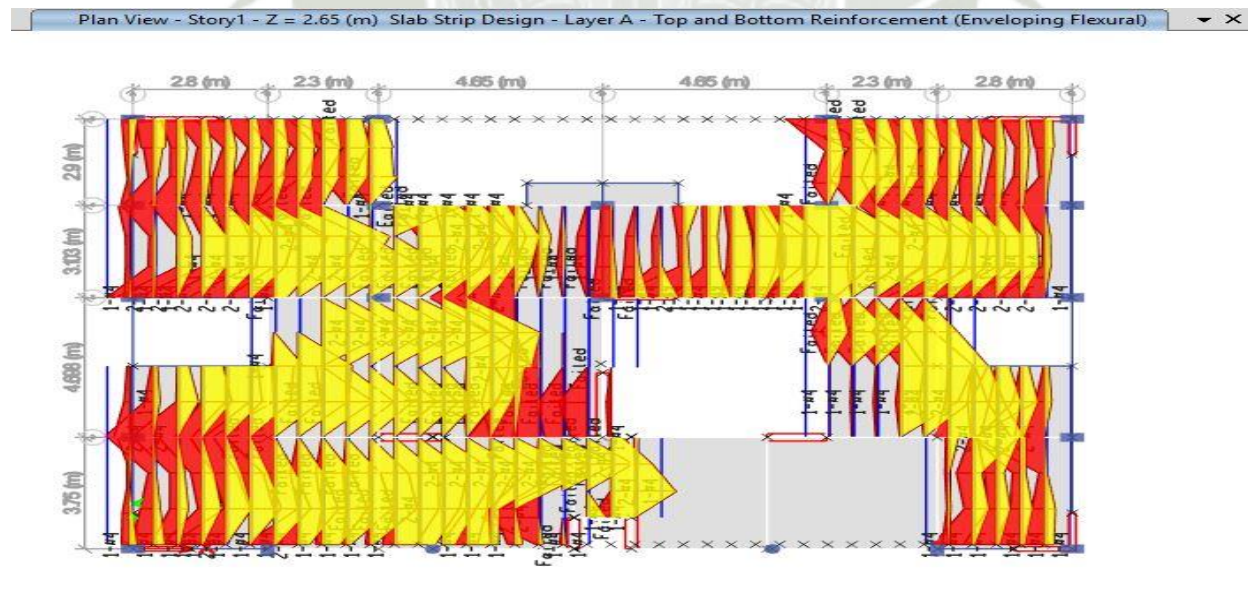
Momentos obtenidos en la losa



Nota. En la figura 47 se aprecia los momentos obtenidos en las losas de la edificación. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Figura 48.

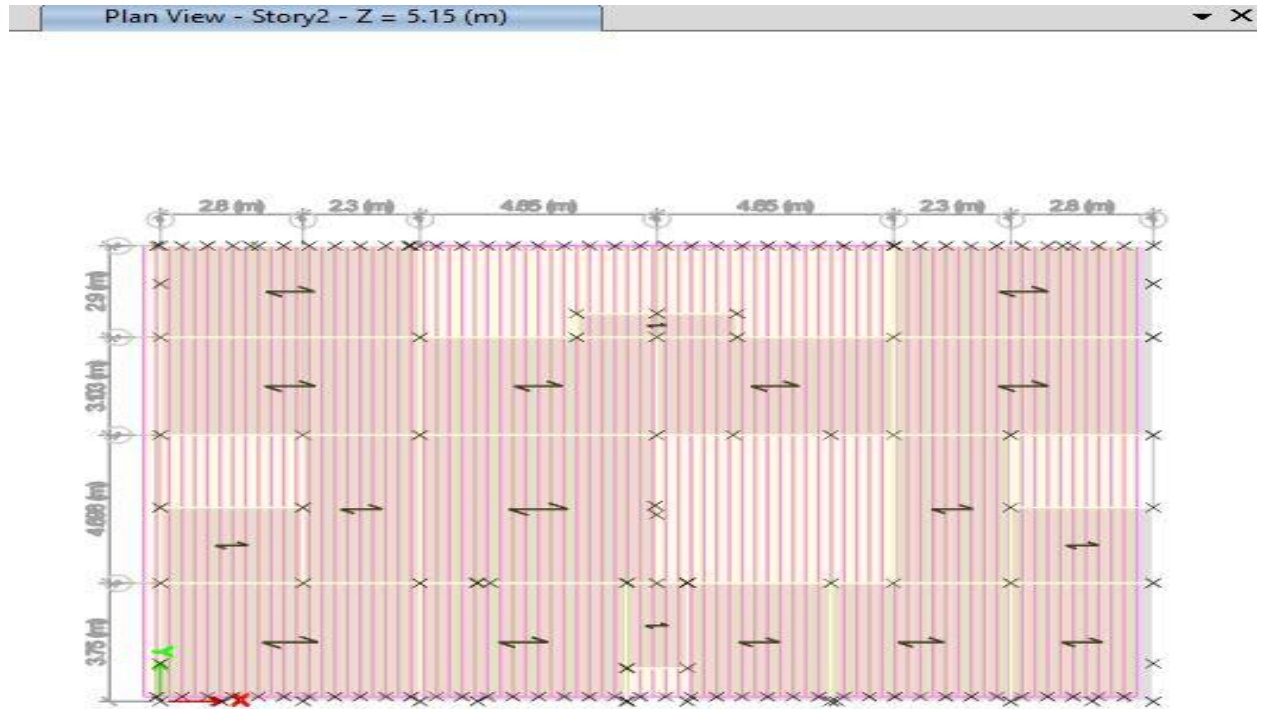
Losa diseñada por flexión



Nota. En la figura 48 se aprecia la losa diseñada a flexión, donde se aprecia que es necesario aplicar 2 varillas de  $\frac{1}{2}$  en cada límite de la losa. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Figura 49.

Diseño de strips es losas



Nota. En la figura 49 se observa los strips para el diseño de losa. Imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

#### 4.6.6. Diseño de cimentación

**4.6.6.1. Diseño de zapatas.** La cimentación cumple dentro de los parámetros la funcionalidad de transmitir las cargas en la edificación del terreno, cada una de las propiedades debe ser determinada mediante el estudio de mecánica de suelos, en la presente investigación se consideró un tipo de suelo en la ciudad de Arequipa. En el siguiente diseño se empleará el uso de zapatas aisladas para la edificación.

Los datos determinados del estudio de mecánica de suelos, son los siguientes:

Sobrecarga: 200 kg/cm<sup>2</sup>

Profundidad de cimentación: 1.8 m

Capacidad portante: 2.51 kg/cm<sup>2</sup>

Peso del suelo: 1460 kg/m<sup>3</sup>

En cuanto a los datos estructurales necesarios para lograr el diseño de la cimentación se tienen los siguientes:

F'c: 210 kg/cm<sup>2</sup>

Fy: 4200 kg/cm<sup>2</sup>

D<sub>I</sub>: 0.60 cm

D<sub>B</sub>: 0.60 cm

### 1- Cálculo del esfuerzo neto admisible

Se emplea la siguiente ecuación

$$\sigma_{\text{neto. adm}} = \sigma_1 - \left[ \left( \frac{\gamma_i + \gamma_c}{2} \right) D_f + W_{sc} \right] \quad (Ec. 4.17)$$

$$\sigma_{\text{neto. adm}} = \mathbf{6.184 \text{ tonf/m}^2}$$

### 2- Dimensionamiento de la Zapata

A<sub>zap</sub> = Área de la zapata

$$A_{\text{zap}} = \frac{P_1}{\sigma_{\text{neto. adm}}} \quad (Ec. 4.18)$$

$$A_{zap}=0.682 \text{ m}^2$$

$$L_{zap}=\sqrt{Azap + \left(\frac{t-b}{2}\right)} \quad (\text{Ec. 4.19})$$

$L_{zap}$ = Longitud de la zapata

$$L_{zap}=2.935 \text{ m}$$

$$B_{zap}=\sqrt{Azap + \left(\frac{t-b}{2}\right)} \quad (\text{Ec. 4.20})$$

$B_{zap}$ = Base de zapata

$$B_{zap}=2.935 \text{ m}$$

“La base y la longitud, son iguales; ya que, corresponde a una zapata de geometría cuadrada”.

Asumimos,

$$L_{zap}= 3.00 \text{ m o } 400 \text{ cm}, \quad L_v=2.70$$

$$B_{zap}=3.00 \text{ m o } 400 \text{ cm}, \quad L_v=2.70$$

Donde  $L_v$ : Longitud de voladizo de zapata, datos obtenidos de acuerdo a la dimensión de la columna de los elementos estructurales, en este caso (0.60 x 0.60 cm).

Verificamos, con

$$L*B>Az, \text{ ACEPTABLE}$$

### 3- Cálculo de la capacidad última

$$q_u = \frac{1.4pd + 1.7pl}{Az} \quad (\text{Ec. 4.21})$$

$$q_u = 1.362 \text{ tonf/m}^2$$

### 4- Verificación por punzonamiento

$$h_{zap} = 25 * db \quad (\text{Ec. 4.22})$$

Donde  $db$  es el diámetro de la barra, con ello se determina la altura de la zapata. Se considera un diámetro de barra de 3/4, la cual tiene un diámetro de 19.1 cm.

$h_{zap} = 47.75 \text{ cm}$ , por ende, se asume 50 cm.

$d_{peralte} = 0.40 \text{ m}$ , de acuerdo a la Norma E050, corresponde a h-10 para el peralte.

**Verificamos.**

$$B_c = 1.00$$

$$m = 0.70 \text{ m}$$

$$n = 0.90 \text{ m}$$

$$b_0 = 2(m+n) \quad (\text{Ec. 4.23})$$

Por lo tanto,  $b_0 = 3.2 \text{ m}$

$$V_{cp} = 1.06 * \sqrt{f'c * b_0 * d} \quad (\text{Ec. 4.24})$$

$$V_{cp} = 19.43 \text{ tonf}$$

$$P_u - q_u * m * n < \phi V_{cp} \quad (\text{Ec. 4.25})$$

**¡CUMPLE POR PUNZONAMIENTO!**

### 5- Verificación por corte

$$V_u = q_u * b * (L_v - d) \quad (\text{Ec. 4.26})$$

$$V_u = 10.269 \text{ tonf}$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} * 10 * b * d$$

$$V_c = 122.887 \text{ tonf}$$

Sí,  $V_u < \phi V_c$ , cumple por cortante.

**¡CUMPLE POR CORTANTE!**

### 6- Diseño por flexión

$$M_{u\max} = q_u * b * \frac{L_v^2}{2} \quad (\text{Ec. 4.27})$$

$$M_{u\max} = 20.98 \text{ tonf.m}$$

Se considera determinar el espaciado de entre barras, con la siguiente ecuación:

$$S = \frac{A_{barra}}{A_{requerida}} * 100 \quad (\text{Ec. 4.28})$$

De acuerdo a lo arrojado en el cálculo del acero por falla dúctil, por medio de hojas de cálculos de Excel, se obtuvo que el área de acero es de **15.82 cm<sup>2</sup>**

Se considera una barra de 3/4" cuya área es de **2.84 cm<sup>2</sup>**

Verificamos, si  $A_{\emptyset 3/4} > A_s$  ;Si Cumple!

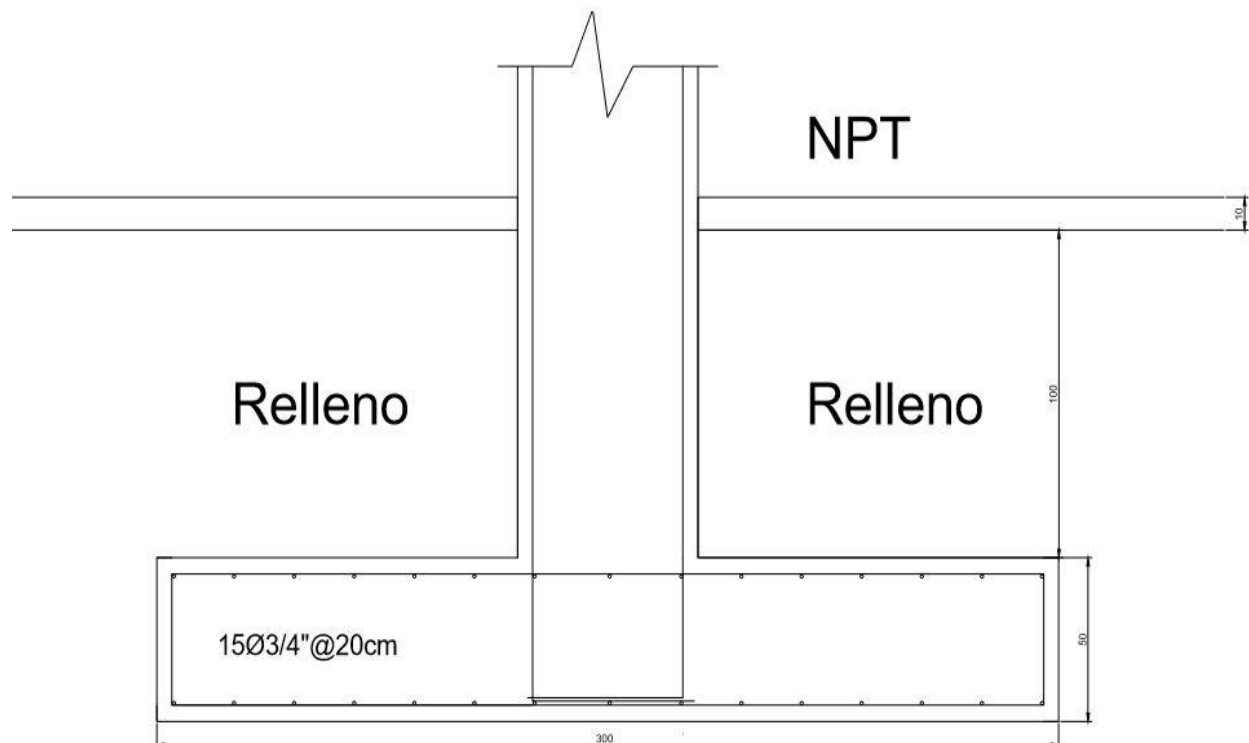
(Ec. 4.29)

Entonces, se multiplica el número de barras que equivale a **16** con el área de la barra que es **2.84 cm<sup>2</sup>**, lo cual se obtiene **45.44 cm<sup>2</sup>**.

Finalmente,  $45.44 \text{ cm}^2 > 15.82 \text{ cm}^2$  ;**SI CUMPLE!**

Figura 50.

Zapata diseñada



Nota. En la figura 50 se aprecia el dimensionamiento de la zapata diseñada, donde se observa que la cimentación posee 300 cm por ambos sentidos, con altura de 50 cm y se diseña con 15 varillas de  $\frac{3}{4}$  cada 20 cm, respectivamente en ambos sentidos.

**4.6.6.2. Diseño de cimentación de la subestructura.** Se tienen los siguientes datos:

Dimensiones

Lado 1: **14.45 m**

Lado 2: **19.50 m**

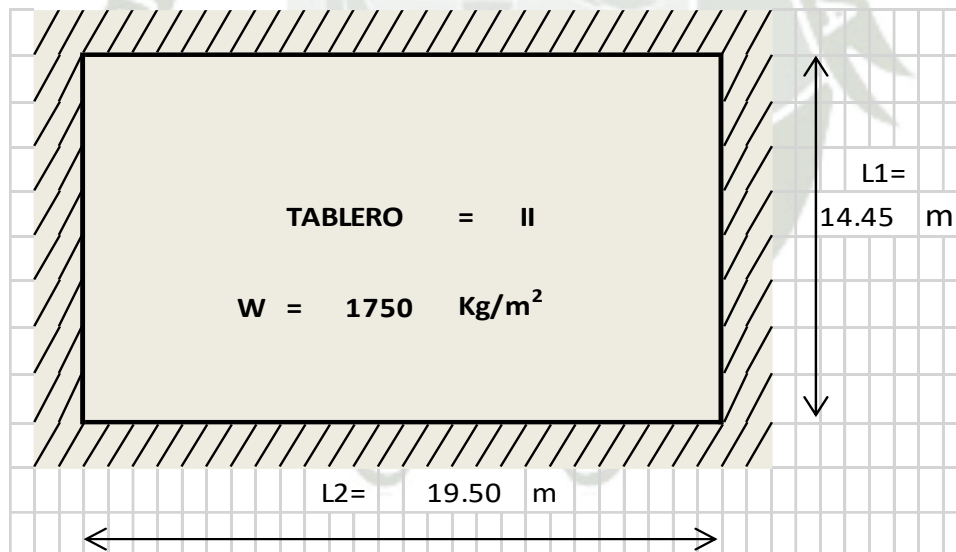
$F'c = 320 \text{ kg/cm}^2$

$F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$Fs = 2250 \text{ kg/cm}^2$

Figura 51.

Diseño de losa de cimentación



Nota. En la figura 51 se puede apreciar la losa de cimentación de la edificación, la cual tiene unas dimensiones de 19.50 m y 14.45 m, el espesor de la losa equivale a **35 cm** respectivamente.

$$\text{COEFICIENTE} = 0.032 \sqrt[4]{(f_s)(W)}$$

SI  $W > 380$

$$= 0.032 \sqrt[4]{(2520)(1750)} = 0.032 \sqrt[4]{4,410,000.0}$$

$$K = 0.032 \sqrt{2100.00} = 1.47$$

C

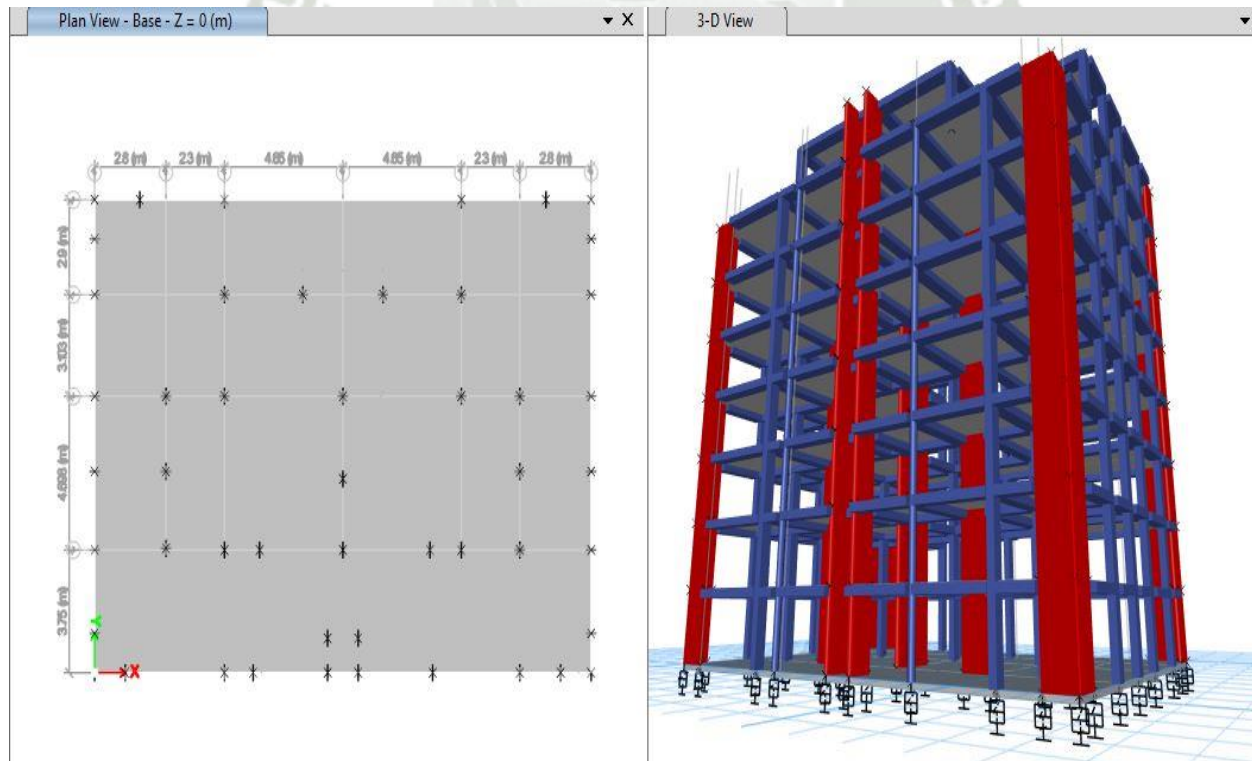
$$= (27.16)(1.47) = 31.1 \text{ Cm} + 2.0 \text{ m (Recubrimiento)}$$

**Peralte mínimo si  $W > 380$**

$$= \mathbf{33.12 \text{ Cm}} \text{ ( kg/m}^2\text{), se considera 35 cm)}$$

Figura 52.

Losa de Cimentación de la edificación con aisladores



Nota. En la figura 52 se aprecia la losa de cimentación de la edificación con aisladores, imagen tomada del software ETABS V 16.2.0.

## 4.7. Sistema Convencional

### 4.7.1. Derivas de entrepiso

Tabla 18.

*Derivas de entrepiso estático en X en sistema convencional*

STORY DRIFTS				
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift
Story 8	SEX	LinStatic	X	0.002319
Story 7	SEX	LinStatic	X	0.002589
Story 6	SEX	LinStatic	X	0.002934
Story5	SEX	LinStatic	X	0.003275
Story4	SEX	LinStatic	X	0.003589
Story3	SEX	LinStatic	X	0.003858
Story2	SEX	LinStatic	X	0.004033
Story1	SEX	LinStatic	X	0.0053

Nota. En la tabla 18 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a las derivas de entrepisos en sismo estático en X, en la edificación convencional, en donde se aprecia que con la edificación **si cumple** con los parámetros establecidos en la norma E030 en todos los entrepisos de la edificación, para derivas de 0.007 requeridos para estructuras de concreto.

Tabla 19.

*Derivas de entrepiso estático en Y en sistema convencional*

STORY DRIFTS				
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift
Story 8	SEY	LinStatic	Y	0.001461

<b>Story 7</b>	SEY	LinStatic	Y	0.001725
<b>Story 6</b>	SEY	LinStatic	Y	0.001982
<b>Story 5</b>	SEY	LinStatic	Y	0.00223
<b>Story 4</b>	SEY	LinStatic	Y	0.002402
<b>Story 3</b>	SEY	LinStatic	Y	0.002449
<b>Story 2</b>	SEY	LinStatic	Y	0.002304
<b>Story 1</b>	SEY	LinStatic	Y	0.002094

Nota. En la tabla 19 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a las derivas de entrepisos en sismo estático en Y, en la edificación convencional, en donde se aprecia que con la edificación **si cumple** con los parámetros establecidos en la norma E030 en todos los entrepisos de la edificación, para derivas de 0.007 requeridos para estructuras de concreto.

Tabla 20.

*Derivas de entripiso para sismo dinámico en X en sistema convencional*

<b>STORY DRIFTS</b>				
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Case Type</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.002396
<b>Story7</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.002663
<b>Story6</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.003011
<b>Story5</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.003361
<b>Story4</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.003691
<b>Story3</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.003979
<b>Story2</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.004174
<b>Story1</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	X	0.005453

Nota. En la tabla 20 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a las derivas de entrepisos en sismo dinámico en X, en la edificación convencional, en donde se aprecia que con la edificación **si cumple** con los parámetros establecidos en la norma E030 en todos los entrepisos de la edificación, para derivas de 0.007 requeridos para estructuras de concreto.

Tabla 21.

*Derivas de entrepiso para sismo dinámico en Y en sistema convencional*

STORY DRIFTS				
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift
Story8	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.001584
Story7	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.001871
Story6	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002142
Story5	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002396
Story4	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002567
Story3	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002604
Story2	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002402
Story1	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Y	0.002259

Nota. En la tabla 21 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a las derivas de entrepisos en sismo dinámico en Y, en la edificación convencional, en donde se aprecia que con la edificación **si cumple** con los parámetros establecidos en la norma E030 en todos los entrepisos de la edificación, para derivas de 0.007 requeridos para estructuras de concreto.

#### 4.7.2. Desplazamientos de la edificación

En este ítem se verifican los desplazamientos obtenidos en la edificación, considerando la edificación convencional.

Tabla 22.

*Desplazamientos inelásticos en X en sistema convencional*

DESPLAZAMIENTOS				
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift

<b>Story8</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.012582
<b>Story7</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.013983
<b>Story6</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.015805
<b>Story5</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.017647
<b>Story4</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.019379
<b>Story3</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.020891
<b>Story2</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.021912
<b>Story1</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS XX	Combination	X	0.02863

Nota. En la tabla 22 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a los desplazamientos inelásticos en X para sismo en X.

Tabla 23.

*Desplazamientos inelásticos en Y en sistema convencional*

<b>STORY DRIFTS</b>				
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Case Type</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.014226
<b>Story7</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.015847
<b>Story6</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.016637
<b>Story5</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.018578
<b>Story4</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.021234
<b>Story3</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.021778
<b>Story2</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.021181
<b>Story1</b>	DESPLAZAMIENTOS INELÁSTICOS YY	Combination	Y	0.019966

Nota. En la tabla 23 se aprecia los resultados obtenidos en cuanto a los desplazamientos inelásticos en X para sismo en X.

### 4.7.3. Periodos de vibración de la edificación

En este ítem se verifican los periodos de vibración y frecuencia obtenidos en la edificación, en la cual se considera la edificación convencional.

Tabla 24.

*Periodos y frecuencia de la edificación convencional*

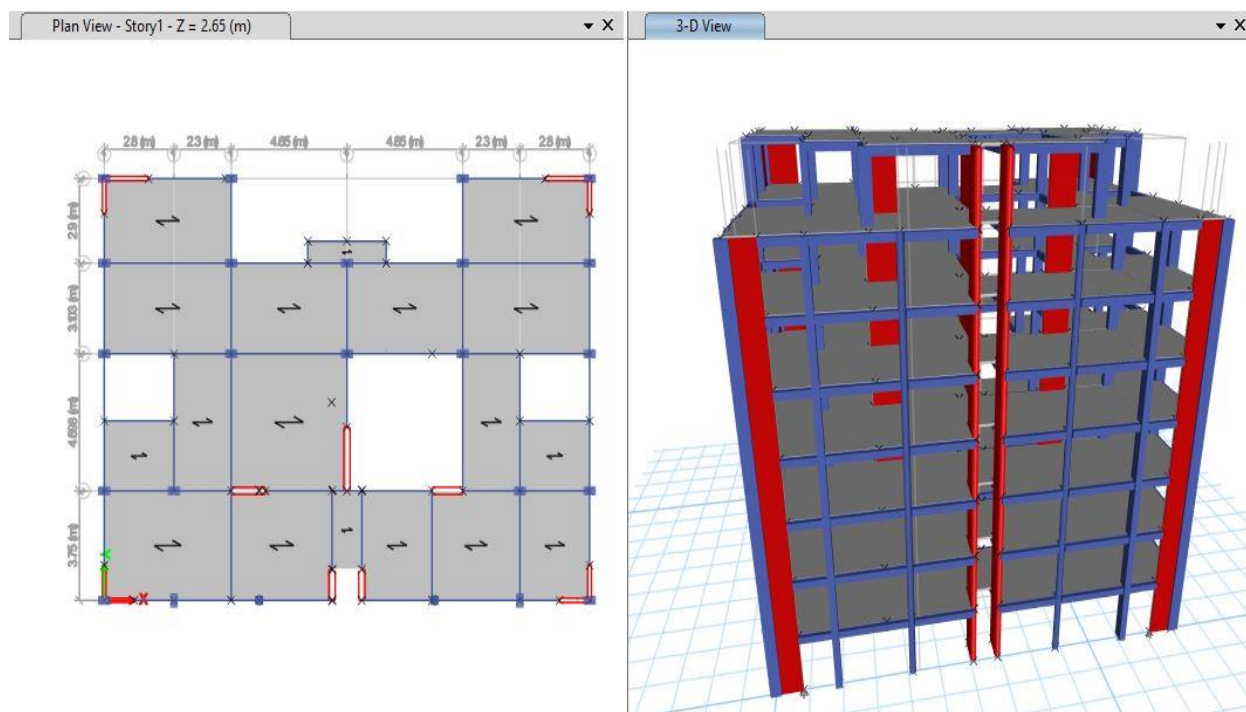
<b>Modal Periods and Frequencies</b>			
<b>Case</b>	<b>Mode</b>	<b>Period</b>	<b>Frecuency</b>
		sec	cyc/sec
<b>Modal</b>	1	0.987	1.013
<b>Modal</b>	2	0.762	1.313
<b>Modal</b>	3	0.58	1.725
<b>Modal</b>	4	0.233	4.29
<b>Modal</b>	5	0.194	5.145
<b>Modal</b>	6	0.141	7.112
<b>Modal</b>	7	0.111	9.023
<b>Modal</b>	8	0.091	11.034
<b>Modal</b>	9	0.086	11.595
<b>Modal</b>	10	0.082	12.262
<b>Modal</b>	11	0.08	12.539
<b>Modal</b>	12	0.079	12.601

Nota. En la tabla 24 se puede apreciar los resultados obtenidos en cuanto a los periodos de vibración y frecuencia en la edificación convencional, donde se denota que el periodo mayor es de **0.987** seg, además que la mayor frecuencia se observa en el modo de vibración número 12 con **12.601**.

#### 4.7.4. Modelamiento

Figura 53.

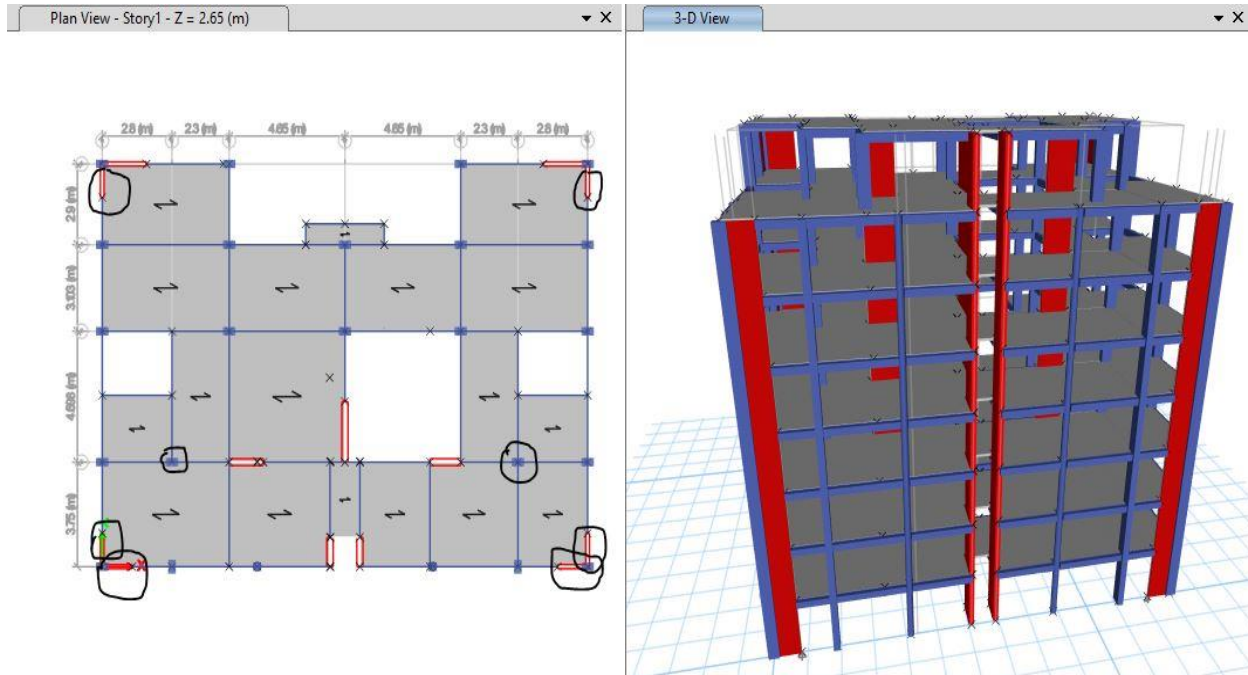
Modelamiento de la estructura convencional



Nota. En la figura 53 se puede apreciar el modelamiento de la estructura convencional, donde se evidencia que, con el aumento de elementos estructurales como las placas y columnas, se establece un aumento de rigidez en la estructura, denotándose en factores como las derivas de entrepiso y los desplazamientos obtenidos, resultando que con el aumento de elementos estructurales se le otorga más rigidez a la edificación y no requeriría del uso de aisladores sísmicos elastoméricos. Imagen tomada del software ETABS V. 18.0.2.

Figura 54.

Modelamiento de la edificación convencional con aumento de los elementos estructurales



Nota. En la figura 54 se puede apreciar el modelamiento de la estructura convencional, donde se refleja cuáles fueron las placas, vigas y columnas que se le anexaron a la edificación, las cuales le otorgaron más rigidez y resistencia a la edificación. Imagen tomada del software ETABS V. 18.0.2.

## 4.8. Desempeño sísmico

### 4.8.1. Características de los aisladores sísmicos elastoméricos presentes en el mercado.

Reduce la vibración y deformación de la estructura, siendo una herramienta de alta tecnología que protege una estructura de los efectos destructivos de un sismo. Lo hace separando la base de la edificación de la tierra. Así, los movimientos del suelo producidos por un terremoto o sismo, no afectan la estructura (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

La marca más conocida es la *Dynamic Isolation System (DIS)*

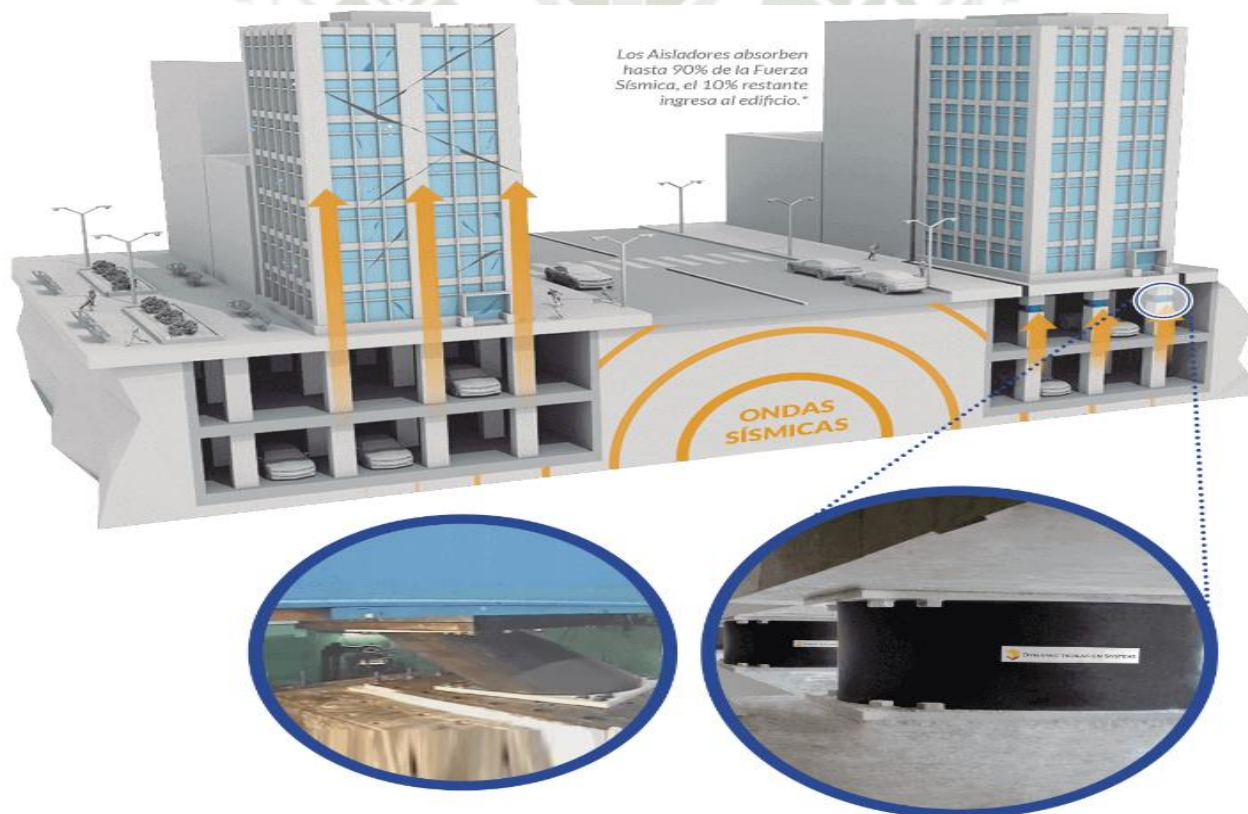
#### 4.8.2. Diferencias entre la edificación aislada y la edificación convencional.

**4.8.2.1. Edificación convencional.** La estructura vibra y la deformación produce daño debido a que la aceleración no cambia (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

**4.8.2.2. Edificación aislada.** Los aisladores reducen la aceleración, la vibración y la deformación del edificio (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

Figura 55.

Diferencias entre edificación convencional y edificación aislada



Nota. En la figura 55 se aprecia cómo actúan las ondas sísmicas en una edificación convencional y una edificación aislada, donde cabe destacar que la edificación con aisladores soporta y tiene mejor comportamiento ante un evento sísmico, imagen tomada de (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

### 4.8.3. Funcionamiento de los aisladores sísmicos elastoméricos.

Durante un sismo, el aislador se deforma de un lado al otro gracias a la flexibilidad de las capas de caucho y acero, separando y absorbiendo la energía sísmica de la edificación.

El sismo ingresa con un 100% de su fuerza, la estructura se diseña con el 17% de fuerza sísmica, el 83% se convierte en daños (grietas, vibraciones, fisuras, desprendimientos, entre otras) (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

Figura 56.

Funcionamiento de un aislador sísmico elastomérico



Nota. En la figura 56 se aprecia como es el funcionamiento de un aislador sísmico elastomérico (Dynamic Isolation System (DIS)) en una edificación, imagen tomada de (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018).

### 4.8.4. Beneficios de los aisladores sísmicos elastoméricos.

#### 4.8.4.1. Ahorro en inversión.

- Menor cantidad de muros de concreto que bajan hasta la cimentación.
- Más zonas vendibles en sótanos.

- Puede disminuir más del 50% de muros de concreto cuando se usan aisladores sísmicos.

#### 4.8.4.2. Ahorro futuro.

- Disminuye o elimina costos de reparaciones del inmueble ante un sismo severo.
- Elimina costos por paralización de actividades y lucro cesante
- Este tipo de aisladores DIS no requieren reemplazos ni mantenimientos.

“En tal sentido, cabe destacar que los beneficios que aportan dependerán de la calidad de la construcción y el diseño del proyecto, ya que los dispositivos por si solos no hacen el trabajo” (CDV, Ingeniería antisísmica, 2018)

### 4.9. Niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso.

#### 4.9.1. Diseño de los aisladores

Para evaluar la edificación encima del sistema de aisladores se considera SISMO DE DISEÑO (DBE) o sismo con 10% de probabilidad de ser excedido en 50 años.

Se considera el factor de zonificación

$Z_{DBE} = 0.35$ , de acuerdo a la NTP E030 Diseño Sismorresistente

Para dimensionar los aisladores se considera SISMO MÁXIMO (MCE) o sismo con un 2% de probabilidad de ser excedido en 50 años.

$$Z_{MCE} = 1.5 * Z_{DBE} \quad (\text{Ec. 4.30})$$

$$Z_{MCE} = 0.525$$

#### 4.8.1.1. Amortiguamiento y seguridad estructural.

Se asume inicialmente que el periodo efectivo de la estructura aislada en el máximo desplazamiento igual a:

$$T_M = 2.5 \text{ Seg o } 3T \text{ estructura fija a la base}$$

$$T_M = 2.5 \text{ Seg}$$

Se considera un amortiguamiento efectivo inicial para el máximo desplazamiento igual a  $\beta_M = 15\%$

$$\beta_M = 1.35$$

#### 6.2.1.2. Procedimiento para el diseño.

a) Cálculo del Desplazamiento máximo lateral ( $D_M$ )

$$D_M = \frac{g^S M_1 T_M}{4\pi^2 B_M} \quad (\text{Ec. 4.31})$$

$SM_1$  = Aceleración mínima espectral para  $T=1$  seg y 5% de amortiguamiento, se considera **2.232** extraídos del espectro de pseudo aceleración, de acuerdo a los parámetros sísmicos de la NTP 030 de Diseño Sismorresistente.

$$D_M = 2.1629415 \text{ m}$$

Convirtiendo de m a mm

$$D_M = 2162.9415 \text{ mm}$$

b) Cálculo de Desplazamiento Máximo Total ( $D_{TM}$ )

$$D_{TM} = D_M \left[ 1 + y \frac{12e}{b^2 + d^2} \right] \quad (\text{Ec. 4.32})$$

Donde:

y= Distancia entre el CR del sistema de aisladores y elemento de interés (aislador más alejado) medido perpendicularmente a la dirección del sismo considerado.

b= Dimensión corta en planta de la estructura

d= Dimensión larga en planta de la estructura

e= Excentricidad actual más accidental

Tabla 25.

*Cálculo del desplazamiento máximo total*

<b>Cálculo del desplazamiento máximo total</b>			
<b>Dirección X</b>		<b>Dirección Y</b>	
y=	7.2215 m	y=	28.2 m
e=	0.72215	e=	2.82
b=	19.5 m	b=	56.4 m
d=	14.43 m	d=	29.6 m
DTM=	0.533 m	DTM=	0.533 m
DTM=	<b>533 mm</b>	DTM=	<b>533 mm</b>

Nota. En la tabla 25, se aprecia las direcciones en X, Y para determinar el desplazamiento máximo total, se considera para criterios de diseño y evaluación tomar el menor valor correspondiente el cual es 464 mm.

Cumpliendo que  $DTM \leq 1.1 DM$ , ya que  $1.1 * 464 \text{ mm}$

$510.4 \text{ mm} < 533 \text{ mm}$ , si cumple, en vista de que cumple con los criterios y parámetros, se considera 510.4 mm.

c) Cálculo de la carga axial última ( $P_{uMax}$ )

$$P_{uMax} = 1.4 CM + 1.7 CV \quad (\text{Ec. 4.33})$$

Haciendo uso del software ETABS, la carga axial última es de, **9543.5788 tonf.**

d) Cálculo del diámetro del aislador

Opción 1

$$D_I = 1.5 * D_{TM} \quad (\text{Ec. 4.34})$$

$$D_I = 799.5 \text{ mm} \approx 1000 \text{ mm}$$

Opción 2

$$D_I = \sqrt{\frac{4}{\pi} \frac{P_{umax}}{\sigma_{maxperm}}} \quad (\text{Ec. 4.35})$$

Se trabaja con  $\sigma_{maxperm} = 8 \text{ Mpa}$ , equivalente a  $815.77 \text{ tonf/m}^2$

$$D_I = 1000 \text{ mm}$$

e) Cálculo de  $Q_d$

$$\frac{Q_d}{W} = (3\% @ 10\%) \quad (\text{Ec. 4.36})$$

$W = 897.1133 \text{ tonf}$ , dato extraído del software ETABS

$$Q_d = 62.86 \text{ tonf}$$

f) Cálculo del diámetro del núcleo de plomo

$$D_L = \sqrt{\frac{4}{\pi} \frac{1.10 Q_d}{\sigma_y}} \quad (\text{Ec. 4.37})$$

$$D_L = 293.83 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$$

g) Cálculo de la altura del aislador sin plancha

$$H_I = D_{TM} / 2.50 \quad (\text{Ec. 4.38})$$

$$H_I = 213.2 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm}$$

h) Cálculo de  $K_2$  o  $K_d$

Depende básicamente de la goma. Se calcula a partir del módulo de corte,  $G$ , área y altura de la goma.

$$K_d = \frac{\pi}{4} * \frac{(D_i^2 - D_L^2) * G}{H_I} \quad (\text{Ec. 4.39})$$

$$K_d = 5828.4246 \text{ tonf/m}^2$$

i) Cálculo de Rigidez efectiva ( $K_{\text{eff}}$ )

$$K_{\text{eff}} = \frac{Q_d}{D_{TM}} + K_d \quad (\text{Ec. 4.40})$$

$$K_{\text{eff}} = 5828.4509 \text{ tonf/m}$$

j) Cálculo del amortiguamiento efectivo ( $\beta_{\text{eff}}$ )

$$\beta_{\text{eff}} = \frac{4Q_d(D_{TM} - \frac{F_y}{10K_d})}{2\pi * K_{\text{eff}} * D_{TM}^2} \quad (\text{Ec. 4.41})$$

$$\beta_{\text{eff}} = 51\% \text{ de amortiguamiento}$$

k) Rigidez vertical

$$K_v = \frac{E_c * A}{H_I} \quad (\text{Ec. 4.42})$$

Donde:

$E_c$ = Módulo de elasticidad del conjunto de las láminas de caucho y acero.

$A$ = Área transversal del aislador

$E_c$ , se obtiene la siguiente expresión:

$$E_c = \frac{6GS^2 K}{6GS^2 + K} \quad (\text{Ec. 4.43})$$

Donde:

$G$ = Módulo de corte del caucho, el cual se considera de 0.38 MPa a 0.70 MPa

$S$ = Factor de forma, que resulta de dividir el diámetro del aislador  $D$  entre cuatro veces el espesor de una lámina de caucho  $t$ .

$K$ = Módulo de compresibilidad del caucho, el cual se considera igual a 2000 MPa

**$E_c = 14362.48 \text{ tonf/m}^2$**

**$K_v = 154681.4896 \text{ tonf/m}$**

1) Rigidez elástica

$K_e = 10 K_d \quad (\text{Ec. 4.44})$

**$K_e = 58284.2462 \text{ tonf/m}$**

## 1 era Iteración

Tabla 26.

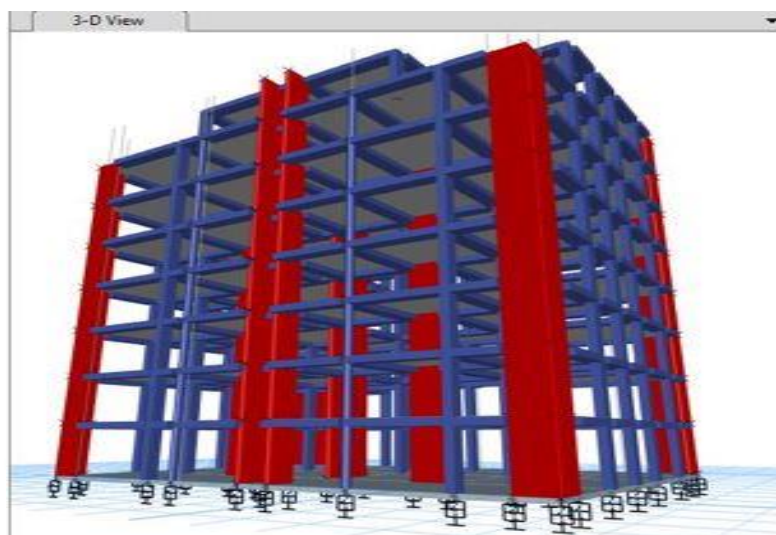
1 era Iteración

### Análisis del Edificio Aislado - 1.<sup>a</sup> Iteración

<b>W<sub>TOTAL</sub></b>	826.71451	Tonf
<b>Z=</b>	0.35	Zona 3
<b>Z<sub>MCE</sub></b>	0.525	
<b>U=</b>	1	
<b>S=</b>	1.2	Suelo 3
<b>T<sub>p</sub>=</b>	1	s
<b>T<sub>L</sub>=</b>	1.6	s
<b>N=</b>	22	Cantidad de aisladores
<b>T base fija</b>	0.88	s
<b>T aislado</b>	2.64	s
<b>ξ</b>	51%	

Nota. En la tabla 26 se aprecia los resultados obtenidos en la 1 era iteración con el edificio aislado.

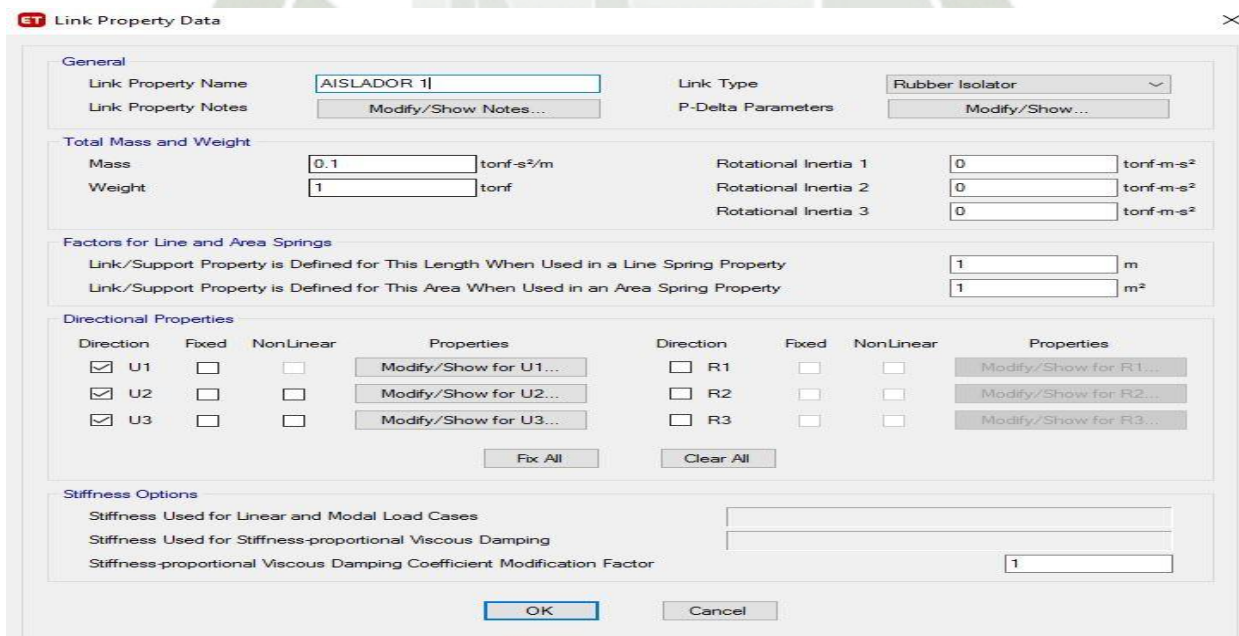
Figura 57. Asignación de aisladores



Nota. En la figura 57 se aprecia la asignación de aisladores elastoméricos a la edificación, imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Figura 58.

Implementación del aislador en el software



Nota. En la figura 58 se aprecia como se implementa los aisladores elastoméricos a la edificación, imagen obtenida del software ETABS V.18. 0.2.

Tabla 27.

*Iteración resultante*

Nivel	W <sub>acumulado</sub>	W <sub>i</sub> (Tonf)	h(m)	h <sub>i</sub> (m)	W <sub>i</sub> · h <sub>i</sub> <sup>K</sup>	W <sub>i</sub> · h <sub>i</sub> <sup>K</sup> / ∑ W <sub>i</sub> · h <sub>i</sub> <sup>K</sup>	V <sub>i</sub> MCE
8	66.3759	66.4	2.50	21.15	18671.7	0.167	37.05
7	188.9774	122.6	2.50	18.65	27334.4	0.245	54.25
6	311.5787	122.6	2.50	16.15	20950.7	0.188	41.58
5	434.18	122.6	2.50	13.65	15354.0	0.138	30.47
4	556.7813	122.6	2.50	11.15	10564.7	0.095	20.97
3	679.3825	122.6	2.50	8.65	6608.5	0.059	13.11
2	801.9838	122.6	2.50	6.15	3518.3	0.032	6.98
1	926.9999	125.0	2.65	3.65	1368.0	0.012	2.71
S1	8128.9	7201.9	1.00	1.00	7201.9	0.065	14.29

Nota. En la tabla 27 se parecía los resultados obtenidos de la primera iteración.

#### 4.9.2. Derivas de entrepiso en el sistema aislado

Tabla 28.

*Derivas de entrepiso en X con edificación aislada en sismo estático*

DERIVAS DE ENTREPISO EN X			
Story	Output Case	Direction	Drift
Story8	SEX	X	0.00065
Story7	SEX	X	0.000768
Story6	SEX	X	0.000905
Story5	SEX	X	0.001026

<b>Story4</b>	SEX	X	0.001108
<b>Story3</b>	SEX	X	0.001117
<b>Story2</b>	SEX	X	0.001006
<b>Story1</b>	SEX	X	0.000629

Nota. En la tabla 28 se aprecia los valores obtenidos para las derivas de entropiso en el eje X, en sismo estático, que fueron con la implementación de los aisladores sísmicos elastoméricos.

Tabla 29.

*Derivas de entropiso en Y con edificación aislada en sismo estático*

**TABLE: Story Drifts**

<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	SEY	Y	0.00042
<b>Story7</b>	SEY	Y	0.000551
<b>Story6</b>	SEY	Y	0.000669
<b>Story5</b>	SEY	Y	0.000776
<b>Story4</b>	SEY	Y	0.00085
<b>Story3</b>	SEY	Y	0.000866
<b>Story2</b>	SEY	Y	0.000799
<b>Story1</b>	SEY	Y	0.000499

Nota. En la tabla 29 se aprecia los valores obtenidos para las derivas de entropiso en el eje Y en sismo estático que fueron con la implementación de los aisladores sísmicos elastoméricos.

Tabla 30.

*Derivas de entrepiso en X con edificación aislada en sismo dinámico*

<b>DERIVAS DE ENTREPISO DINÁMICAS EN X</b>				
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Step Type</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.000688
<b>Story7</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.00081
<b>Story6</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.000954
<b>Story5</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.001078
<b>Story4</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.001166
<b>Story3</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.001174
<b>Story2</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.001055
<b>Story1</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Max	X	0.000656

Nota. En la tabla 30 se aprecia los valores obtenidos para las derivas de entrepiso en el eje X en sismo dinámico que fueron con la implementación de los aisladores sísmicos elastoméricos.

Tabla 31.

*Derivas de entrepiso en Y con edificación aislada en sismo dinámico*

<b>DERIVAS DE ENTREPISO DINÁMICAS EN Y</b>				
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Step Type</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000476
<b>Story7</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000621
<b>Story6</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000751
<b>Story5</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000869
<b>Story4</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.00095

<b>Story3</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000965
<b>Story2</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.000888
<b>Story1</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Max	Y	0.00055

Nota. En la tabla 31 se aprecia los valores obtenidos para las derivas de entrepiso en el eje X en sismo dinámico que fueron con la implementación de los aisladores sísmicos elastoméricos.

### 4.9.3. Desplazamientos obtenidos en la edificación aislada

Tabla 32.

*Desplazamientos obtenidos en X con edificación aislada*

<b>DEESPLAZAMIENTO EN X</b>				
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Step Type</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.00361
<b>Story7</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.004254
<b>Story6</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.005006
<b>Story5</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.005662
<b>Story4</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.006122
<b>Story3</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.006164
<b>Story2</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.005541
<b>Story1</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Max	X	0.003446

Nota. En la tabla 32 se aprecia los desplazamientos obtenidos en X, que se obtuvieron con la implementación de los aisladores sísmicos aisladores.

Tabla 33.

*Desplazamientos obtenidos en Y con edificación aislada*

**TABLE: Story Drifts**

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift
Story8	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.003305
Story7	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.004257
Story6	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.005153
Story5	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.005969
Story4	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.006545
Story3	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.006677
Story2	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	X	0.005892
Story1	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	Y	0.003771

Nota. En la tabla 32 se aprecia los desplazamientos obtenidos en X, que se obtuvieron con la implementación de los aisladores sísmicos aisladores.

#### 4.9.4. Periodos de vibración

Tabla 34.

*Periodos de vibración para edificación aislada*

**PERIODOS DE VIBRACIÓN**

Case	Mode	Period	Frequency
		sec	cyc/sec
Modal	1	0.519	1.925
Modal	2	0.451	2.215
Modal	3	0.36	2.775
Modal	4	0.153	6.541
Modal	5	0.134	7.472

<b>Modal</b>	6	0.104	9.605
<b>Modal</b>	7	0.096	10.381
<b>Modal</b>	8	0.079	12.678
<b>Modal</b>	9	0.075	13.372
<b>Modal</b>	10	0.069	14.543
<b>Modal</b>	11	0.055	18.333
<b>Modal</b>	12	0.05	19.855

Nota. En la tabla 34 se aprecia los periodos de vibración obtenidos en la edificación aislada, en donde el mayor periodo obtenidos fue en el primer periodo con 0.519 seg.

#### 4.9.5. Curva de capacidad

Tabla 35.

Valores para nivel de desempeño en la edificación

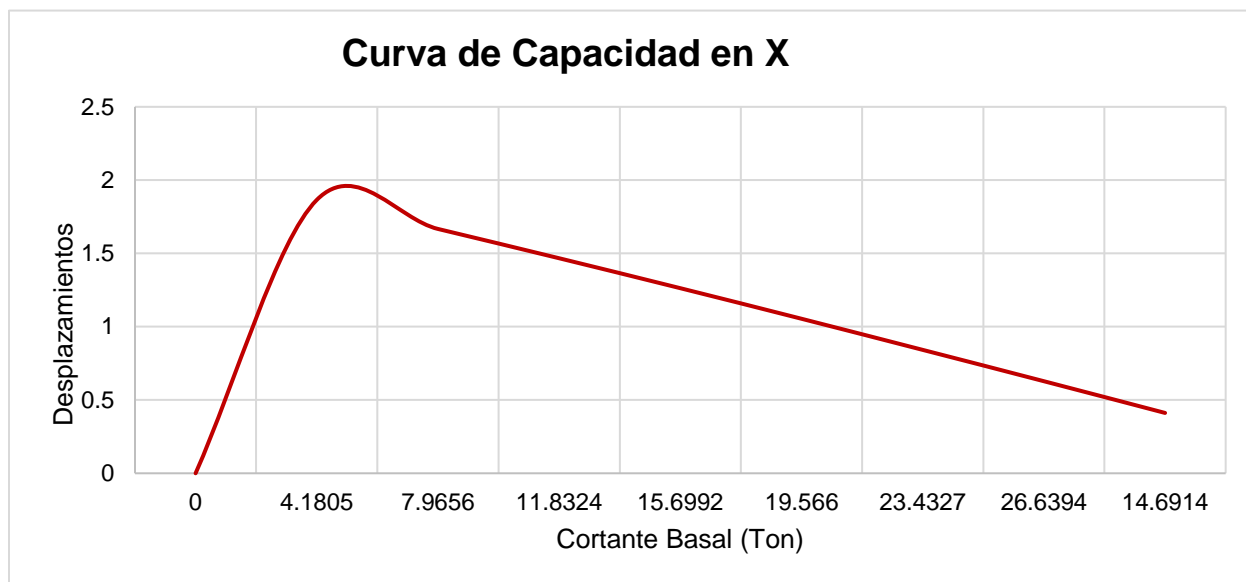
<b>CORT BASAL</b>	<b>DESP X</b>	<b>DESP Y</b>
<b>(Ton)</b>		
<b>0</b>	0	0
<b>4.1805</b>	1.86502	0.641778
<b>7.9656</b>	1.66703	0.600087
<b>11.8324</b>	1.466976	0.549467
<b>15.6992</b>	1.262819	0.490008
<b>19.566</b>	1.054246	0.42035
<b>23.4327</b>	0.842003	0.173718
<b>26.6394</b>	0.628215	0.247591
<b>14.6914</b>	0.411779	0.07289

Nota. En la tabla 35 se aprecia los valores obtenidos para el nivel de desempeño en la edificación, el cual se genera mediante el análisis estático no lineal, lo que servirá como modelo representativo de la estructura tomando en cuenta el cortante basal y los desplazamientos, datos que servirán para graficar la curva de capacidad en ambos sentidos (X, Y) denotando el cortante basal en cada uno de los entrepisos, donde el mayor es de 26.6394 ton y los desplazamientos

en X, Y respectivamente, donde los mayores fueron en el octavo nivel con valores de 1.86502 cm y de 0.641778 cm, cuyos valores se utilizarán para graficar la curva de capacidad.

Figura 59.

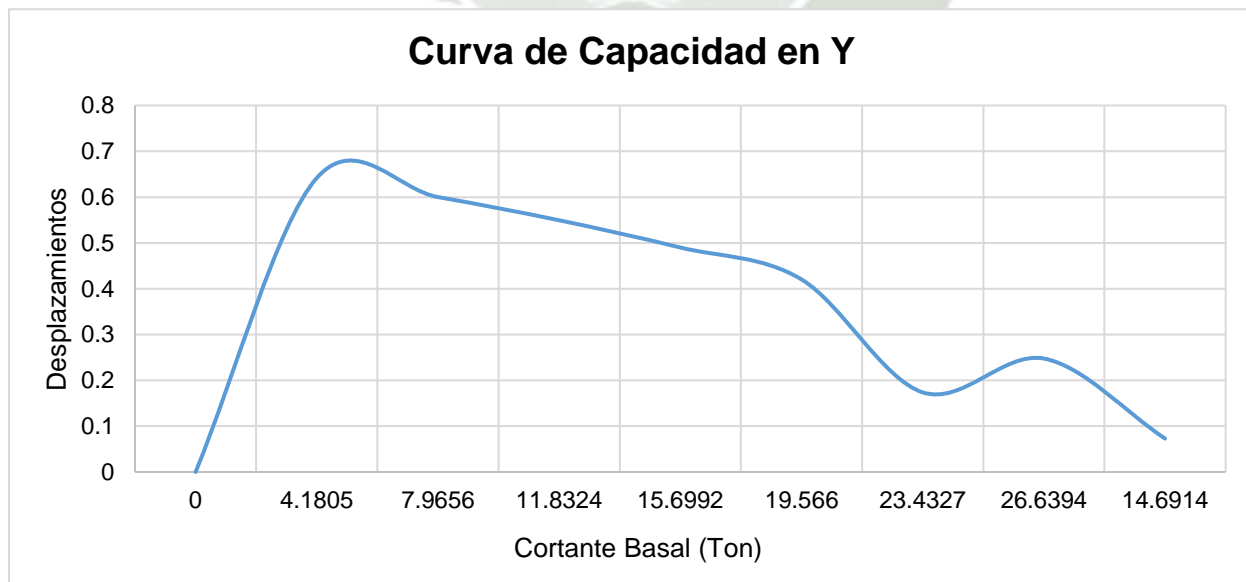
Curva de capacidad en X



Nota. En la figura 59 se aprecia la gráfica obtenida para la curva de capacidad en X

Figura 60.

Curva de capacidad en Y



Nota. En la figura 60 se aprecia la gráfica obtenida para la curva de capacidad en Y

#### 4.9.6. Espectros de capacidad

Tabla 36.

*Espectro de capacidad en X*

RESPONSE SPECTRUM MODAL							
SpecCase	Modal Case	Mode	Period sec	DampRatio	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	1	<b>1.64</b>	0.0016	4.33807	-0.006264	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	2	1.148	0.0000414	0.080045	0.402761	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	3	1.124	0.0001	0.305906	-0.544284	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	4	0.413	0.0533	0.048166	-0.000328	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	5	0.312	0.0511	0.007692	0.002131	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	6	0.286	0.05	0.000624	-0.01279	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	7	0.175	0.0516	-0.001597	0.000128	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	8	0.14	0.0523	-0.000823	-0.000198	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	9	0.129	0.05	0.000049	-0.001317	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	10	0.104	0.051	0.00015	-0.000035	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	11	0.087	0.05	0.000007	0.000089	0
ANÁLISIS ESPECTRAL XX	Modal	12	0.082	0.05	-0.000005	0.000127	0

Nota. En la tabla 36 se aprecia los valores obtenidos para espectros de capacidad en X, se obtuvo como periodo de vibración de 1.64 segundos en el primer modo de vibración en espectro de diseño, datos tomados del software ETABS V 18.0.2

Tabla 37.

*Espectro de capacidad en Y*

RESPONSE SPECTRUM MODAL							
SpecCase	Modal Case	Mode	Period	DampRatio	U1Amp	U2Amp	U3Amp
			sec		m	m	m
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	1	<b>1.78</b>	0.0028	0	-0.020879	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	2	1.28	0.0000545	0	1.342536	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	3	1.2	0.000156	0	-1.814279	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	4	0.55	0.0555	0	-0.001093	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	5	0.48	0.0526	0	0.007105	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	6	0.45	0.055	0	-0.042633	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	7	0.175	0.0519	0	0.000428	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	8	0.301	0.0528	0	-0.000659	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	9	0.265	0.06	0	-0.004391	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	10	0.251	0.059	0	-0.000118	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	11	0.12	0.06	0	0.000296	0
ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Modal	12	0.1	0.06	0	0.000423	0

Nota. En la tabla 37 se aprecia los valores obtenidos para espectros de capacidad en Y, se obtuvo como periodo de vibración de 1.64 segundos en el primer modo de vibración en espectro de diseño, datos tomados del software ETABS V 18.0.2

#### 4.9.7. Determinación de peligro sísmico

De acuerdo a lo establecido por la Norma E030 de Diseño Sismorresistente se debe considerar un periodo de retorno en años para una excedencia (%) de sismo, estableciendo una vida útil de la edificación, la cual varía del tipo de edificación que se está analizando, en base a un tipo de sismo frecuente, ocasional, raro, muy raro y catastrófico, con ello se determina la probabilidad, lo cual se plantea con la siguiente nomenclatura:

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_R(a)}\right)^{V_u} \quad (\text{Ec. 4.45})$$

Tabla 38.

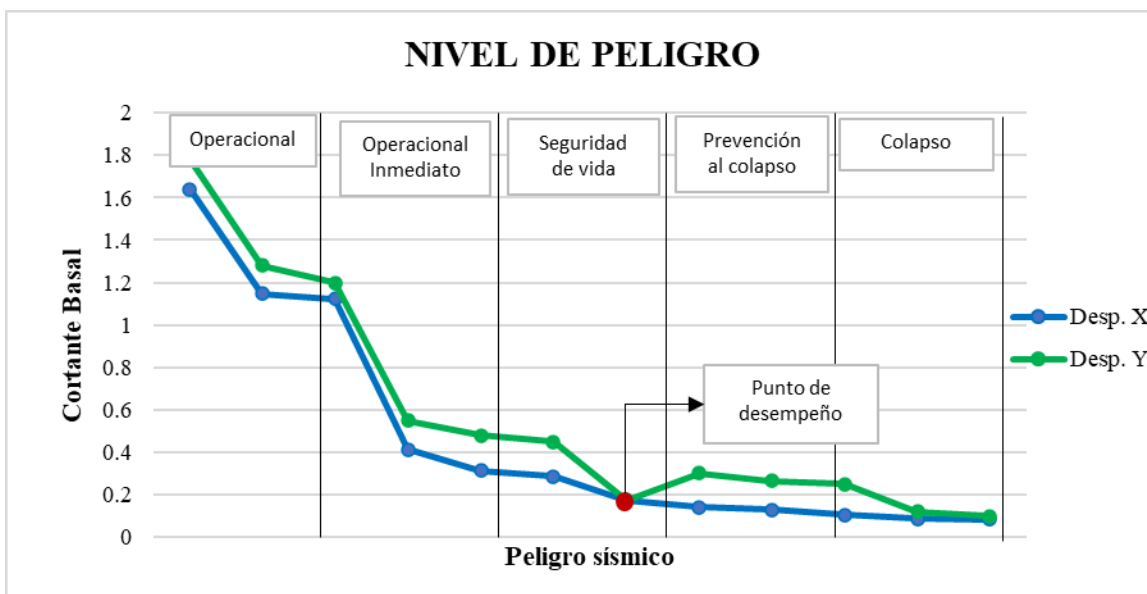
*Matriz de los objetivos de desempeño correspondiente al tipo de edificación*

<b>SISMO</b>	<b>OPERACIONAL</b>	<b>OPERACIONAL INMEDIATO</b>	<b>SEGURIDAD DE VIDA</b>	<b>PREVENCIÓN AL COLAPSO</b>	<b>COLAPSO</b>
<b>Frecuente</b>	Común				
<b>Ocasional</b>	Importante	Común			
<b>Raro</b>	Esencial	Importante	<b>Común</b>		
<b>Muy Raro</b>		Esencial	Importante	Común	
<b>Catastrófico</b>			Esencial	Importante	Común

Nota. En la tabla 38 se aprecia los diferentes niveles de peligro sísmico correspondientes al tipo de edificación, ya sea esencial, común o importante, en base a ello se determinará el tipo de nivel de peligro que presente la edificación.

Figura 61.

Objetivos de desempeño y nivel de peligro de la edificación



Nota. En la figura 61 se aprecia el gráfico de nivel de peligro de la edificación, en donde se observa que la misma presenta un punto de desempeño en el rango correspondiente a seguridad de vida, lo que hace que el grado de vulnerabilidad sea el óptimo y no perjudique con el transcurrir de los años.

Tabla 39.

Probabilidad de excedencia del sismo

SISMO	VIDA ÚTIL (AÑOS)	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)
Frecuente	30	51%	43
Ocasional	50	50%	72
<b>Raro</b>	<b>50</b>	<b>10%</b>	<b>475</b>
Muy Raro	75	7%	975
Catastrófico	75	3%	2475

Nota. En la tabla 39 se aprecia la probabilidad de excedencia ante un sismo de la edificación, en donde la edificación presenta un nivel de peligro de seguridad de vida, en donde el periodo de retorno que lo involucra equivale a 475 años

correspondiente a un tipo de sismo raro y con una probabilidad de excedencia del 10% respectivamente, ya que la edificación es del tipo C (Común), lo cual cumple con las especificaciones de la Norma E030.

#### 4.9.8. Nivel de desempeño de ocupación inmediata

Para el nivel de desempeño de ocupación inmediata se muestra la comparación del criterio de aceptación o deriva de entrepiso normativo del estándar ASCE 41-06 con la deriva obtenida por medio del método de espectro de capacidad adaptativo, permitirá indicar hasta donde se cumplirá en cuanto a los niveles de desempeño previamente seleccionado. Para este nivel de desempeño se adoptó un nivel de amenaza sísmica correspondiente a un sismo de servicio que tiene un periodo de retorno de 225 años.

Tabla 40.

*Nivel de desempeño de ocupación inmediata en X*

<b>Piso</b>	<b>Altura de entrepiso (cm)</b>	<b>Desplazamiento del centro de masa (cm)</b>	<b>Deriva de entrepiso</b>	<b>Criterio de aceptación global</b>	<b>Condición</b>
<b>8</b>	2.5	2.175763	0.1039	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>7</b>	2.5	2.097354	0.110593	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>6</b>	2.5	1.864351	0.117435	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>5</b>	2.5	1.614573	0.125293	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>4</b>	2.5	1.35342	0.133209	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>3</b>	2.5	1.081218	0.141011	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>2</b>	2.5	0.799561	0.148714	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>1</b>	2.65	0.507363	0.150356	0.15%	NO CUMPLE

Nota. En la tabla 40 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño de ocupación inmediata en X, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios

de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para los entrepisos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, para el primero piso no cumple con las especificaciones de aceptación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

Tabla 41.

*Nivel de desempeño de ocupación inmediata en Y*

<b>Piso</b>	<b>Altura de entrepiso (cm)</b>	<b>Desplazamiento del centro de masa (cm)</b>	<b>Deriva de entrepiso</b>	<b>Criterio de aceptación global</b>	<b>Condición</b>
<b>8</b>	2.5	0.646337	0.034743	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>7</b>	2.5	0.587235	0.040181	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>6</b>	2.5	0.529164	0.046351	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>5</b>	2.5	0.464411	0.053508	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>4</b>	2.5	0.391243	0.061026	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>3</b>	2.5	0.30929	0.069001	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>2</b>	2.5	0.218617	0.076121	0.15%	SÍ CUMPLE
<b>1</b>	2.65	0.119963	0.097962	0.15%	SÍ CUMPLE

Nota. En la tabla 41 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño de ocupación inmediata en Y, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

#### **4.9.9. Nivel de desempeño, seguridad de vida**

Para este nivel de desempeño se eligió un nivel de amenaza sísmica para un periodo de retorno de 225 años, en la cual se presenta la verificación del criterio de aceptación global para este nivel de amenaza sísmica, lo que permitirá establecer si los criterios cumplen con los objetivos de desempeño escogido.

Tabla 42.

*Nivel de desempeño de seguridad de vida en X*

<b>Piso</b>	<b>Altura de entrepiso (cm)</b>	<b>Desplazamiento del centro de masa (cm)</b>	<b>Deriva de entrepiso</b>	<b>Criterio de aceptación global</b>	<b>Condición</b>
<b>8</b>	2.5	2.175763	0.1039	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>7</b>	2.5	2.097354	0.110593	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>6</b>	2.5	1.864351	0.117435	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>5</b>	2.5	1.614573	0.125293	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>4</b>	2.5	1.35342	0.133209	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>3</b>	2.5	1.081218	0.141011	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>2</b>	2.5	0.799561	0.148714	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>1</b>	2.65	0.507363	0.150356	0.50%	SÍ CUMPLE

Nota. En la tabla 42 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño de seguridad de vida en X, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

Tabla 43.

*Nivel de desempeño de seguridad de vida en Y*

<b>Piso</b>	<b>Altura de entrepiso (cm)</b>	<b>Desplazamiento del centro de masa (cm)</b>	<b>Deriva de entrepiso</b>	<b>Criterio de aceptación global</b>	<b>Condición</b>
<b>8</b>	2.5	0.646337	0.034743	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>7</b>	2.5	0.587235	0.040181	0.50%	SÍ CUMPLE
<b>6</b>	2.5	0.529164	0.046351	0.50%	SÍ CUMPLE

5	2.5	0.464411	0.053508	0.50%	SÍ CUMPLE
4	2.5	0.391243	0.061026	0.50%	SÍ CUMPLE
3	2.5	0.30929	0.069001	0.50%	SÍ CUMPLE
2	2.5	0.218617	0.076121	0.50%	SÍ CUMPLE
1	2.65	0.119963	0.097962	0.50%	SÍ CUMPLE

Nota. En la tabla 43 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño de seguridad de vida en Y, denotando los pisos, la altura de entresijos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entresijo, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entresijos de la edificación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

#### 4.9.10. Nivel de desempeño para prevención de colapso

En este nivel de desempeño para prevención de colapso, se desprende en la finalidad que la edificación deberá cumplir con las derivas de entresijo límite adoptados, por tanto, se está cumpliendo con el nivel de desempeño de Prevención de colapso. Para este nivel de amenaza se considera un periodo de retorno de 225 años.

Tabla 44.

*Nivel de desempeño para prevención de colapso en X*

Piso	Altura de entresijo (cm)	Desplazamiento del centro de masa (cm)	Deriva de entresijo	Criterio de aceptación global	Condición
8	2.5	2.175763	0.1039	0.60%	SÍ CUMPLE
7	2.5	2.097354	0.110593	0.60%	SÍ CUMPLE
6	2.5	1.864351	0.117435	0.60%	SÍ CUMPLE
5	2.5	1.614573	0.125293	0.60%	SÍ CUMPLE
4	2.5	1.35342	0.133209	0.60%	SÍ CUMPLE

<b>3</b>	2.5	1.081218	0.141011	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>2</b>	2.5	0.799561	0.148714	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>1</b>	2.65	0.507363	0.150356	0.60%	SÍ CUMPLE

Nota. En la tabla 44 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño para prevención de colapso en X, denotando los pisos, la altura de entresijos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entresijo, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entresijos de la edificación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

Tabla 45.

*Nivel de desempeño para prevención de colapso en Y*

<b>Piso</b>	<b>Altura de entresijo (cm)</b>	<b>Desplazamiento del centro de masa (cm)</b>	<b>Deriva de entresijo</b>	<b>Criterio de aceptación global</b>	<b>Condición</b>
<b>8</b>	2.5	0.646337	0.034743	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>7</b>	2.5	0.587235	0.040181	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>6</b>	2.5	0.529164	0.046351	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>5</b>	2.5	0.464411	0.053508	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>4</b>	2.5	0.391243	0.061026	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>3</b>	2.5	0.30929	0.069001	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>2</b>	2.5	0.218617	0.076121	0.60%	SÍ CUMPLE
<b>1</b>	2.65	0.119963	0.097962	0.60%	SÍ CUMPLE

Nota. En la tabla 45 se aprecia los valores obtenidos en cuanto al nivel de desempeño para prevención de colapso en Y, denotando los pisos, la altura de entresijos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entresijo, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entresijos de la edificación, datos tomados del software ETABS V 18.0.2.

#### **4.10. Espectros de respuesta para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza sísmica de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.**

Para el desarrollo de este objetivo se considerará los criterios, en cuanto a las especificaciones de la FEMA 440 para los diferentes tipos de desempeños sísmicos, permitirá de igual manera conocer los diferentes espectros de respuesta.

Es por ello que, se tomarán en cuenta los espectros para los amortiguamientos con base en el 0%, 2%, 5% y 10% respectivamente, distribuidos en un periodo de 10 segundos, impartidos a cada 0.01 segundos.

##### **4.10.1. Cómo se obtienen los espectros de respuesta.**

En total se consideran mil (1000) iteraciones o movimientos sísmicos registrados en diferentes porcentajes de amortiguamiento para 0%, 2%, 5% y 10%, con ellos deriva las ductilidades de la edificación, lo que se puede considerar como el daño ocasionado y el daño acumulado simultáneamente mediante el índice de Park y Ang y el oscilador equivalente de base-fija se utilizaron para evaluar los efectos de las deformaciones plásticas acumuladas para el espectro de respuesta, respectivamente. Se emplearon sistemas de un grado de libertad con periodos de vibración que van de 0.01 a 10 segundos y amortiguamiento crítico de 0%, 2%, 5% y 10%, es necesario calcular la respuesta dinámica con diferentes periodos de vibración y con igual o distintos factores de amortiguamiento. Para todos y cada uno de ellos se exhibirá una respuesta diferente. Una vez calculada la respuesta de los osciladores, se determina el máximo (en valor absoluto, dado que no tiene importancia) de cada uno de ellos y se coloca en un gráfico en función

del periodo de vibración, para obtener así un espectro de respuesta. Es decir, que la respuesta máxima de cada oscilador con periodo  $T$  representa un punto del espectro.

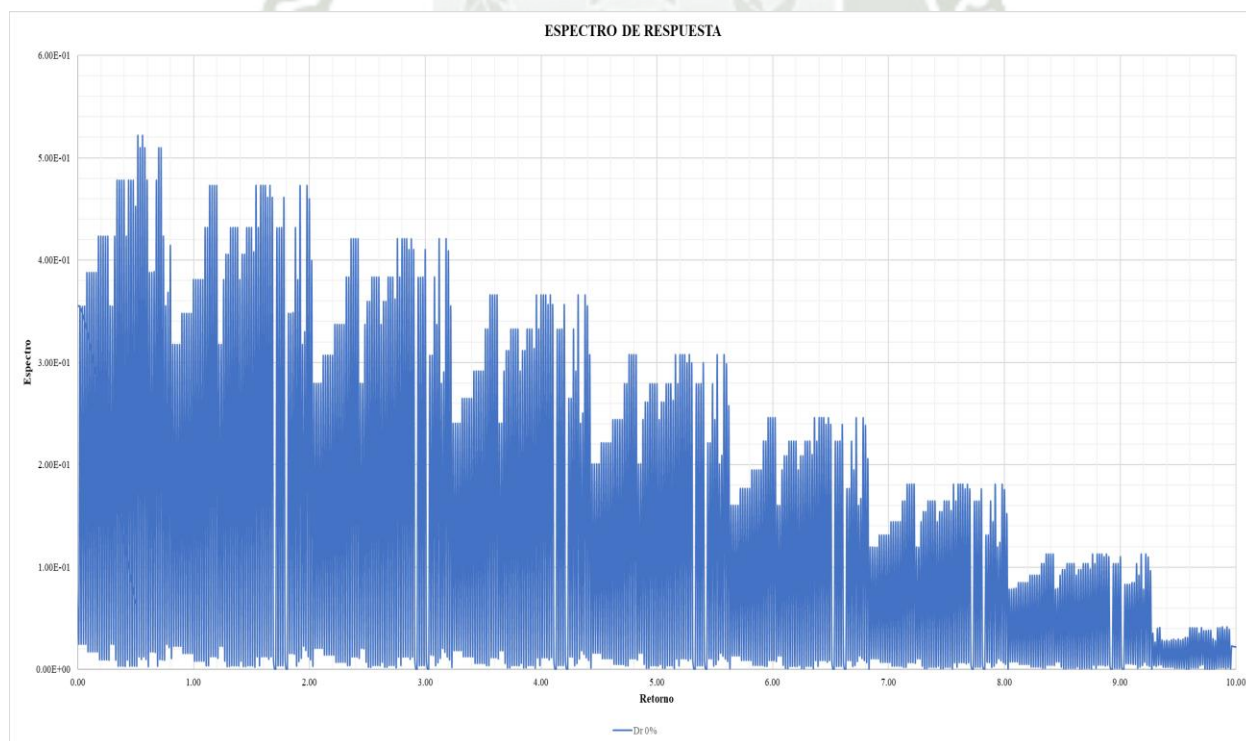
#### 4.10.2. Para qué sirven los espectros de respuesta y que demuestran.

Los espectros se utilizan fundamentalmente para estudiar las características del terremoto y su efecto sobre las estructuras. Las curvas de los espectros presentan variaciones bruscas, con numerosos picos y valles, que resultan de la complejidad del registro de aceleraciones del terremoto en determinado tiempo y en distintos grados de amortiguamiento.

#### Espectros de respuesta de desplazamientos con amortiguamiento para el 0%

Figura 62.

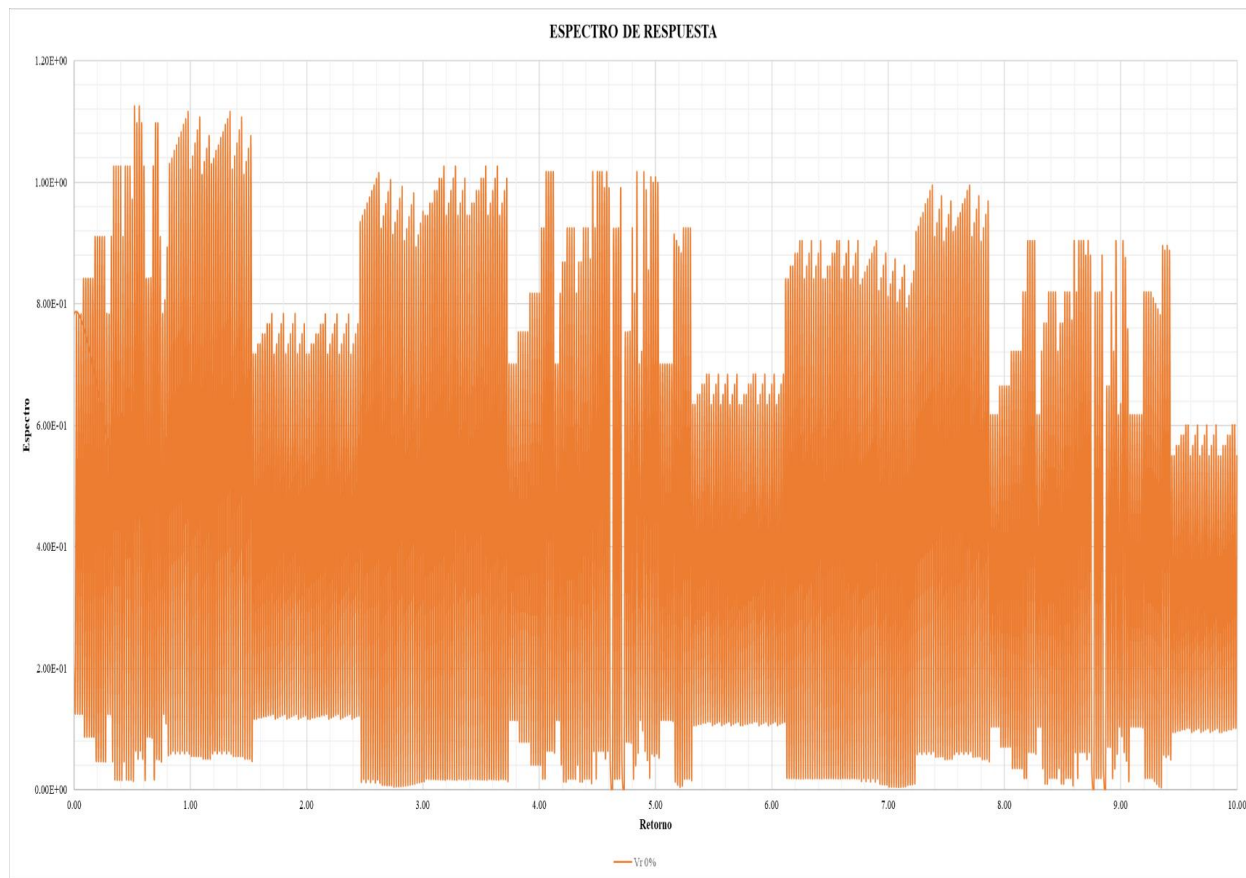
Espectro de respuesta para desplazamiento al 0%



Nota. En la figura 62 se aprecia el espectro de respuesta para un amortiguamiento en la edificación del 0%

Figura 63.

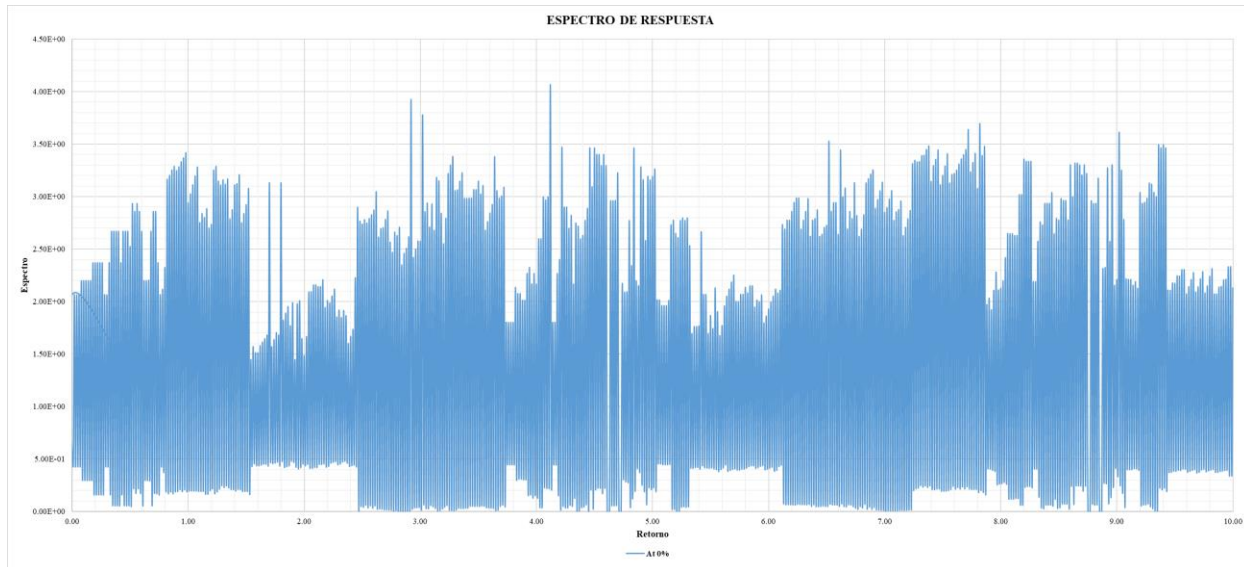
Espectro de respuesta para velocidad relativa con amortiguamiento al 0%



Nota. En la figura 63 se aprecia el espectro de respuesta para velocidad relativa para el amortiguamiento al 0%.

Figura 64.

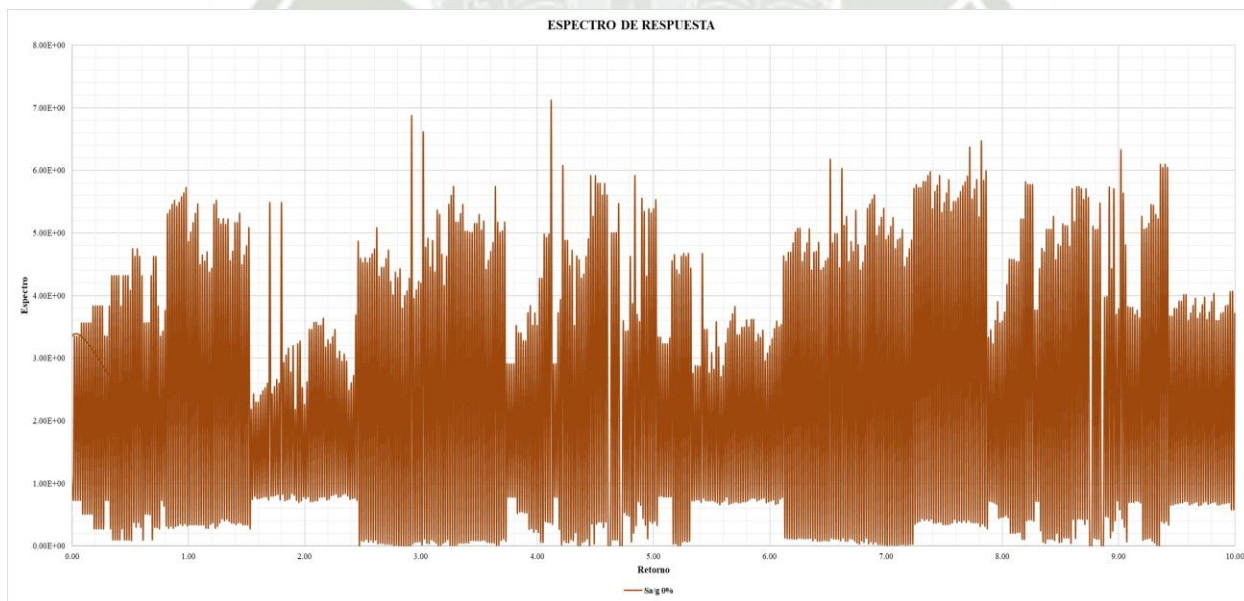
Espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento al 0%



Nota. En la figura 64 se aprecia el espectro de respuesta para aceleración total para el amortiguamiento al 0%.

Figura 65.

Espectro de respuesta para Pseudo aceleración con amortiguamiento al 0%

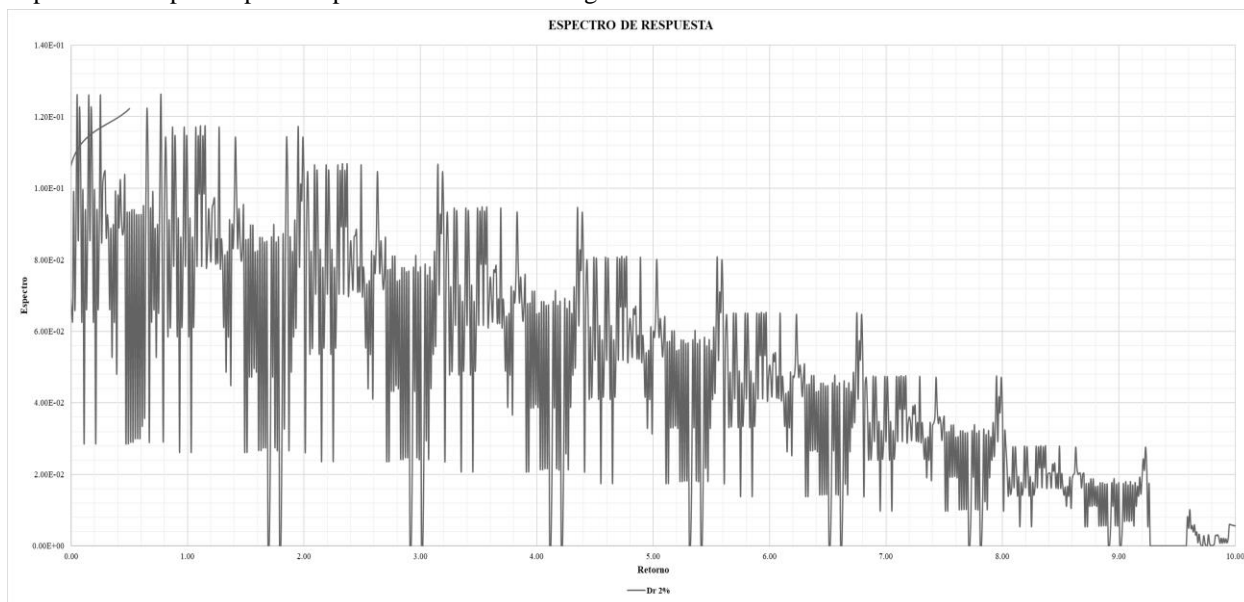


Nota. En la figura 65 se puede apreciar el espectro de respuesta para Pseudo aceleración con amortiguamiento al 0%.

### Espectros de respuesta de desplazamientos con amortiguamiento para el 2%

Figura 66.

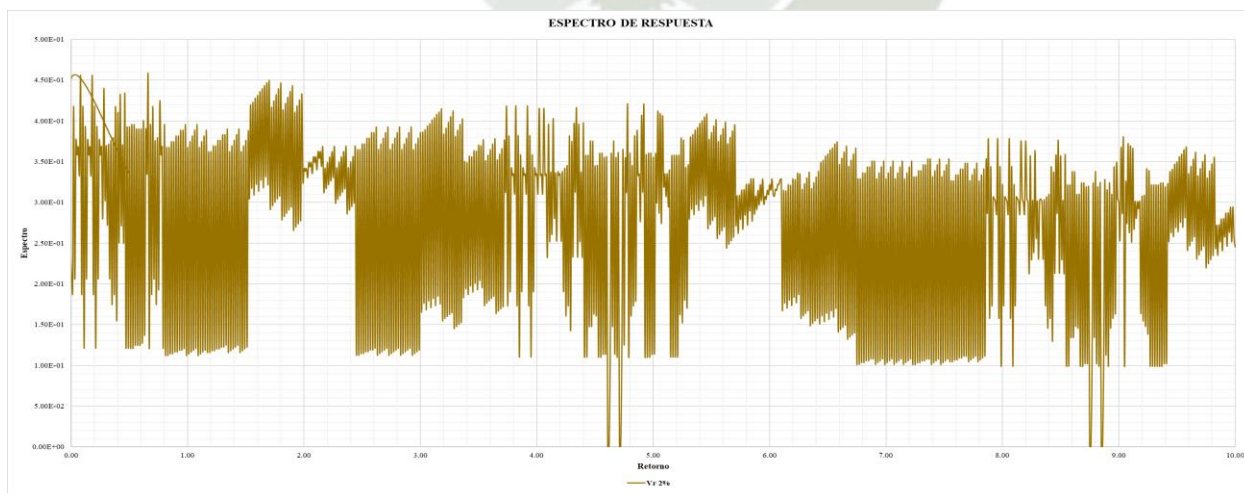
Espectro de respuesta para desplazamiento con amortiguamiento en 2%



Nota. En la figura 66 se aprecia los espectros de respuesta para el desplazamiento total, considerando un amortiguamiento del 2% respectivamente.

Figura 67.

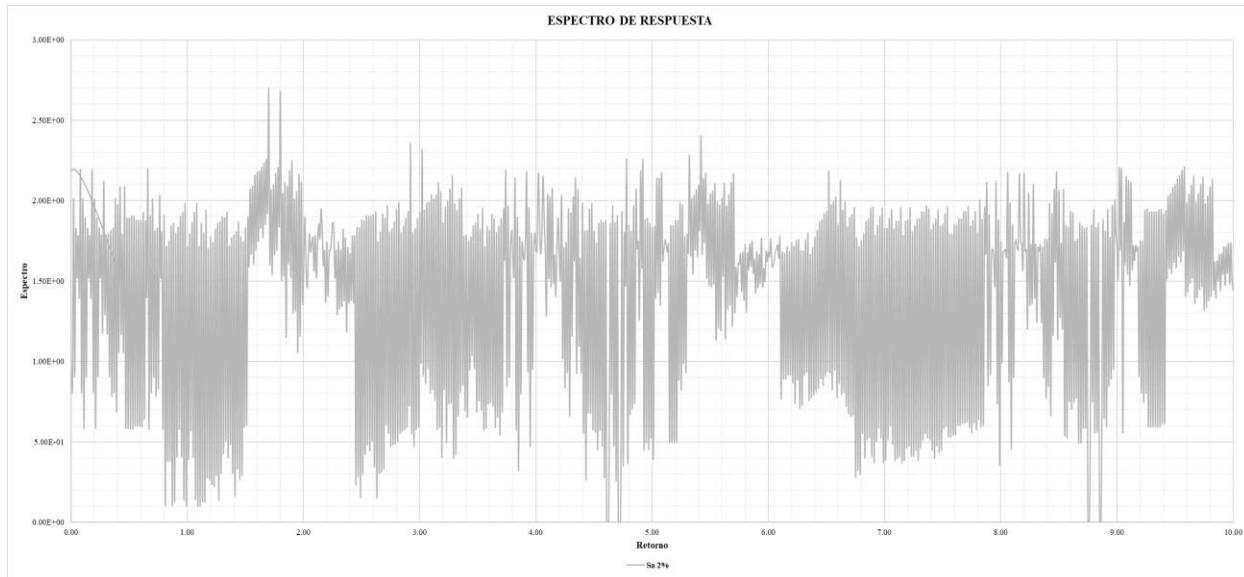
Espectros de respuesta para velocidad con amortiguamiento de 2%



Nota. En la figura 67 se aprecia los espectros de respuesta para la velocidad total, considerando un amortiguamiento del 2% respectivamente.

Figura 68.

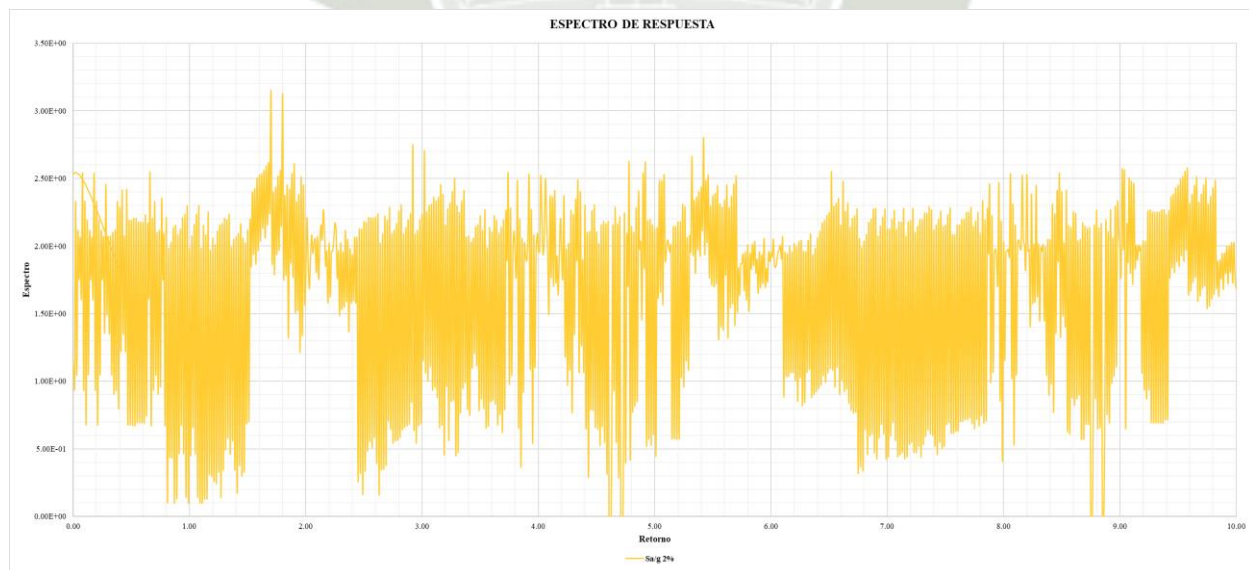
Espectro de respuesta para una aceleración total con un amortiguamiento del 2%



Nota. En la figura 68 se aprecia el espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento del 2% respectivamente

Figura 69.

Espectro de respuesta para pseudo aceleración con amortiguamiento del 2%

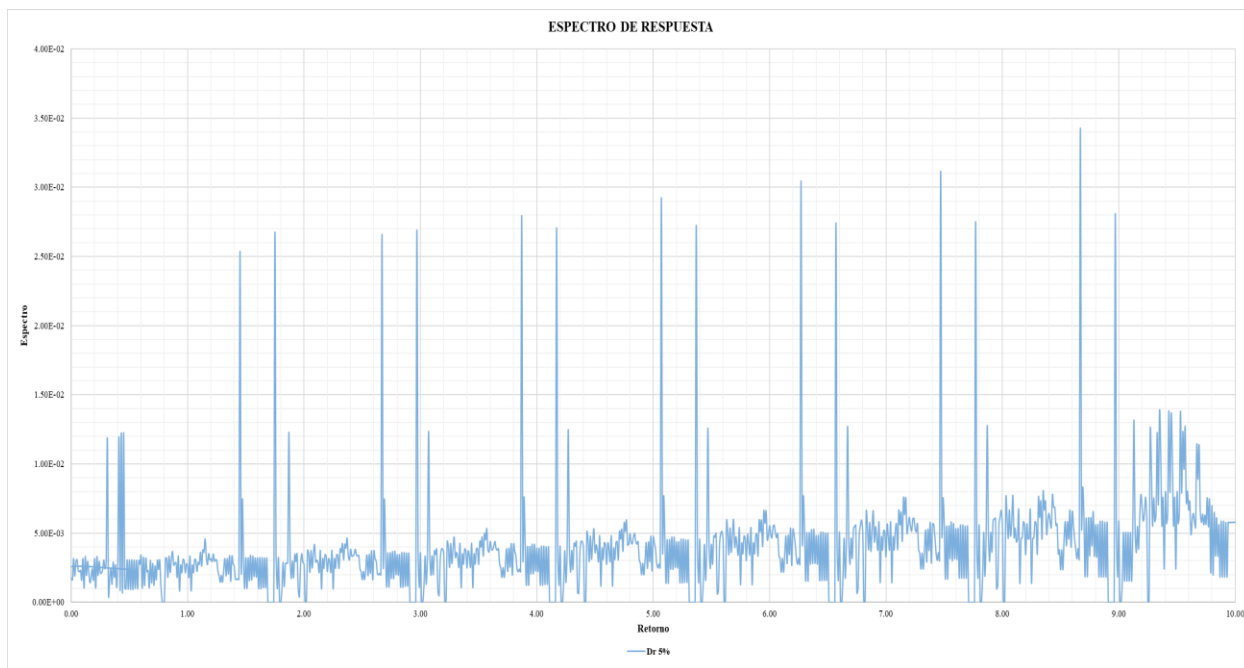


Nota. En la figura 69 se puede apreciar el espectro de respuesta para pseudo aceleración con amortiguamiento del 2%

## Espectros de respuesta de desplazamientos con amortiguamiento para el 5%

Figura 70.

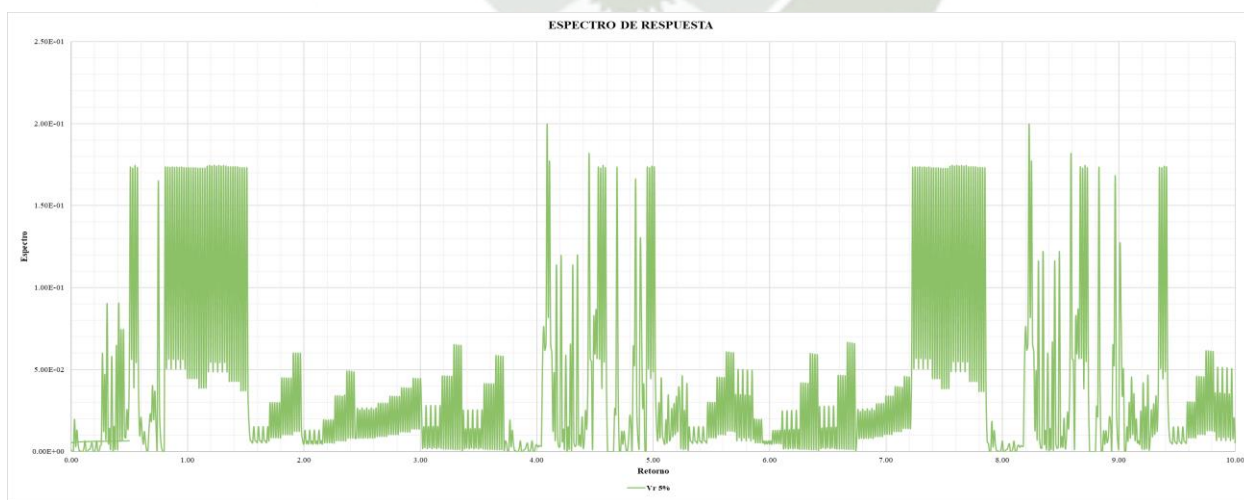
Espectro de respuesta de desplazamiento con amortiguamiento de 5%



Nota. En la figura 70 se aprecia el espectro de respuesta de desplazamiento total con amortiguamiento del 5%.

Figura 71.

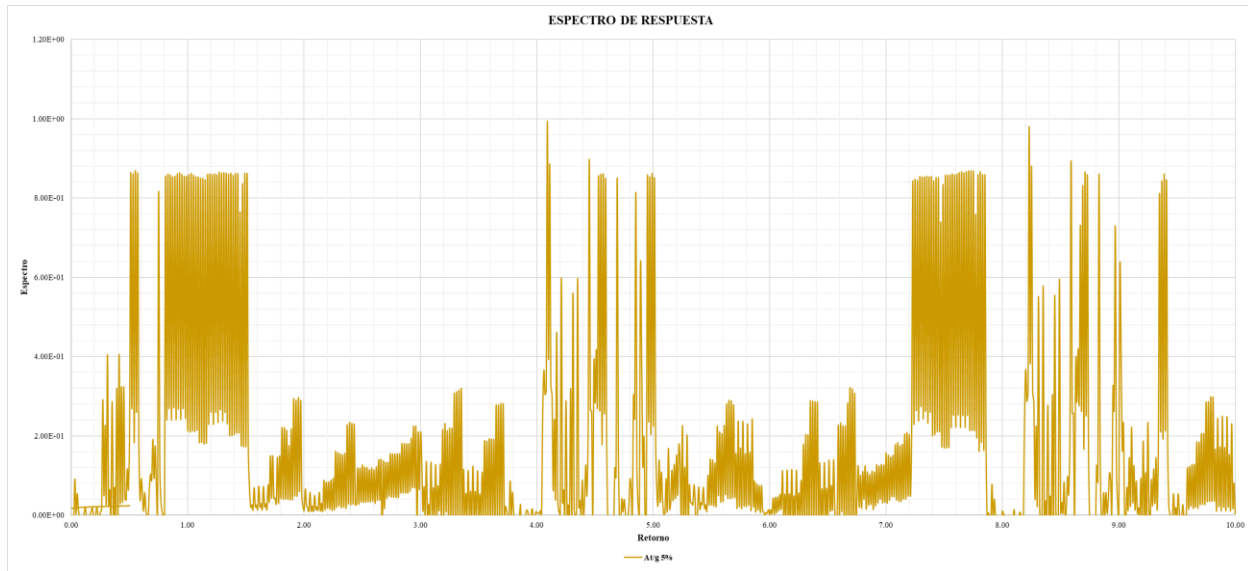
Espectro de respuesta para velocidad total con amortiguamiento de 5%



Nota. En la figura 71 se aprecia el espectro de respuesta para velocidad total en cuanto al amortiguamiento del 5% respectivamente.

Figura 72.

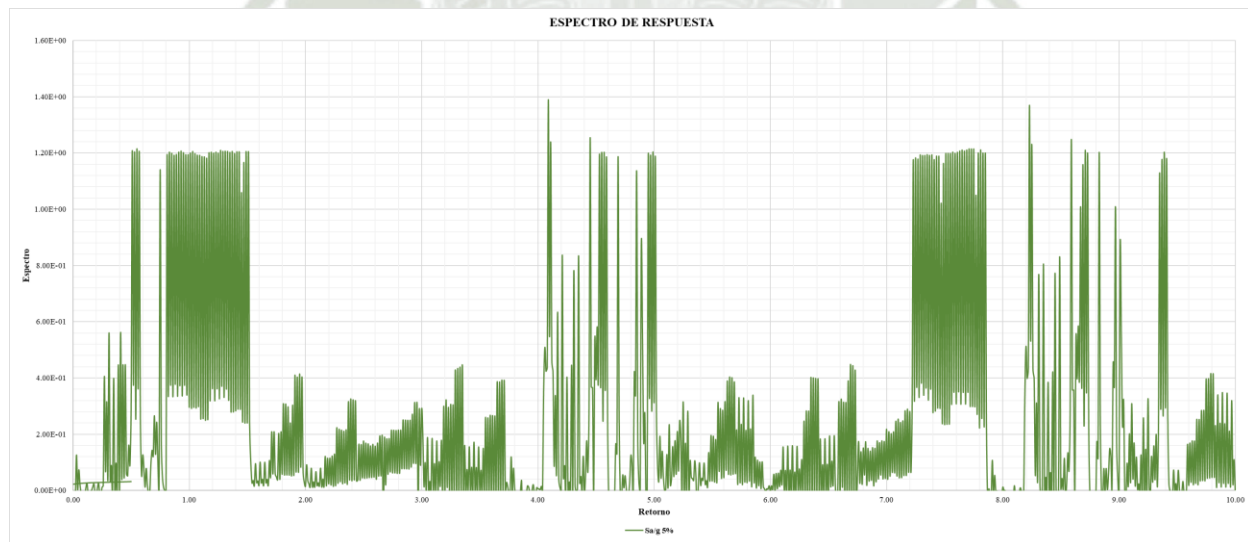
Espectro de respuesta para aceleración total del 5%



Nota. En la figura 72 se puede apreciar el espectro de respuesta para aceleración total del 5%.

Figura 73.

Espectro de respuesta para amortiguamiento del 5% con pseudo aceleración

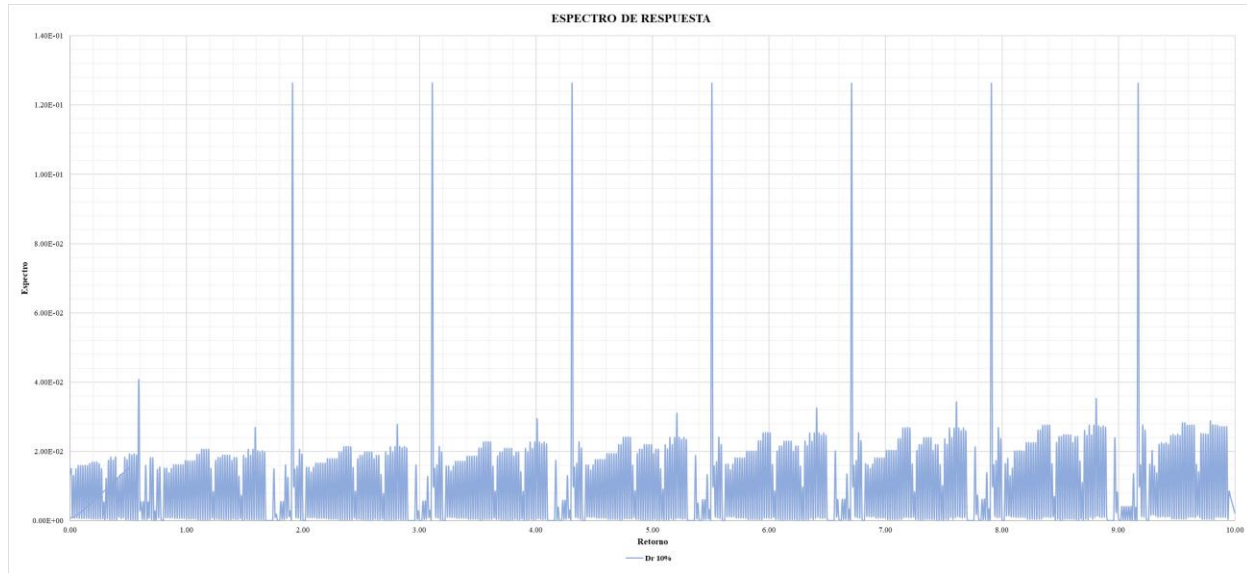


Nota. En la figura 73 se aprecia el espectro de respuesta para amortiguamiento del 5% en cuanto a la pseudo aceleración.

## Espectros de respuesta de desplazamientos con amortiguamiento para el 5%

Figura 74.

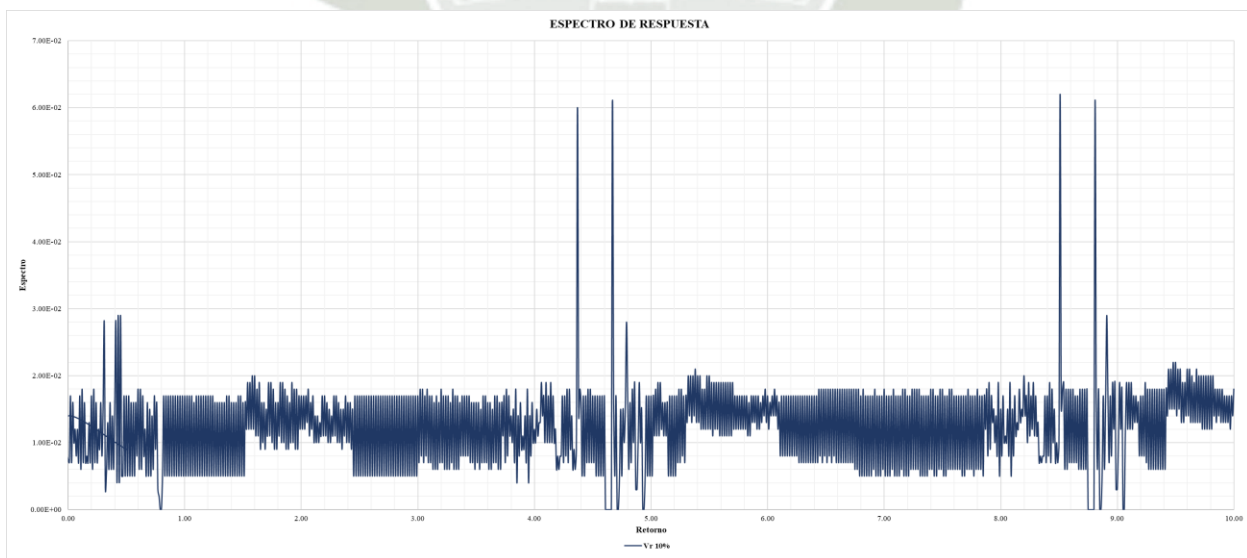
Espectro de respuesta en cuanto al desplazamiento al amortiguamiento del 10%



Nota. En la figura 74 se puede apreciar el espectro de respuesta en cuanto al desplazamiento para un amortiguamiento del 10%.

Figura 75.

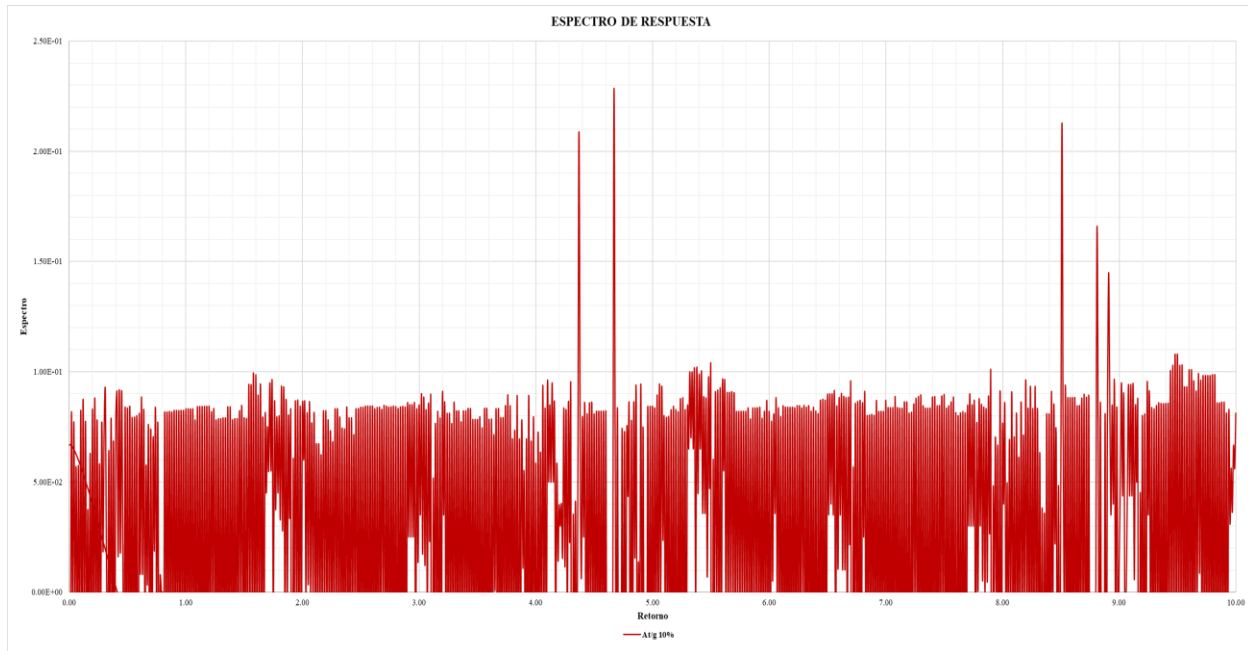
Espectro de respuesta para velocidad total en cuanto al 10% de amortiguamiento



Nota. En la figura 75 se aprecia el espectro de respuesta de velocidad total en cuanto al amortiguamiento del 10%.

Figura 76.

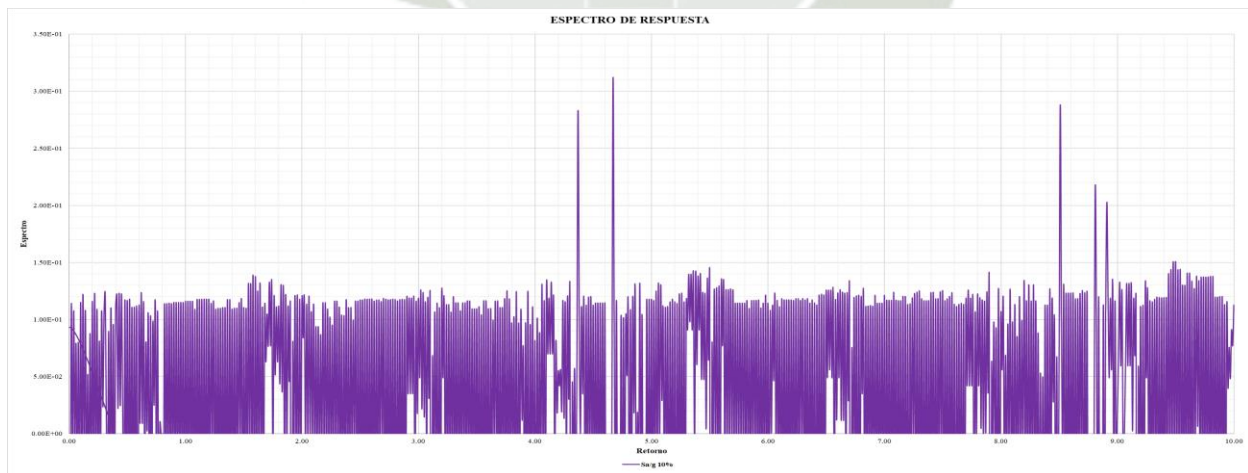
Espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento del 10%



Nota. En la figura 76 se aprecia el espectro de respuesta para aceleración total con amortiguamiento del 10%.

Figura 77.

Espectro de respuesta para pseudo aceleración con amortiguamiento de 10%



Nota. En la figura 77 se aprecia el espectro de respuesta para pseudo aceleración con respecto a un amortiguamiento de 10% respectivamente

## CAPÍTULO V

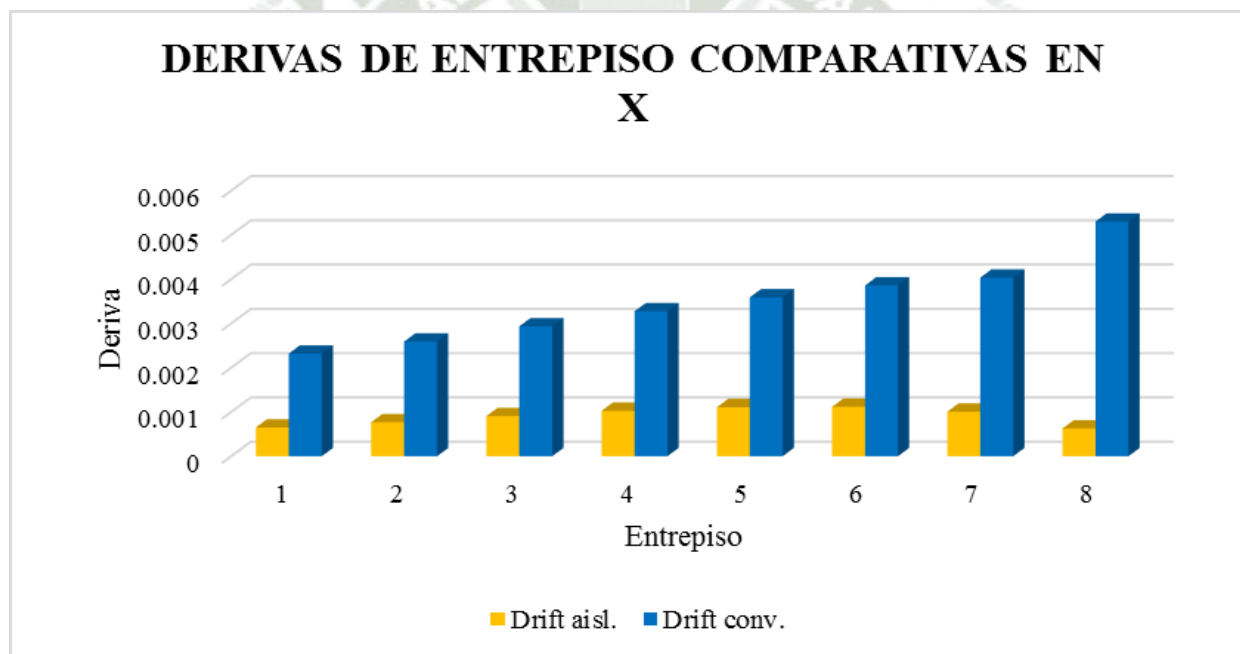
### 5. COMPARACIÓN DE AMBOS SISTEMAS

#### 5.1. Derivas de entrepiso comparativas

En este ítem se realizó la comparativa en la deriva de entrepisos con la edificación aislada y la edificación convencional (Ver resultados en el anexo 9).

Figura 78.

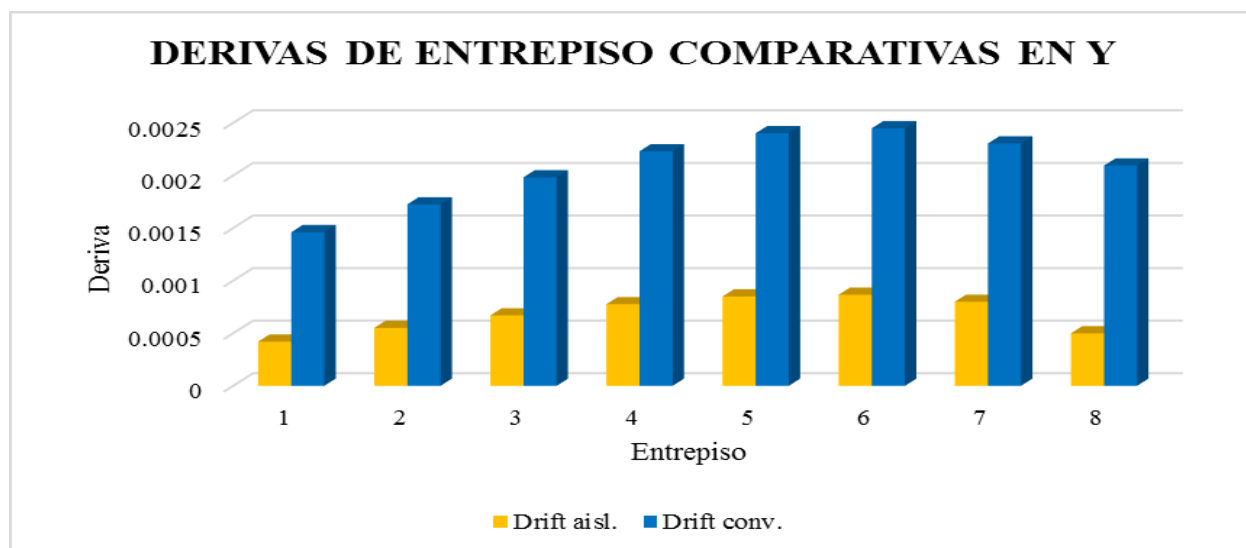
Derivas de entrepiso comparativas en sismo estático en X



Nota. En la figura 78 se aprecia las derivas comparativas en sismo estático en X, entre la edificación aislada y la edificación convencional, se aprecia que la edificación aislada tiene mejor comportamiento con respecto a la edificación convencional.

Figura 79.

Derivas de entrepiso comparativas en sismo estático en Y



Nota. En la figura 79 se aprecia las derivas comparativas en sismo estático en Y, entre la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que en ambos casos cumple con lo establecido en la norma E030 de diseño sismorresistente en cuanto a derivas permitidas lo cual equivale a un 0.007, se observa que la edificación aislada presenta mejor comportamiento con respecto a la edificación convencional.

Figura 80.

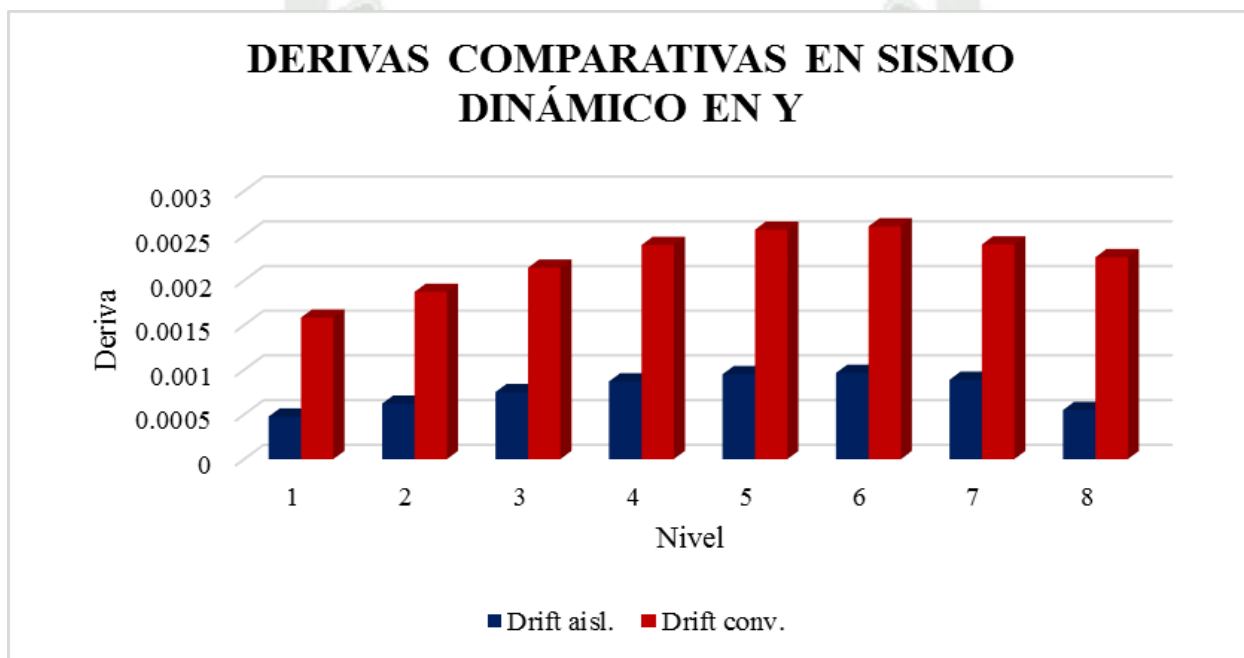
Derivas de entrepiso comparativas para sismo dinámico en X



Nota. En la figura 80 se aprecia las derivas comparativas en sismo dinámico en X, entre la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que en ambos casos cumple con lo establecido en la norma E030 de diseño sismorresistente en cuanto a derivas permitidas lo cual equivale a un 0.007, se observa que la edificación aislada posee mejor comportamiento en cuanto a la edificación convencional.

Figura 81.

Derivas de entrepiso comparativas para sismo dinámico en Y



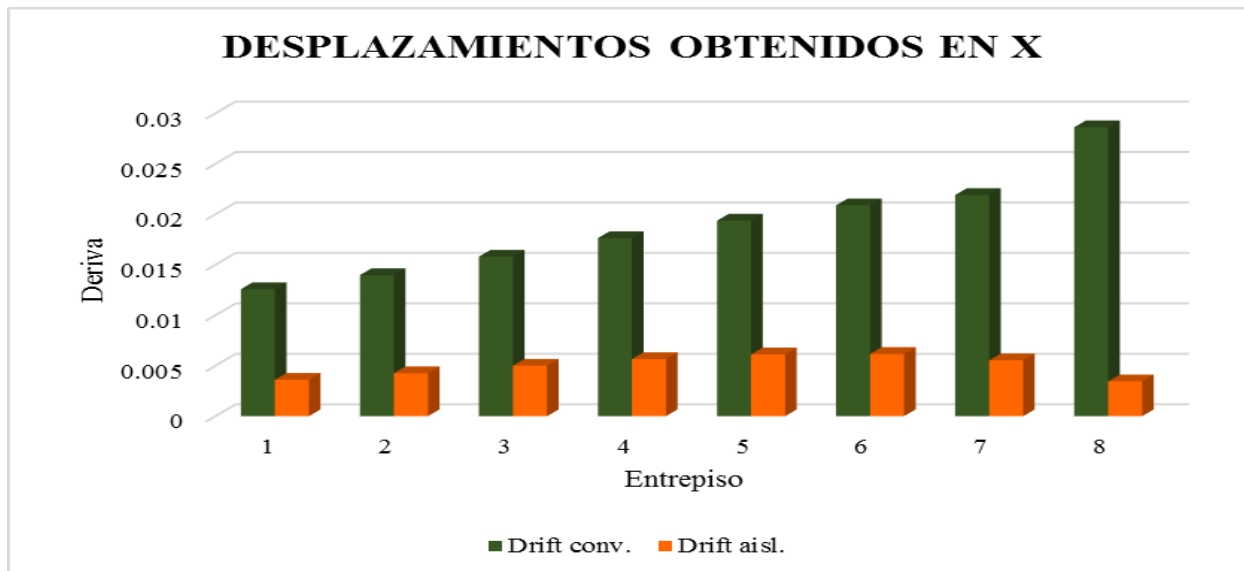
Nota. En la figura 81 se aprecia las derivas comparativas en sismo dinámico en Y, entre la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que en ambos casos cumple con lo establecido en la norma E030 de diseño sismorresistente en cuanto a derivas permitidas lo cual equivale a un 0.007 (excepción en el primer nivel y segundo nivel de la estructura con la edificación aislada donde no se cumple con lo requerido en la edificación aislada).

## 5.2. Desplazamientos obtenidos comparativos

En este ítem se realizó la comparativa en la deriva de entrepisos con la edificación aislada y la edificación convencional (Ver resultados en el anexo 9).

Figura 82.

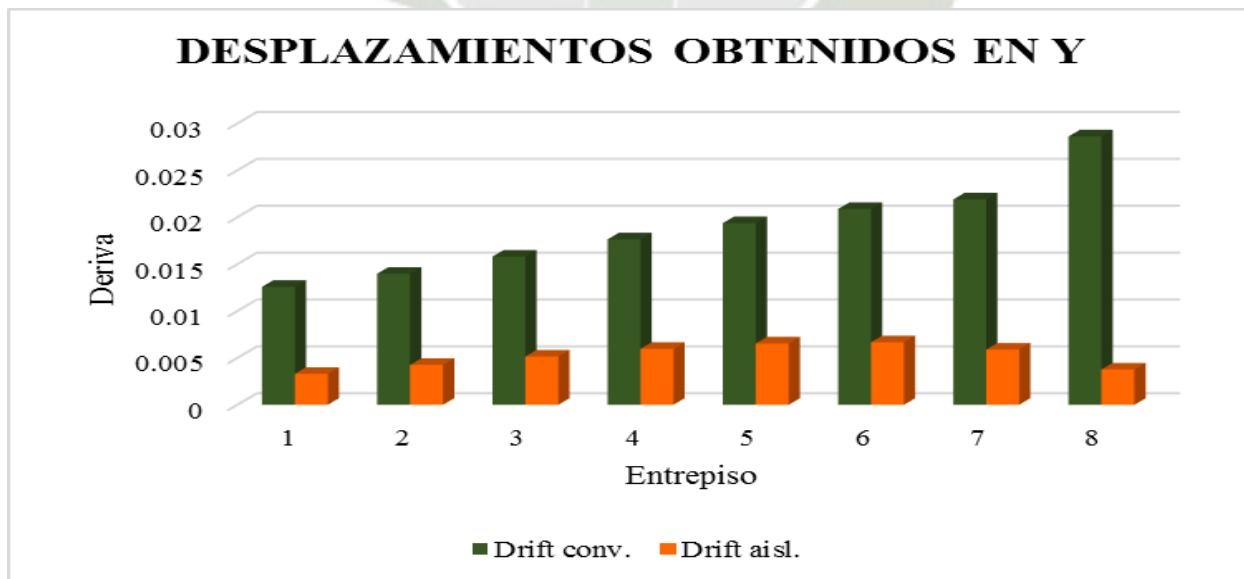
Desplazamientos comparativos en X



Nota. En la figura 82 se aprecia los desplazamientos obtenidos en X, entre la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que la edificación convencional obtiene mayor desplazamiento, por ende, la edificación aislada tiene mejor comportamiento respecto a la convencional.

Figura 83.

Desplazamientos comparativos en Y



Nota. En la figura 83 se aprecia los desplazamientos obtenidos en Y, entre la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que la edificación convencional obtiene mayor desplazamiento, por ende, la edificación aislada tiene mejor comportamiento respecto a la convencional.

### 5.3. Periodos de vibración comparativos

Tabla 46.

*Periodos de vibración comparativos*

PERIODO DE VIBRACIÓN COMPARATIVOS			
Case	Mode	Aislado	Convencional
		sec	sec
Modal	1	<b>0.519</b>	<b>0.987</b>
Modal	2	0.451	0.762
Modal	3	0.36	0.58
Modal	4	0.153	0.233
Modal	5	0.134	0.194
Modal	6	0.104	0.141
Modal	7	0.096	0.111
Modal	8	0.079	0.091
Modal	9	0.075	0.086
Modal	10	0.069	0.082
Modal	11	0.055	0.08
Modal	12	0.05	0.079

Nota. En la tabla 46 se puede apreciar los valores obtenidos en cuanto a los distintos periodos de vibración para la edificación aislada y la edificación convencional, donde se observa que la edificación presenta un periodo en el primer modo de **0.519 seg**, mientras que la edificación convencional presenta **0.987 seg**, lo que conlleva a decir que la edificación aislada reacciona mejor ante un sismo que la edificación convencional.

## CAPITULO VI

### 6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1- De acuerdo a los resultados obtenidos y a los parámetros establecidos en la Norma E030 para diseño sismorresistente, se obtuvieron resultados que permitieron determinar los parámetros sísmicos estáticos de la edificación, donde se hallaron el factor de zonificación correspondiente a una zona tipo 3 de factor 0.35, además se obtuvo un perfil de suelo S3, el cálculo respectivo estipuló que el factor de amplificación sísmica es  $T=0.335$ , se tiene de igual manera un sistema estructural del tipo dual con valor adecuado a 7, con cada uno de estos parámetros se encontró el coeficiente de diseño sísmico para la edificación el cual arrojó  $V=0.15$ , se implementaron los parámetros sísmicos haciendo uso del coeficiente hallado, se aplicó combinación de cargas en la que se consideró el 25% de la carga viva, ya que la edificación corresponde a la categoría C, de edificaciones comunes, de acuerdo a estos resultados el peso de la edificación es de 1058.93 tonf, se obtuvieron doce (12) periodos de vibración diferentes, tomando en cuenta que, en el primer modo se obtuvo 1.449 seg, un desplazamiento de 0.289 en X y 0.3053 en Y. En cuanto a los parámetros sísmicos dinámicos se definió el espectro de diseño de acuerdo a los criterios de la Norma E030, se generó un análisis espectral, se determinaron los desplazamientos laterales donde se toma en cuenta  $0.75 \cdot R$ , con  $R=7$  y se obtuvo como resultado un factor de escala es 5.25 con este factor se determinaron los desplazamientos laterales y los desplazamientos en análisis espectral en cada uno de los ocho (08) niveles de la edificación.

2- De acuerdo a los resultados obtenidos se obtuvieron las características de los aisladores sísmicos presentes en el mercado en donde se especificarán y detallaran las características de los

aisladores, de igual manera las diferencia predominantes y existentes entre los distintos dispositivos de aislamiento sísmico, con la edificación aislada y la misma de manera convencional sin el uso de los aisladores, asimismo se explica el funcionamiento, los beneficios que se obtienen en cuanto a ahorro de inversión y ahorro futuro, resaltando al aislador sísmico elastomérico como un dispositivo capaz de amortiguar y evaluar el desempeño sísmico de una edificación.

3- Con base en los resultados obtenidos en cuanto a los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso, se realizó el diseño de los aisladores considerando una iteración, lo cual arrojó un  $W_{total}$  de 826.71451 tonf, el número de cantidades de aisladores el cual fue de 22 aisladores,  $T_{base}$  fija de 0.88 segundos,  $T$  con base aislada de 2.64 segundos, se determinó un amortiguamiento del 15%, asimismo se obtuvieron los valores para el nivel de desempeño en la edificación, denotando el cortante basal en cada uno de los entresijos, donde el mayor fue de 26.6394 ton y los desplazamientos en X, Y respectivamente, donde los mayores fueron en el octavo nivel con valores de 1.86502 cm y de 0.641778 cm, de igual manera se obtuvieron los resultados para el nivel de desempeño sísmico de la edificación, destacando los resultados para sismo de diseño, sismo de servicio, sismo máximo, en el tiempo estimado y transcurrido de 2 segundos, se obtuvo para los espectros de capacidad en X, un periodo de vibración de 2.946 segundos en espectro de diseño y para Y el mismo valor de 2.946 segundos en espectro de diseño, en cierta manera, se obtuvieron valores en cuanto al nivel de desempeño de ocupación inmediata en X, denotando los pisos, la altura de entresijos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entresijo, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación

cumple para los entrepisos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, para el primer piso no cumple con las especificaciones de aceptación, en cuanto a los valores obtenidos para al nivel de desempeño de ocupación inmediata en Y, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación, en cuanto a los valores obtenidos para el nivel de desempeño de seguridad de vida en X, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación, asimismo en Y, la edificación cumple con los requisitos de aceptación global; ya que se refiere al 0.50% y cumple con las derivas permitidas de acuerdo al ASCI-41 y finalmente para el nivel de desempeño para prevención de colapso en X y en Y, denotando los pisos, la altura de entrepisos, el desplazamiento del centro de masa, la deriva de entrepiso, los criterios de aceptación global y la condición, es por ello que, de acuerdo al criterio de aceptación la edificación cumple para todos los entrepisos de la edificación.

4-Con base en los resultados obtenidos se determinaron los diferentes espectros de respuesta para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza sísmica, de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440, se resolvieron tomando en consideración los amortiguamientos al 0%, al 2%, 5% y 10% respectivamente, se realizó con base en mil iteraciones correspondientes e iniciando en valores cada 0.01 segundos hasta 10, del mismo modo la edificación corresponde a un objetivo de desempeño de sismo raro teniendo un periodo de retorno

de 475 años para otorgar seguridad de vida, con una probabilidad de excedencia del 10% de ocurrencia dando una vida útil a la edificación de 50 años.

5-De acuerdo a los resultados obtenidos se realizó un análisis comparativo, se obtuvieron derivas en sismo estático en X, Y, de acuerdo a la comparación se logró apreciar que la edificación aislada tiene mejor comportamiento en cuanto a derivas en sismo estático en X, Y con respecto a la edificación convencional, de igual manera que, para las derivas en sismo dinámico X,Y la edificación aislada presentó mejor comportamiento en comparación con la edificación convencional, se obtuvieron desplazamientos inelásticos en la edificación aislada y convencional, también la edificación aislada presentó mejor comportamiento, la estructura aislada tiene menor desplazamiento ante un evento sísmico en relación a la estructura convencional y finalmente para los periodos de vibración la estructura convencional evidenció un periodo de vibración de 0.987 seg y la estructura aislada presentó 0.519 seg, lo que asume que ante un evento sísmico de gran magnitud la estructura aislada tendrá mejor periodo de vibración y la estructura aislada tendrá mejor comportamiento sísmico.

## CONCLUSIONES

- 1- El edificio en cuestión es un típico edificio multifamiliar de 8 pisos, que se encuentra dentro de la categoría 3 de zonificación, ubicado en la ciudad de Arequipa. Es importante destacar que este edificio es puramente ficticio y ha sido creado únicamente con fines académicos para especificar los resultados y llevar a cabo actividades relacionadas con los objetivos de esta investigación. De igual manera durante el estudio, se obtuvieron los parámetros sísmicos del edificio y se modeló de acuerdo con las directrices establecidas en el NTE E 030. Esto permitió analizar la respuesta, la iteración y el comportamiento de la estructura utilizando el software ETABS. Además, se llevó a cabo una evaluación comparativa entre la edificación convencional y la edificación implementada con dispositivos de aislamiento sísmico, en este caso, los aisladores elastoméricos. Se consideró el impacto del diseño en la estructura en términos de su forma y componentes, y se realizaron análisis y diseños de elementos estructurales como losas, vigas, columnas y cimentaciones, teniendo en cuenta parámetros como la deriva entrepisos, el desplazamiento de la edificación y el periodo de vibración. Esto permitió determinar la altura y dimensiones adecuadas de los aisladores, lo que a su vez permitió evaluar el desempeño sísmico de la estructura.
- 2- Para lograr un rendimiento sísmico óptimo en una estructura, es esencial utilizar dispositivos diseñados para mitigar y controlar la energía generada por un terremoto. Por lo tanto, la evaluación de una edificación permite evaluar el alcance de los posibles daños. En este contexto, resulta crucial examinar los diferentes dispositivos de aislamiento sísmico disponibles en el mercado, comparar sus características,

funcionamiento y ventajas, con el fin de determinar cuál es el más adecuado para su aplicación en la construcción.

- 3- En esta investigación se ha llevado a cabo el diseño de los aisladores para la edificación, teniendo en cuenta su tamaño, altura, la cantidad de caucho requerida y el número necesario de aisladores. Se determinó que se necesitan un total de 22 aisladores distribuidos en toda la estructura. Se calcularon los valores de desempeño sísmico para la edificación, incluyendo el cortante basal en cada entrepiso. El mayor cortante basal encontrado fue de 26.6394 toneladas. Además, se evaluaron los desplazamientos en las direcciones X, Y, siendo los valores máximos de 1.86502 cm y 0.641778 cm, respectivamente, encontrados en el octavo nivel. Se determinaron los niveles de desempeño sísmico para distintos escenarios, como sismo de diseño, sismo de servicio y sismo máximo. Se calculó un período de vibración de 2.946 segundos para el espectro de diseño. En cuanto al nivel de desempeño de ocupación inmediata, se encontró que la mayoría de los valores cumple con los criterios de aceptación global, excepto en el primer piso en la dirección X, donde no se cumple la tendencia deseada. Sin embargo, en lo que respecta al nivel de desempeño para seguridad de vida y prevención, la edificación cumple con los parámetros establecidos, lo que indica que el aislamiento implementado es óptimo. Todo esto se hizo siguiendo las condiciones y parámetros establecidos por la norma ASCE-41, considerando un período de retorno de 225 años.
- 4- La estructura del edificio muestra su comportamiento después de 10 segundos al analizar su espectro de volumen y respuesta. Este análisis abarca diferentes aspectos, como las velocidades relativas, aceleraciones, desplazamientos y pseudoaceleración,

teniendo en cuenta distintos niveles de amortiguamiento (0%, 2%, 5% y 10%) según los parámetros de FEMA 440. En consecuencia, se puede afirmar que el edificio cumple con los requisitos para el comportamiento sísmico raro, con un período de retorno de 475 años para garantizar la seguridad de vida, una probabilidad de ocurrencia superior al 10% y una vida útil del edificio de 50 años. Esto se basa en las disposiciones de la NTE E 030, que establece la vida útil de la edificación en función del período de retorno anual (%) superado por sismos de distintos tipos, como frecuentes, raros, muy raros y catastróficos, con variaciones según el tipo de edificio

- 5- En base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que la edificación muestra un mejor rendimiento cuando se incorporan aisladores sísmicos elastoméricos. Esto se refleja en una reducción significativa de los desplazamientos y derivas durante eventos sísmicos estáticos y dinámicos en las direcciones X, Y. Además, se observa una disminución notable en las vibraciones de la estructura cuando se utilizan estos aisladores. En resumen, la incorporación de aisladores sísmicos elastoméricos mejora el comportamiento de la edificación en comparación con una edificación convencional. Es importante destacar que ambas edificaciones cumplen con los requisitos normativos, pero la edificación con aislamiento sísmico elastomérico demuestra un mejor desempeño en caso de un evento sísmico de gran magnitud.

## RECOMENDACIONES

- 1- Es recomendable diseñar una edificación de ocho niveles bajo los parámetros de la Norma de Diseño Sismorresistente E030 (o cualquier normativa sísmica similar) es una tarea crítica que requiere experiencia en ingeniería estructural y conocimientos específicos basados en el conocimiento de la NTE E 030 comprendiendo sus disposiciones y requisitos fundamentales para asegurar de que el diseño cumpla con los estándares requeridos, definición de cargas, dependerá del mismo modo a la selección de materiales de construcción adecuados y que cumplan con las especificaciones de la norma. Esto incluye el concreto, el acero y otros materiales que se utilizarán en la estructura, corresponde a un análisis sísmico detallado para determinar cómo la estructura responderá ante diferentes niveles de sacudidas sísmicas. Puede ser necesario utilizar software de modelado y análisis estructural para simular el comportamiento de la edificación y sobre todo la consideración del diseño de Refuerzos: Diseña los refuerzos necesarios para cada elemento estructural en función de las cargas y las fuerzas sísmicas esperadas. Esto incluye el diseño de las armaduras de acero para columnas, vigas, losas y otros elementos.
- 2- Es recomendable considerar que el diseño estructural es una tarea compleja y crítica que debe ser realizada por ingenieros estructurales calificados y con experiencia en diseño sísmico. La seguridad de las vidas humanas y la integridad de la edificación dependen de un diseño y una construcción adecuados.
- 3- Es recomendable conocer los tipos de aisladores disponibles en el mercado para determinar cuáles son los más factibles y adecuados; ya que, dependiendo de las características, funcionamiento, beneficios, ventajas, desventajas y costos del edificio, es posible lograr una

comprensión del comportamiento estructural del edificio Evaluar, mitigar y minimizar el daño a las estructuras antes de que ocurran terremotos de gran magnitud.

- 4- Se recomienda evaluar los diferentes niveles de desempeño en cuanto a los parámetros de seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo, sismo muy raro y nivel de desempeño para la prevención de colapso; ya que, la ASCI permite comprender conceptos fundamentales evaluando la importancia del edificio con la influencia en los niveles de desempeño y amenazas sísmicas, asimismo el nivel desempeño para la seguridad de vida, por lo que la elección de los niveles de desempeño y amenazas sísmicas debe ser un proceso cuidadoso y basado en datos reales. La seguridad de las vidas humanas y la integridad de los edificios dependen de estas decisiones.
- 5- Es recomendable calcular y conocer el volumen y espectro de respuesta del edificio y así determinar cómo se comporta la estructura en un tiempo determinado (segundos), además es recomendable incursionar en el espectro de respuesta de velocidades relativas, aceleraciones, desplazamientos y pseudo-aceleraciones, teniendo en cuenta un determinado amortiguamiento, 0%, 2%, 5% y 10% respectivamente, teniendo en cuenta los parámetros de FEMA 440, de igual forma saber a qué se dirige el comportamiento del edificio para poder determinar el uso de la edificación por el período de retorno en años Se debe considerar la vida útil, el período de mora y las amenazas presentes en la edificación a la luz de la edificación bajo análisis, que en este caso es una vivienda multifamiliar Tipo C.
- 6- Es recomendable realizar un análisis comparativo de edificaciones tradicionales y edificaciones con sistemas de aislamiento, cuyo propósito fundamental es conocer el comportamiento de la estructura, considerando ambas alternativas, verificando así el estado

de la edificación en una alternativa y el otro, y en el estructural Si es factible aplicar el sistema de aislamiento en ella.

- 7- Se recomienda realizar la comparativa determinar cuál de las dos alternativas es la más factible, en este caso el sistema convencional debido a su estructuración presenta mejor comportamiento, determinando la capacidad de la edificación soportar y resistir ante un evento sísmico de gran magnitud.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, R. (2008). *Análisis sísmico de edificios*. Quito, Ecuador: Centro de Investigaciones Científicas.

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Episteme. Recuperado el 09 de Agosto de 2022

Blanco, A. (1994). *Estructuración y Diseño de edificaciones de concreto armado* (1 ed.). (C. d. Perú, Ed.) Lima, Perú. Recuperado el 21 de febrero de 2023

Calcina, R. (2017). *Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de once pisos utilizando análisis estático y dinámico no-lineal*. Tacna, Perú.

CDV, Ingeniería antisísmica. (2018). *Aisladores sísmicos*.

Chiquichua, D. (2020). *Análisis no lineal estático y dinámico de un edificio de concreto armado con disipadores de energía SLB en la ciudad de Chiclayo*. Chiclayo, Perú.

Choque, J. & Luque, E. (2019). *Análisis estático no lineal y evaluación del desempeño sísmico de un edificio de 8 niveles diseñado con la norma e.030*. Arequipa, Perú.

Desempeño sísmico en edificaciones. (2020). *Desempeño sísmico en edificaciones*. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6226/15CAPITULO6.pdf?sequence=15#:~:text=Representa%20una%20condici%C3%B3n%20de%20admitir%20o,ATC%2D40%2C%201996>.

- Díaz, G. (2019). *Nivel de peligro sísmico para la obtención del factor de reducción sísmica en estructuras aporricadas de concreto armado*. Lima, Perú.
- El Peruano. (2018). *NORMA E. 020 CARGAS*. Lima, Perú. Obtenido de [https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02\\_E/RNE2006\\_E\\_020.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_020.pdf)
- El Peruano. (2019). *Norma E031 Aislamiento Sísmico*. Lima, Perú. Recuperado el 27 de octubre de 2022, de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/421564/DS\\_030-2019-VIVIENDA.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/421564/DS_030-2019-VIVIENDA.pdf)
- Espinosa, S. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México.
- Fuentes, N. (2018). *Desempeño sísmico de un edificio de cinco niveles de concreto armado mediante el análisis estático no lineal "pushover"*. Huaraz, Perú.
- Gallegos, M. (2017). *Desempeño sísmico de nudos en pórticos de acero a momento con columnas tubulares considerando efectos bidireccionales*. Santiago de Chile, Chile.
- Genatios, C., & Lafuente, M. (noviembre de 2016). *Ingeniería sísmica*. (B. d. Latina, Ed.) *Introducción al uso de aisladores y disipadores de energía*, 1- 190
- Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). Ciudad de México, México: Mc Graw. Recuperado el 09 de Agosto de 2022
- Herrera, M. (2018). *Desempeño sísmico en edificaciones con aisladores elastoméricos y amortiguadores de fluido viscoso*. Piura, Perú.

- Luque, O. (2020). *Niveles de desempeño sísmico del edificio de ciencias físico matemáticas, según las normas e.030, fema 440 y asce 41*. Puno, Perú.
- Merca, J. (2021). *Análisis dinámico no lineal del comportamiento sísmico de una edificación esencial de concreto armado usando aisladores de base en Ayacucho*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Merca\_CJ-SD.pdf
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2016). *NORMA E 030 "Diseño Sismorresistente"*. Lima, Perú.
- Ortíz, J. (20 de Septiembre de 2018). *La evolución de la tecnología a través de los sismos*. Recuperado el 09 de Febrero de 2022
- Paredes, M. (2016). *Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de lima aplicando el análisis estático no lineal pushover*. Lima, Perú.
- Paredes, M. (2016). *Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de Lima, aplicando el análisis estático no lineal "pushover"*. Lima, Perú.
- Pérez, A. (2019). *Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación de análisis inelásticos por desplazamiento*. Chiclayo, Perú.
- Pérez, J. (2013). *Diseño sismo resistente por desempeño y sus efectos en el comportamiento estructural*. Ambato, Ecuador.

Question pro. (Junio de 2022). *¿Qué es un estudio transversal?* Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/#:~:text=El%20estudio%20transversal%20se%20define,transversal%20y%20estudio%20de%20prevalencia.>

Ramos, J. (2021). *Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones multifamiliares mediante métodos convencionales, edificio multifamiliar Benjamin del Solar, Sachaca, Arequipa 2021.* Arequipa, Perú.

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2009). *Norma E060 concreto Armado.* Lima, Perú.

Riffo, A. (2020). *Evaluación del desempeño sísmico para edificios de marcos excéntricos de acero.* Concepción, Chile.

Roca, E. , Vaz, C. & Claderín, F. (2013). *El terremoto y sus efectos en el medio ambiente: el patrimonio construido y su vulnerabilidad sísmica estructural* (1 ed.). Santiago de Cuba, Cuba.

Romero, R. (2021). *Comparación del diseño convencional en concreto armado de edificio multifamiliar de 6 niveles respecto a un diseño implementando disipadores de energía tipo shear-link bozzo mediante un análisis por desempeño y su comparación de costos.* Arequipa, Perú.

Salcedo, Y. (2017). *Desempeño sísmico por el método push-over de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10.* Barranquilla, Colombia.

Sísmica. (2018). *Aisladores Elastoméricos.*

Structural Engineers Association of California, (. (2021). *Seaoc statement and recommendations on mandatory building assessments*. California, USA.

Tamayo, M. (2007). *La Investigación Científica*. Ciudad de México, México: Limusa.

Teherán, P. (s.f.). *Análisis Estructural*. Recuperado el 15 de Enero de 2022, de <http://ylang-ylang.uninorte.edu.co:8080/Objetos/ingenieria/analisis-estructural/analisis.html>

Tunque, J., & Colos, E. (2020). *Evaluación del desempeño sísmico del pabellón de geología-UNAS- Arequipa, Perú*.

Vásquez, C. (2015). *Análisis del desempeño sísmico del edificio Peña, aplicando la norma ecuatoriana de la construcción 2011 vigente en el distrito metropolitano de Quito en el año 2015*. Quito, Ecuador.



**ANEXOS**

## ANEXO 1- MATRIZ DE CONSISTENCIA

DESEMPEÑO SÍSMICO EN EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE OCHO (08) NIVELES, CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y SIN CONSIDERAR, AREQUIPA. 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Dependiente			
¿Cuál es el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles implementando aisladores sísmicos elastoméricos y sin implementar?	Evaluar el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos y sin considerar.	Es viable evaluar el desempeño sísmico de una edificación de ocho (08) niveles considerando aisladores sísmicos y sistema estructural convencional.	<b>Desempeño Sísmico.</b> Es el comportamiento que puede tener una estructura en función de su capacidad estructural y una demanda sísmica específica (CHOQUE SUCASACA & LUQUE SOLIS, 2019)	D1: Nivel de Desempeño	Sismo de Diseño Sismo de Servicio Sismo Máximo	<b>Diseño de Investigación</b> No Experimental  <b>Tipo de Investigación</b> Corte Transversal  <b>Nivel de Investigación</b> Descriptiva y Explorativa
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	Variable Independiente			
¿Como se verificará el diseño estructural de la edificación de ocho (08) niveles, realizando un modelamiento si se consideran los parámetros de la Norma Sismorresistente E030?	Realizar el diseño estructural de la edificación de ocho (08) niveles, mediante modelamiento bajo los parámetros de la Norma de Diseño Sismorresistente E030	El modelamiento de la edificación permite verificar el diseño estructural mediante los parámetros de la norma de diseño sismorresistente E030.				
¿Cuáles son las características que actualmente presentan los aisladores sísmicos elastoméricos existentes en el mercado?	Presentar las características existentes de los aisladores elastoméricos presentes en el mercado actualmente.	Es factible conocer las características existentes de los diferentes aisladores sísmicos elastoméricos que concurren en el mercado.		D2: Riesgo Sísmico	Alto Medio o moderado Bajo	
¿Cuáles son los niveles de desempeño que se presentan en la edificación de ocho (08) niveles de acuerdo a la norma ASCE-41?	Elegir los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica ocasional, sismo severo y sismo muy raro y prevención de colapso de acuerdo a la norma ASCE- 41.	Conocer los niveles de desempeño, seguridad de vida, amenaza sísmica, sismo severo y sismo muy raro de acuerdo a la norma ASCE- 41, es viable para el desempeño sísmico de la edificación.	<b>Aisladores Sísmicos Elastoméricos.</b> Son dispositivos que se encuentran conformados por láminas de caucho natural entrelazadas e intercaladas por placas de acero y estas láminas son sometidas a presión a una temperatura de 140°C durante seis horas (SÍSMICA, 2018).	D1: Aisladores de Fricción	Reducción de deformación y daño estructural - Amortiguamiento o estructural -Seguridad estructural	
¿Cuáles son los espectros de respuestas que se obtienen considerando la Norma E030 de acuerdo a los	Obtener los espectros de respuesta de acuerdo a la Norma E030 para los diferentes tipos de desempeños obtenidos en cuanto a amenaza	Los espectros de respuesta que se obtienen de acuerdo a la norma E030 permite conocer la amenaza sísmica de la edificación de				

diferentes desempeños obtenidos para amenazas sísmicas tomando en cuenta los parámetros de la FEMA 440?	sísmica de acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.	acuerdo a los parámetros de la FEMA 440.
¿Cuál es comportamiento de la edificación sin aislamiento sísmico y considerando los aisladores sísmicos?	Realizar un análisis comparativo del comportamiento de la edificación sin aislamiento y considerando los aisladores elastoméricos	Es viable comparar el comportamiento de la edificación sin aislamiento y considerando el aislamiento elastomérico.



## ANEXO 2- CÁLCULO DE IRREGULARIDADES- NORMA E030

### Irregularidades en altura

### Irregularidades en rigidez- Piso Blando

#### Sismo en X

X-X				
	Ki	0.7*K(i+1)	0.8* ((K(i+1) +K(i+2) +K(i+3)) /3)	Condición
<b>8</b>	14.84			<i>Regular</i>
<b>7</b>	13.81	10.39		<i>Regular</i>
<b>6</b>	18.22	9.67		<i>Regular</i>
<b>5</b>	1.48	12.75		<i>Irregular</i>
<b>4</b>	22.05	1.04		<i>Regular</i>
<b>3</b>	22.89	15.44		<i>Regular</i>
<b>2</b>	21.70	16.02		<i>Regular</i>
<b>1</b>	4.25	15.19	31.7993	<i>Irregular</i>

#### Sismo en Y

Y-Y				
	Ki	0.7*K(i+1)	0.8* ((K(i+1) +K(i+2) +K(i+3)) /3)	Condición
<b>8</b>	6.87			<i>Regular</i>
<b>7</b>	11.75	4.81		<i>Regular</i>
<b>6</b>	14.75	8.23		<i>Regular</i>
<b>5</b>	2.54	10.33		<i>Irregular</i>
<b>4</b>	17.28	1.78		<i>Regular</i>
<b>3</b>	17.63	12.10		<i>Regular</i>
<b>2</b>	17.53	12.34		<i>Regular</i>
<b>1</b>	14.85	12.27	27.5199	<i>Irregular</i>

## Irregularidades en rigidez- Piso Débil

### Sismo en X

X-X			
	$\sum V_c(i)$	$0.8*\sum V_c(i+1)$	Condición
8	38962.50		<i>Regular</i>
7	40462.5	31170.00	<i>Regular</i>
6	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
5	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
4	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
3	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
2	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
1	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y			
	$\sum V_c(i)$	$0.8*\sum V_c(i+1)$	Condición
8	38962.50		<i>Regular</i>
7	40462.50	31170.00	<i>Regular</i>
6	40462.50	32370.00	<i>Regular</i>
5	40462.50	32370.00	<i>Regular</i>
4	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
3	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
2	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>
1	40462.5	32370.00	<i>Regular</i>

## Irregularidades en extrema rigidez

### Sismo en X

X-X				
	Ki	0.6*K(i+1)	0.7* ((K(i+1) +K(i+2) +K(i+3)) /3)	Condición
8	14.84			<i>Regular</i>
7	13.81	8.91		<i>Regular</i>
6	18.22	8.29		<i>Regular</i>
5	1.48	10.93		<i>Irregular</i>
4	22.0549	0.89		<i>Regular</i>
3	22.8865	13.23		<i>Regular</i>
2	21.6993	13.73		<i>Regular</i>
1	4.2543	13.02	26.83	<i>Irregular</i>

### Sismo en Y

Y-Y				
	Ki	0.6*K(i+1)	0.7* ((K(i+1) +K(i+2) +K(i+3)) /3)	Condición
8	6.87			<i>Regular</i>
7	11.75	4.12		<i>Regular</i>
6	14.75	7.05		<i>Regular</i>
5	2.54	8.85		<i>Irregular</i>
4	17.2826	1.52		<i>Regular</i>
3	17.6291	10.37		<i>Regular</i>
2	17.5299	10.58		<i>Regular</i>
1	14.8462	10.52	20.62	<i>Irregular</i>

## Irregularidades en extrema resistencia

### Sismo en X

X-X			
	$\sum Vc(i)$	$0.65*\sum Vc(i+1)$	Condición
8	38962.50		<i>Regular</i>
7	40462.50	25325.625	<i>Regular</i>
6	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
5	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
4	40462.5	26300.625	<i>Regular</i>
3	40462.5	26300.625	<i>Regular</i>
2	40462.5	26300.625	<i>Regular</i>
1	40462.5	26300.625	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y			
	$\sum Vc(i)$	$0.65*\sum Vc(i+1)$	Condición
8	38962.50		<i>Regular</i>
7	40462.50	25325.625	<i>Regular</i>
6	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
5	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
4	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
3	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
2	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>
1	40462.50	26300.625	<i>Regular</i>

## Irregularidades de masa o peso

### Sismo en X

X-X				
	Pi	1.5xPi+1	1.5xPi-1	Condición
8	83.25		207.10	<i>Regular</i>
7	138.07	124.88	207.10	<i>Irregular</i>
6	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
5	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
4	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
3	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
2	138.07	207.10	210.87	<i>Regular</i>
1	140.58	207.10		<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y				
	Pi	1.5xPi+1	1.5xPi-1	Condición
8	83.25		207.10	<i>Regular</i>
7	138.07	124.88	207.10	<i>Irregular</i>
6	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
5	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
4	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
3	138.07	207.10	207.10	<i>Regular</i>
2	138.07	207.10	210.87	<i>Regular</i>
1	140.58	207.10		<i>Regular</i>

## Irregularidades en geometría vertical

### Sismo en X

X-X			
b2	b1	1.3*b1	Condición
19.5	19.5	25.35	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y			
b2	b1	1.3*b1	Condición
14.451	13.49	17.537	<i>Regular</i>

## Irregularidades en Discontinuidad en los sistemas resistentes

### Sismo en X

X-X			
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?	
46.31	72.01	Si	
e	b	0.25*b	Condición
0	19.5	4.875	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y			
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?	
0.00	73.02	No	
e	b	0.25*b	Condición
0	14.451	3.61275	<i>Regular</i>

## Irregularidades en planta

### Irregularidad torsional

#### Sismo en X

X-X				
	$\beta(i)_{max}$	$\beta(i)_{Prom}$	$1.3*\beta(i)_{Prom}$	Condición
8	1.2305	0.9966	1.2346	<i>Regular</i>
7	3.7003	2.8990	1.2764	<i>Regular</i>
6	4.5290	3.499	1.2943	<i>Regular</i>
5	5.4050	4.1660	1.2974	<i>Regular</i>
4	6.2009	4.7890	1.2948	<i>Regular</i>
3	7.1475	5.4980	1.3000	<i>Regular</i>
2	8.443	6.499	1.2991	<i>Regular</i>
1	8.3352	6.5523	1.2721	<i>Regular</i>

#### Sismo en Y

Y-Y				
	$\beta(i)_{max}$	$\beta(i)_{Prom}$	$1.3*\beta(i)_{Prom}$	Condición
8	2.4430	1.8793	1.2999	<i>Regular</i>
7	3.7617	2.8940	1.2998	<i>Regular</i>
6	4.463	3.4343	1.2995	<i>Regular</i>
5	5.3296	4.1118	1.2961	<i>Regular</i>
4	6.002	4.6263	1.2973	<i>Regular</i>
3	6.6025	5.1365	1.2854	<i>Regular</i>
2	7.0996	5.460	1.3002	<i>Regular</i>
1	7.1256	5.5007	1.2953	<i>Regular</i>

Nota. “De acuerdo a la norma E030 en irregularidad torsional para que la edificación sea regular debe cumplir con la condición que la excentricidad debe ser 1.3 veces el desplazamiento promedio, tanto en X como en Y”.

## Irregularidad torsional extremo

### Sismo en X

X-X				
	$\beta(i)_{max}$	$\beta(i)_{Prom}$	$1.5*\beta(i)_{Prom}$	Condición
8	1.2209	0.8952	1.3638	<i>Regular</i>
7	3.7003	2.4782	1.4931	<i>Regular</i>
6	4.1254	2.7856	1.4809	<i>Regular</i>
5	5.3541	3.6327	1.4738	<i>Regular</i>
4	6.2116	4.1580	1.4938	<i>Regular</i>
3	7.2532	4.8375	1.4993	<i>Regular</i>
2	8.2419	6.2556	1.3175	<i>Regular</i>
1	8.4899	6.5411	1.2979	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y				
	$\beta(i)_{max}$	$\beta(i)_{Prom}$	$1.5*\beta(i)_{Prom}$	Condición
8	2.6430	1.7720	1.4915	<i>Regular</i>
7	3.7663	2.5362	1.4850	<i>Regular</i>
6	4.7782	3.3963	1.4068	<i>Regular</i>
5	5.2147	3.5324	1.4762	<i>Regular</i>
4	6.0325	4.0190	1.500	<i>Regular</i>
3	6.6652	4.4544	1.4963	<i>Regular</i>
2	7.3025	4.8706	1.4993	<i>Regular</i>
1	7.4456	4.9777	1.4957	<i>Regular</i>

Nota. “De acuerdo a la norma E030 en irregularidad torsional extrema para que la edificación se regular debe cumplir con la condición que la excentricidad debe ser 1.5 veces el desplazamiento promedio, tanto en X como en Y”.

## Irregularidad por esquina entrante

### Sismo en X

X-X			
a	A	0.2*A	Condición
9.3	19.5	25.35	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

Y-Y			
a	A	0.2*A	Condición
0	14.45	18.785	<i>Regular</i>

## Irregularidad por discontinuidad de diafragma

### Sismo en X

	A'	A	0.5*A	Condición
D1	0	281.775	140.8875	<i>Regular</i>
D8	0	281.775	140.8875	<i>Regular</i>

### Sismo en Y

	A'	A	0.5*A	Condición
D1	0	281.775	140.8875	<i>Regular</i>
D8	0	281.775	140.8875	<i>Regular</i>

## Irregularidad por sistema no paralelos

### Sismo en X

X-X		
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?
0.00	72.01	No
ángulo	Condición	
0	<i>Regular</i>	

### Sismo en Y

Y-Y		
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?
0.00	73.02	No
ángulo	Condición	
0	<i>Regular</i>	

### ANEXO 3- PERIODOS Y DERIVAS CON LA EDIFICACIÓN AISLADA

#### Periodos de vibración

PERIODOS DE VIBRACIÓN			
Case	Mode	Period	Frequency
		sec	cyc/sec
Modal	1	0.519	1.925
Modal	2	0.451	2.215
Modal	3	0.36	2.775
Modal	4	0.153	6.541
Modal	5	0.134	7.472
Modal	6	0.104	9.605
Modal	7	0.096	10.381
Modal	8	0.079	12.678
Modal	9	0.075	13.372
Modal	10	0.069	14.543
Modal	11	0.055	18.333
Modal	12	0.05	19.855

#### Deriva de entresijos en sismo estático en X

DERIVAS DE ENTREPISO EN X			
Story	Output Case	Direction	Drift
Story8	SEX	X	0.00065
Story7	SEX	X	0.000768

<b>Story6</b>	SEX	X	0.000905
<b>Story5</b>	SEX	X	0.001026
<b>Story4</b>	SEX	X	0.001108
<b>Story3</b>	SEX	X	0.001117
<b>Story2</b>	SEX	X	0.001006
<b>Story1</b>	SEX	X	0.000629

Las derivas de entrepiso obtenidas en el sismo estático en X, de acuerdo al artículo 32 de la Norma E030, si cumple con las especificaciones en cuanto a las derivas, en cada uno de los entrepisos de la edificación (excepción primer nivel), ya que se requiere un 0.007 para estructuras de concreto, datos del software ETABS V 18.0.2.

### **Derivas de entrepiso en Y**

**TABLE: Story Drifts**

<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift</b>
<b>Story8</b>	SEY	Y	0.00042
<b>Story7</b>	SEY	Y	0.000551
<b>Story6</b>	SEY	Y	0.000669
<b>Story5</b>	SEY	Y	0.000776
<b>Story4</b>	SEY	Y	0.00085
<b>Story3</b>	SEY	Y	0.000866
<b>Story2</b>	SEY	Y	0.000799
<b>Story1</b>	SEY	Y	0.000499

Las derivas de entrepiso obtenidas en el sismo estático en Y, de acuerdo al artículo 32 de la Norma E030, si cumple con las especificaciones en cuanto a las derivas, en cada uno de los entrepisos de la edificación, ya que se requiere un 0.007 para estructuras de concreto, datos del software ETABS V 18.0.2.

## ANEXO 4- DESPLAZAMIENTOS CON LA EDIFICACIÓN AISLADA

### Desplazamientos en el centro de masa

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements							
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX	UY	X	Y
				m	m	m	m
Story8	D8	SEX	LinStatic	0.133811	-0.005616	9.1006	9.2179
Story8	D8	SEY	LinStatic	0.000396	0.067837	9.1006	9.2179
Story7	D7	SEX	LinStatic	0.12394	-0.003009	9.587	6.7164
Story7	D7	SEY	LinStatic	-0.000052	0.059715	9.587	6.7164
Story6	D6	SEX	LinStatic	0.102231	-0.00223	9.6745	6.6042
Story6	D6	SEY	LinStatic	0.000016	0.050991	9.6745	6.6042
Story5	D5	SEX	LinStatic	0.07961	-0.001767	9.6745	6.6042
Story5	D5	SEY	LinStatic	0.000104	0.041374	9.6745	6.6042
Story4	D4	SEX	LinStatic	0.057258	-0.00128	9.6745	6.6042
Story4	D4	SEY	LinStatic	0.000162	0.031065	9.6745	6.6042
Story3	D3	SEX	LinStatic	0.036351	-0.000809	9.6745	6.6042
Story3	D3	SEY	LinStatic	0.000176	0.020642	9.6745	6.6042
Story2	D2	SEX	LinStatic	0.018461	-0.000401	9.6745	6.6042
Story2	D2	SEY	LinStatic	0.000138	0.011034	9.6745	6.6042
Story1	D1	SEX	LinStatic	0.005553	-0.000118	9.657	6.6072
Story1	D1	SEY	LinStatic	0.000059	0.00355	9.657	6.6072

En la tabla se observa los desplazamientos obtenidos en el centro de masa en cada uno de los entrepisos de la edificación, datos obtenidos del software ETABS V 18.0.2

## Resultados obtenidos en el análisis espectral

### Análisis espectral en X

Diafragma centro de masa y desplazamientos								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step	UX	UY	X	Y
				Type	m	m	m	m
Story8	D8	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.078968	0.021974	9.1006	9.2179
Story7	D7	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.076111	0.01864	9.587	6.7164
Story6	D6	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.063062	0.015769	9.6745	6.6042
Story5	D5	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.049254	0.012739	9.6745	6.6042
Story4	D4	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.035544	0.009518	9.6745	6.6042
Story3	D3	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.022661	0.00629	9.6745	6.6042
Story2	D2	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.011569	0.003341	9.6745	6.6042
Story1	D1	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	LinRespSpec	Max	0.003499	0.001068	9.657	6.6072

En la tabla se observa los desplazamientos obtenidos en el análisis espectral en X para el análisis sísmico dinámico, datos obtenidos del software ETABS V18.0.2.

### Análisis espectral en Y

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements								
Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step	UX	UY	X	Y
				Type	m	m	m	m
Story8	D8	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.013104	0.063324	9.1006	9.2179
Story7	D7	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.009135	0.05527	9.587	6.7164
Story6	D6	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.007191	0.046995	9.6745	6.6042
Story5	D5	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.005412	0.037996	9.6745	6.6042

<b>Story4</b>	D4	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.003775	0.028417	9.6745	6.6042
<b>Story3</b>	D3	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.002339	0.018802	9.6745	6.6042
<b>Story2</b>	D2	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.00117	0.010003	9.6745	6.6042
<b>Story1</b>	D1	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	LinRespSpec	Max	0.000351	0.003202	9.657	6.6072

En la tabla se observa los desplazamientos obtenidos en el análisis espectral en Y para el análisis sísmico dinámico, datos obtenidos del software ETABS V18.0.2.

### Resultados obtenidos en los desplazamientos laterales inelásticos

#### Desplazamientos laterales inelásticos obtenidos en X

**TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements**

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	X m	Y m
<b>Story8</b>	D8	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.414581	0.115363	9.1006	9.2179
<b>Story7</b>	D7	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.399582	0.097862	9.587	6.7164
<b>Story6</b>	D6	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.331076	0.082786	9.6745	6.6042
<b>Story5</b>	D5	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.258582	0.066878	9.6745	6.6042
<b>Story4</b>	D4	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.186609	0.04997	9.6745	6.6042
<b>Story3</b>	D3	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.11897	0.033025	9.6745	6.6042

<b>Story2</b>	D2	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.060736	0.017543	9.6745	6.6042
<b>Story1</b>	D1	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	Max	0.018369	0.005608	9.657	6.6072

En la tabla se observa los desplazamientos inelásticos laterales obtenidos en X, para el análisis sísmico dinámico, datos obtenidos del software ETABS V18.0.2.

### Desplazamientos laterales inelásticos obtenidos en Y

**TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements**

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	X m	Y m
<b>Story8</b>	D8	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.483378	0.447812	9.1006	9.2179
<b>Story7</b>	D7	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.447539	0.388029	9.587	6.7164
<b>Story6</b>	D6	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.368829	0.32951	9.6745	6.6042
<b>Story5</b>	D5	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.286997	0.266355	9.6745	6.6042
<b>Story4</b>	D4	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.206428	0.199158	9.6745	6.6042
<b>Story3</b>	D3	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.131248	0.131736	9.6745	6.6042
<b>Story2</b>	D2	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Max	0.066876	0.070061	9.6745	6.6042

<b>Story1</b>	D1	DESPLAZAMIENTOS	Combination	Max	0.020209	0.022421	9.657	6.6072
INELASTICO YY								

En la tabla se observa los desplazamientos inelásticos laterales obtenidos en Y, para el análisis sísmico dinámico, datos obtenidos del software ETABS V18.0.2.

### ANEXO 5- ITERACIÓN DE COLUMNAS Y MUROS

#### Datos de interacción de columnas (Pu, Mu)

	Pu		Mu
<b>1</b>	188.4867	0	0
<b>2</b>	188.4867	0	3.5023
<b>3</b>	171.4197	0	5.559
<b>4</b>	141.4565	0	7.0131
<b>5</b>	106.8674	0	7.7637
<b>6</b>	65.4261	0	7.9973
<b>7</b>	54.0252	0	8.3264
<b>8</b>	35.4368	0	8.1616
<b>9</b>	-4.9146	0	5.2979
<b>10</b>	-40.2507	0	2.3666
<b>11</b>	-60.7451	0	0
<b>12</b>	188.4867	0	0
<b>13</b>	188.4867	0	-3.5023
<b>14</b>	171.4197	0	-5.559
<b>15</b>	141.4565	0	-7.0131
<b>16</b>	106.8674	0	-7.7637
<b>17</b>	65.4261	0	-7.9973

<b>18</b>	54.0252	0	-8.3264
<b>20</b>	35.4368	0	-8.1616
<b>21</b>	-4.9146	0	-5.2979
<b>22</b>	-40.2507	0	-2.3666
<b>23</b>	-60.7451	0	0

En la tabla se aprecia los datos obtenidos para la interacción en columnas (Pu, Mu), datos obtenidos del software ETABS V.18.0.2 y el software EXCEL 2016.

### Datos de interacción de muros

	<b>P</b>	<b>M</b>
<b>1</b>	649.825	0
<b>2</b>	649.825	88.8227
<b>3</b>	605.5268	137.0154
<b>4</b>	521.3405	174.9424
<b>5</b>	428.4353	203.5692
<b>6</b>	321.3095	224.6601
<b>7</b>	247.8414	264.8804
<b>8</b>	142.7766	284.6754
<b>9</b>	-7.1911	222.422
<b>10</b>	-156.2409	127.1887
<b>11</b>	-303.7255	0
<b>12</b>	649.825	0
<b>13</b>	649.825	-88.8227
<b>14</b>	605.5268	-137.0154
<b>15</b>	521.3405	-174.9424
<b>16</b>	428.4353	-203.5692
<b>17</b>	321.3095	-224.6601

<b>18</b>	247.8415	-264.8804
<b>19</b>	142.7767	-284.6754
<b>20</b>	-7.191	-222.4221
<b>21</b>	-156.2409	-127.1887
<b>22</b>	-303.7255	0

En la tabla se aprecia los datos obtenidos para la interacción de muros y placas (P, M), datos obtenidos del software ETABS V.18.0.2 y el software EXCEL 2016.

### Fuerzas en muros (P vs M)

<b>TABLE: Pier Forces</b>					
<b>Story</b>	<b>Pier</b>	<b>Output Case</b>	<b>Case Type</b>	<b>P tonf</b>	<b>M3 tonf-m</b>
<b>Story8</b>	Pl-13	CU	Combination	-3.927	1.534
<b>Story8</b>	Pl-13	CU1X	Combination	-1.587	4.9018
<b>Story8</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-3.2884	1.5323
<b>Story8</b>	Pl-13	CU2X	Combination	-0.2817	4.333
<b>Story8</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-1.983	0.9635
<b>Story7</b>	Pl-13	CU	Combination	-9.9889	1.2545
<b>Story7</b>	Pl-13	CU1X	Combination	-5.2439	4.5432
<b>Story7</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-7.3827	1.437
<b>Story7</b>	Pl-13	CU2X	Combination	-1.7357	4.009
<b>Story7</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-3.8745	0.9028
<b>Story6</b>	Pl-13	CU	Combination	-15.8801	0.9847
<b>Story6</b>	Pl-13	CU1X	Combination	-8.5809	6.4922
<b>Story6</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-10.6311	1.4252
<b>Story6</b>	Pl-13	CU2X	Combination	-2.9077	6.0801
<b>Story6</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-4.9579	1.0131
<b>Story5</b>	Pl-13	CU	Combination	-21.7661	0.9124
<b>Story5</b>	Pl-13	CU1X	Combination	-8.3786	12.138
<b>Story5</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-13.5821	1.658
<b>Story5</b>	Pl-13	CU2X	Combination	-0.5641	11.7464
<b>Story5</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-5.7676	1.2664

<b>Story4</b>	Pl-13	CU	Combination	-27.6725	0.7839
<b>Story4</b>	Pl-13	CU1X	Combination	-4.3606	19.587
<b>Story4</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-16.3552	1.9613
<b>Story4</b>	Pl-13	CU2X	Combination	5.6068	19.2422
<b>Story4</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-6.3878	1.6165
<b>Story3</b>	Pl-13	CU	Combination	-33.4939	0.6378
<b>Story3</b>	Pl-13	CU1X	Combination	2.8303	29.0369
<b>Story3</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-18.9809	2.337
<b>Story3</b>	Pl-13	CU2X	Combination	14.9152	28.7518
<b>Story3</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-6.8961	2.0519
<b>Story2</b>	Pl-13	CU	Combination	-39.2353	0.5452
<b>Story2</b>	Pl-13	CU1X	Combination	13.2899	40.9208
<b>Story2</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-21.6309	2.8758
<b>Story2</b>	Pl-13	CU2X	Combination	27.4671	40.6586
<b>Story2</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-7.4537	2.6136
<b>Story1</b>	Pl-13	CU	Combination	-45.0895	0.4504
<b>Story1</b>	Pl-13	CU1X	Combination	30.8936	61.9981
<b>Story1</b>	Pl-13	CU1Y	Combination	-24.5777	3.9172
<b>Story1</b>	Pl-13	CU2X	Combination	47.1751	61.814
<b>Story1</b>	Pl-13	CU2Y	Combination	-8.2962	3.7331

En la tabla se aprecia las fuerzas en los muros obtenidas para verificar la capacidad que el acero por flexión asignado en el diseño en las placas cumple con la capacidad requerida en cuanto a las combinaciones de carga en X, Y en cada uno de los entrepisos, se tomó en consideración la placa más larga presente en la edificación (placa 13). Datos obtenidos del software ETABS V.18.0.2.

**ANEXO 6- Espectro de respuesta para amortiguamiento al 0%**

<b>Amortiguamiento 0%</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Desplazamiento</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Aceleración</b>	<b>Pseudoaceleración</b>
			<b>total</b>	
<b>T</b>	<b>Dr 0%</b>	<b>Vr 0%</b>	<b>At 0%</b>	<b>Sa 0%</b>
<b>0.5</b>	<b>6.50E-02</b>	<b>3.71E-01</b>	<b>1.29E+00</b>	<b>1.90E+00</b>
<b>0</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.01</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>
<b>0.02</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.03</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>
<b>0.04</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.82E-01</b>	<b>2.06E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.05</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.23E-01</b>
<b>0.06</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.82E-01</b>	<b>2.06E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.07</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>
<b>0.08</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.09</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.1</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.11</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.12</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.13</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.14</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>

---

<b>0.15</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.16</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.17</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.18</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.19</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.2</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.21</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.22</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.23</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.24</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.25</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.26</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.27</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.28</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.29</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>
<b>0.3</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.82E-01</b>	<b>2.06E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.31</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>
<b>0.32</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.33</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.34</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.35</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>

---

---

<b>0.36</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.37</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.38</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.39</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.4</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.41</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.42</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.43</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.44</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.45</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.46</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.47</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.48</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.49</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.5</b>	<b>4.53E-01</b>	<b>9.71E-01</b>	<b>2.53E+00</b>	<b>3.56E+00</b>
<b>0.51</b>	<b>3.37E-03</b>	<b>1.46E-02</b>	<b>4.83E-02</b>	<b>7.08E-02</b>
<b>0.52</b>	<b>5.22E-01</b>	<b>1.12E+00</b>	<b>2.93E+00</b>	<b>4.14E+00</b>
<b>0.53</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.18E-01</b>	<b>3.20E-01</b>
<b>0.54</b>	<b>5.10E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.03E+00</b>
<b>0.55</b>	<b>9.92E-03</b>	<b>5.04E-02</b>	<b>1.72E-01</b>	<b>2.53E-01</b>
<b>0.56</b>	<b>5.22E-01</b>	<b>1.12E+00</b>	<b>2.93E+00</b>	<b>4.14E+00</b>

---

---

<b>0.57</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.18E-01</b>	<b>3.20E-01</b>
<b>0.58</b>	<b>5.10E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.03E+00</b>
<b>0.59</b>	<b>9.92E-03</b>	<b>5.04E-02</b>	<b>1.72E-01</b>	<b>2.53E-01</b>
<b>0.6</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.61</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.62</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.63</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.64</b>	<b>3.88E-01</b>	<b>8.41E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.65</b>	<b>1.74E-02</b>	<b>8.69E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.35E-01</b>
<b>0.66</b>	<b>3.89E-01</b>	<b>8.42E-01</b>	<b>2.20E+00</b>	<b>3.11E+00</b>
<b>0.67</b>	<b>1.72E-02</b>	<b>8.59E-02</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>4.30E-01</b>
<b>0.68</b>	<b>4.78E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>3.77E+00</b>
<b>0.69</b>	<b>3.38E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.43E-02</b>	<b>7.97E-02</b>
<b>0.7</b>	<b>5.10E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.03E+00</b>
<b>0.71</b>	<b>9.92E-03</b>	<b>5.04E-02</b>	<b>1.72E-01</b>	<b>2.53E-01</b>
<b>0.72</b>	<b>5.10E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.03E+00</b>
<b>0.73</b>	<b>9.92E-03</b>	<b>5.04E-02</b>	<b>1.72E-01</b>	<b>2.53E-01</b>
<b>0.74</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>9.10E-01</b>	<b>2.37E+00</b>	<b>3.34E+00</b>
<b>0.75</b>	<b>9.47E-03</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>1.58E-01</b>	<b>2.32E-01</b>
<b>0.76</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.92E+00</b>
<b>0.77</b>	<b>2.48E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.24E-01</b>	<b>6.24E-01</b>

---

---

<b>0.78</b>	<b>3.68E-01</b>	<b>8.06E-01</b>	<b>2.12E+00</b>	<b>2.99E+00</b>
<b>0.79</b>	<b>2.17E-02</b>	<b>1.09E-01</b>	<b>3.71E-01</b>	<b>5.45E-01</b>
<b>0.8</b>	<b>4.14E-01</b>	<b>8.92E-01</b>	<b>2.33E+00</b>	<b>3.28E+00</b>
<b>0.81</b>	<b>1.14E-02</b>	<b>5.66E-02</b>	<b>1.92E-01</b>	<b>2.83E-01</b>
<b>0.82</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>3.17E+00</b>	<b>4.59E+00</b>
<b>0.83</b>	<b>2.28E-02</b>	<b>5.93E-02</b>	<b>1.69E-01</b>	<b>2.42E-01</b>
<b>0.84</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.04E+00</b>	<b>3.20E+00</b>	<b>4.64E+00</b>
<b>0.85</b>	<b>2.29E-02</b>	<b>6.37E-02</b>	<b>1.86E-01</b>	<b>2.68E-01</b>
<b>0.86</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.05E+00</b>	<b>3.25E+00</b>	<b>4.72E+00</b>
<b>0.87</b>	<b>2.29E-02</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>1.69E-01</b>	<b>2.42E-01</b>
<b>0.88</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.06E+00</b>	<b>3.29E+00</b>	<b>4.78E+00</b>
<b>0.89</b>	<b>2.28E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>1.87E-01</b>	<b>2.69E-01</b>
<b>0.9</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>1.07E+00</b>	<b>3.25E+00</b>	<b>4.70E+00</b>
<b>0.91</b>	<b>1.58E-02</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>1.90E-01</b>	<b>2.77E-01</b>
<b>0.92</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>1.08E+00</b>	<b>3.28E+00</b>	<b>4.75E+00</b>
<b>0.93</b>	<b>1.58E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.08E-01</b>	<b>3.04E-01</b>
<b>0.94</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>1.09E+00</b>	<b>3.33E+00</b>	<b>4.83E+00</b>
<b>0.95</b>	<b>1.58E-02</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>1.90E-01</b>	<b>2.77E-01</b>
<b>0.96</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>3.37E+00</b>	<b>4.88E+00</b>
<b>0.97</b>	<b>1.58E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.08E-01</b>	<b>3.04E-01</b>
<b>0.98</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>1.12E+00</b>	<b>3.42E+00</b>	<b>4.95E+00</b>

---

---

<b>0.99</b>	<b>1.58E-02</b>	<b>5.93E-02</b>	<b>1.90E-01</b>	<b>2.77E-01</b>
<b>1</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.02E+00</b>	<b>2.94E+00</b>	<b>4.22E+00</b>
<b>1.01</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>2.89E-01</b>
<b>1.02</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.04E+00</b>	<b>3.03E+00</b>	<b>4.35E+00</b>
<b>1.03</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>2.89E-01</b>
<b>1.04</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.06E+00</b>	<b>3.11E+00</b>	<b>4.48E+00</b>
<b>1.05</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>2.89E-01</b>
<b>1.06</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.09E+00</b>	<b>3.20E+00</b>	<b>4.61E+00</b>
<b>1.07</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>2.89E-01</b>
<b>1.08</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.11E+00</b>	<b>3.28E+00</b>	<b>4.73E+00</b>
<b>1.09</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.49E-02</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>2.88E-01</b>
<b>1.1</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>2.75E+00</b>	<b>3.91E+00</b>
<b>1.11</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>5.07E-02</b>	<b>1.92E-01</b>	<b>2.86E-01</b>
<b>1.12</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.84E+00</b>	<b>4.04E+00</b>
<b>1.13</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>5.07E-02</b>	<b>1.92E-01</b>	<b>2.86E-01</b>
<b>1.14</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>1.05E+00</b>	<b>2.80E+00</b>	<b>3.96E+00</b>
<b>1.15</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>5.06E-02</b>	<b>1.65E-01</b>	<b>2.40E-01</b>
<b>1.16</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>1.08E+00</b>	<b>2.89E+00</b>	<b>4.09E+00</b>
<b>1.17</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>5.05E-02</b>	<b>1.64E-01</b>	<b>2.40E-01</b>
<b>1.18</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.70E+00</b>	<b>3.81E+00</b>
<b>1.19</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>5.93E-02</b>	<b>1.99E-01</b>	<b>2.93E-01</b>

---

---

<b>1.2</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>1.04E+00</b>	<b>2.74E+00</b>	<b>3.87E+00</b>
<b>1.21</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>6.37E-02</b>	<b>2.17E-01</b>	<b>3.19E-01</b>
<b>1.22</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.05E+00</b>	<b>3.25E+00</b>	<b>4.72E+00</b>
<b>1.23</b>	<b>2.28E-02</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>1.69E-01</b>	<b>2.42E-01</b>
<b>1.24</b>	<b>3.18E-01</b>	<b>1.06E+00</b>	<b>3.29E+00</b>	<b>4.78E+00</b>
<b>1.25</b>	<b>2.28E-02</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>1.87E-01</b>	<b>2.69E-01</b>
<b>1.26</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.07E+00</b>	<b>3.15E+00</b>	<b>4.53E+00</b>
<b>1.27</b>	<b>8.30E-03</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>2.13E-01</b>	<b>3.15E-01</b>
<b>1.28</b>	<b>4.06E-01</b>	<b>1.08E+00</b>	<b>3.11E+00</b>	<b>4.46E+00</b>
<b>1.29</b>	<b>3.00E-03</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>3.68E-01</b>
<b>1.3</b>	<b>4.06E-01</b>	<b>1.09E+00</b>	<b>3.16E+00</b>	<b>4.54E+00</b>
<b>1.31</b>	<b>3.00E-03</b>	<b>5.94E-02</b>	<b>2.29E-01</b>	<b>3.41E-01</b>
<b>1.32</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.10E+00</b>	<b>3.12E+00</b>	<b>4.46E+00</b>
<b>1.33</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>6.38E-02</b>	<b>2.44E-01</b>	<b>3.64E-01</b>
<b>1.34</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.12E+00</b>	<b>3.17E+00</b>	<b>4.54E+00</b>
<b>1.35</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>5.93E-02</b>	<b>2.26E-01</b>	<b>3.37E-01</b>
<b>1.36</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.02E+00</b>	<b>2.79E+00</b>	<b>3.97E+00</b>
<b>1.37</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>2.09E-01</b>	<b>3.11E-01</b>
<b>1.38</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>1.04E+00</b>	<b>2.87E+00</b>	<b>4.10E+00</b>
<b>1.39</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>5.50E-02</b>	<b>2.09E-01</b>	<b>3.11E-01</b>
<b>1.4</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>1.06E+00</b>	<b>3.11E+00</b>	<b>4.48E+00</b>

---

---

1.41	8.30E-03	5.50E-02	1.95E-01	2.89E-01
1.42	4.06E-01	1.09E+00	3.12E+00	4.48E+00
1.43	3.00E-03	5.50E-02	2.11E-01	3.15E-01
1.44	4.06E-01	1.11E+00	3.21E+00	4.61E+00
1.45	3.00E-03	5.49E-02	2.11E-01	3.14E-01
1.46	4.32E-01	1.01E+00	2.75E+00	3.91E+00
1.47	3.74E-03	5.07E-02	1.92E-01	2.86E-01
1.48	4.32E-01	1.03E+00	2.84E+00	4.04E+00
1.49	3.74E-03	5.07E-02	1.92E-01	2.86E-01
1.5	4.32E-01	1.05E+00	2.92E+00	4.17E+00
1.51	3.74E-03	5.06E-02	1.91E-01	2.85E-01
1.52	4.08E-01	1.08E+00	3.08E+00	4.42E+00
1.53	2.56E-03	5.05E-02	1.94E-01	2.90E-01
1.54	4.73E-01	7.17E-01	1.45E+00	1.94E+00
1.55	1.26E-02	1.16E-01	4.28E-01	6.35E-01
1.56	4.32E-01	7.17E-01	1.57E+00	2.14E+00
1.57	3.74E-03	1.16E-01	4.54E-01	6.79E-01
1.58	4.73E-01	7.33E-01	1.51E+00	2.03E+00
1.59	1.26E-02	1.18E-01	4.36E-01	6.47E-01
1.6	4.73E-01	7.33E-01	1.51E+00	2.03E+00
1.61	1.26E-02	1.18E-01	4.36E-01	6.47E-01

---

---

<b>1.62</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>1.58E+00</b>	<b>2.13E+00</b>
<b>1.63</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.44E-01</b>	<b>6.60E-01</b>
<b>1.64</b>	<b>4.61E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>1.62E+00</b>	<b>2.19E+00</b>
<b>1.65</b>	<b>1.01E-02</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.52E-01</b>	<b>6.73E-01</b>
<b>1.66</b>	<b>4.73E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>1.65E+00</b>	<b>2.23E+00</b>
<b>1.67</b>	<b>1.26E-02</b>	<b>1.23E-01</b>	<b>4.53E-01</b>	<b>6.72E-01</b>
<b>1.68</b>	<b>4.61E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>1.68E+00</b>	<b>2.29E+00</b>
<b>1.69</b>	<b>1.01E-02</b>	<b>1.23E-01</b>	<b>4.60E-01</b>	<b>6.85E-01</b>
<b>1.7</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.70E+00</b>
<b>1.71</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.99E-01</b>	<b>7.48E-01</b>
<b>1.72</b>	<b>4.31E-01</b>	<b>7.17E-01</b>	<b>1.57E+00</b>	<b>2.14E+00</b>
<b>1.73</b>	<b>3.68E-03</b>	<b>1.16E-01</b>	<b>4.55E-01</b>	<b>6.80E-01</b>
<b>1.74</b>	<b>4.31E-01</b>	<b>7.33E-01</b>	<b>1.64E+00</b>	<b>2.24E+00</b>
<b>1.75</b>	<b>3.68E-03</b>	<b>1.18E-01</b>	<b>4.63E-01</b>	<b>6.92E-01</b>
<b>1.76</b>	<b>4.32E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>1.70E+00</b>	<b>2.34E+00</b>
<b>1.77</b>	<b>3.74E-03</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.71E-01</b>	<b>7.04E-01</b>
<b>1.78</b>	<b>4.61E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>1.68E+00</b>	<b>2.29E+00</b>
<b>1.79</b>	<b>1.01E-02</b>	<b>1.23E-01</b>	<b>4.60E-01</b>	<b>6.85E-01</b>
<b>1.8</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>7.83E-01</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.70E+00</b>
<b>1.81</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.98E-01</b>	<b>7.48E-01</b>
<b>1.82</b>	<b>3.48E-01</b>	<b>7.17E-01</b>	<b>1.82E+00</b>	<b>2.56E+00</b>

---

---

1.83	1.58E-02	1.16E-01	4.18E-01	6.19E-01
1.84	3.48E-01	7.33E-01	1.89E+00	2.66E+00
1.85	1.58E-02	1.18E-01	4.26E-01	6.31E-01
1.86	3.49E-01	7.50E-01	1.95E+00	2.76E+00
1.87	1.56E-02	1.21E-01	4.35E-01	6.45E-01
1.88	4.32E-01	7.66E-01	1.77E+00	2.44E+00
1.89	3.74E-03	1.23E-01	4.79E-01	7.17E-01
1.9	3.81E-01	7.83E-01	1.99E+00	2.79E+00
1.91	8.30E-03	1.25E-01	4.74E-01	7.06E-01
1.92	4.73E-01	7.17E-01	1.45E+00	1.94E+00
1.93	1.26E-02	1.16E-01	4.27E-01	6.35E-01
1.94	3.18E-01	7.33E-01	1.98E+00	2.81E+00
1.95	2.29E-02	1.18E-01	4.05E-01	5.96E-01
1.96	3.30E-01	7.50E-01	2.01E+00	2.85E+00
1.97	1.99E-02	1.21E-01	4.22E-01	6.23E-01
1.98	4.73E-01	7.66E-01	1.65E+00	2.23E+00
1.99	1.26E-02	1.23E-01	4.53E-01	6.72E-01
2	4.60E-01	7.17E-01	1.49E+00	2.00E+00
2.01	9.73E-03	1.16E-01	4.36E-01	6.49E-01
2.02	3.99E-01	7.17E-01	1.67E+00	2.30E+00
2.03	4.23E-03	1.16E-01	4.53E-01	6.77E-01

---

---

<b>2.04</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>7.33E-01</b>	<b>2.09E+00</b>	<b>3.00E+00</b>
<b>2.05</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>1.18E-01</b>	<b>4.11E-01</b>	<b>6.07E-01</b>
<b>2.06</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>7.33E-01</b>	<b>2.09E+00</b>	<b>3.00E+00</b>
<b>2.07</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>1.18E-01</b>	<b>4.11E-01</b>	<b>6.07E-01</b>
<b>2.08</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>2.16E+00</b>	<b>3.10E+00</b>
<b>2.09</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.20E-01</b>	<b>6.19E-01</b>
<b>2.1</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>2.16E+00</b>	<b>3.10E+00</b>
<b>2.11</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.20E-01</b>	<b>6.19E-01</b>
<b>2.12</b>	<b>3.07E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>2.14E+00</b>	<b>3.06E+00</b>
<b>2.13</b>	<b>1.42E-02</b>	<b>1.23E-01</b>	<b>4.48E-01</b>	<b>6.65E-01</b>
<b>2.14</b>	<b>3.07E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>2.14E+00</b>	<b>3.06E+00</b>
<b>2.15</b>	<b>1.42E-02</b>	<b>1.23E-01</b>	<b>4.48E-01</b>	<b>6.65E-01</b>
<b>2.16</b>	<b>3.07E-01</b>	<b>7.82E-01</b>	<b>2.21E+00</b>	<b>3.16E+00</b>
<b>2.17</b>	<b>1.42E-02</b>	<b>1.25E-01</b>	<b>4.56E-01</b>	<b>6.77E-01</b>
<b>2.18</b>	<b>3.07E-01</b>	<b>7.16E-01</b>	<b>1.94E+00</b>	<b>2.76E+00</b>
<b>2.19</b>	<b>1.42E-02</b>	<b>1.16E-01</b>	<b>4.23E-01</b>	<b>6.27E-01</b>
<b>2.2</b>	<b>3.07E-01</b>	<b>7.33E-01</b>	<b>2.01E+00</b>	<b>2.86E+00</b>
<b>2.21</b>	<b>1.42E-02</b>	<b>1.18E-01</b>	<b>4.31E-01</b>	<b>6.39E-01</b>
<b>2.22</b>	<b>3.37E-01</b>	<b>7.50E-01</b>	<b>1.99E+00</b>	<b>2.81E+00</b>
<b>2.23</b>	<b>7.17E-03</b>	<b>1.21E-01</b>	<b>4.60E-01</b>	<b>6.87E-01</b>
<b>2.24</b>	<b>3.37E-01</b>	<b>7.66E-01</b>	<b>2.05E+00</b>	<b>2.91E+00</b>

---

---

2.25	7.17E-03	1.23E-01	4.69E-01	7.00E-01
2.26	3.37E-01	7.82E-01	2.12E+00	3.01E+00
2.27	7.17E-03	1.25E-01	4.77E-01	7.12E-01
2.28	3.37E-01	7.16E-01	1.85E+00	2.61E+00
2.29	7.17E-03	1.16E-01	4.44E-01	6.62E-01
2.3	3.37E-01	7.33E-01	1.92E+00	2.71E+00
2.31	7.17E-03	1.18E-01	4.52E-01	6.75E-01
2.32	3.83E-01	7.50E-01	1.85E+00	2.58E+00
2.33	3.96E-03	1.21E-01	4.70E-01	7.03E-01
2.34	3.83E-01	7.66E-01	1.91E+00	2.68E+00
2.35	3.96E-03	1.23E-01	4.79E-01	7.16E-01
2.36	4.21E-01	7.82E-01	1.87E+00	2.59E+00
2.37	1.23E-02	1.25E-01	4.61E-01	6.86E-01
2.38	4.21E-01	7.16E-01	1.60E+00	2.19E+00
2.39	1.23E-02	1.16E-01	4.28E-01	6.36E-01
2.4	4.21E-01	7.33E-01	1.67E+00	2.29E+00
2.41	1.23E-02	1.18E-01	4.37E-01	6.49E-01
2.42	4.21E-01	7.50E-01	1.74E+00	2.39E+00
2.43	1.23E-02	1.21E-01	4.45E-01	6.61E-01
2.44	2.79E-01	7.66E-01	2.23E+00	3.20E+00
2.45	2.08E-02	1.23E-01	4.28E-01	6.32E-01

---

---

2.46	2.79E-01	9.34E-01	2.90E+00	4.21E+00
2.47	2.08E-02	1.23E-02	-1.31E-02	-3.01E-02
2.48	3.37E-01	9.45E-01	2.77E+00	3.98E+00
2.49	7.17E-03	1.75E-02	4.85E-02	6.92E-02
2.5	3.60E-01	9.54E-01	2.74E+00	3.93E+00
2.51	2.28E-03	1.20E-02	4.12E-02	6.06E-02
2.52	3.60E-01	9.65E-01	2.78E+00	3.99E+00
2.53	2.28E-03	1.71E-02	6.16E-02	9.12E-02
2.54	3.83E-01	9.75E-01	2.75E+00	3.93E+00
2.55	3.96E-03	1.16E-02	3.45E-02	4.98E-02
2.56	3.83E-01	9.85E-01	2.79E+00	4.00E+00
2.57	3.96E-03	1.68E-02	5.53E-02	8.10E-02
2.58	3.83E-01	9.95E-01	2.83E+00	4.05E+00
2.59	3.96E-03	1.13E-02	3.33E-02	4.80E-02
2.6	3.83E-01	1.01E+00	2.87E+00	4.12E+00
2.61	3.96E-03	1.64E-02	5.37E-02	7.86E-02
2.62	3.37E-01	1.01E+00	3.05E+00	4.40E+00
2.63	7.17E-03	1.10E-02	2.25E-02	3.02E-02
2.64	3.60E-01	9.24E-01	2.62E+00	3.74E+00
2.65	2.28E-03	7.60E-03	2.36E-02	3.42E-02
2.66	3.60E-01	9.44E-01	2.70E+00	3.86E+00

---

---

2.67	2.28E-03	7.30E-03	2.24E-02	3.24E-02
2.68	3.83E-01	9.64E-01	2.70E+00	3.87E+00
2.69	3.96E-03	7.10E-03	1.65E-02	2.28E-02
2.7	3.83E-01	9.84E-01	2.78E+00	3.99E+00
2.71	3.96E-03	7.00E-03	1.61E-02	2.22E-02
2.72	3.83E-01	1.00E+00	2.86E+00	4.11E+00
2.73	3.96E-03	6.90E-03	1.57E-02	2.16E-02
2.74	3.62E-01	9.13E-01	2.57E+00	3.67E+00
2.75	1.91E-03	4.70E-03	1.31E-02	1.87E-02
2.76	4.21E-01	9.33E-01	2.47E+00	3.49E+00
2.77	1.23E-02	4.90E-03	-1.74E-02	-3.23E-02
2.78	3.83E-01	9.53E-01	2.66E+00	3.80E+00
2.79	3.96E-03	5.30E-03	9.31E-03	1.20E-02
2.8	4.21E-01	9.73E-01	2.63E+00	3.73E+00
2.81	1.23E-02	5.70E-03	-1.42E-02	-2.75E-02
2.82	4.21E-01	9.93E-01	2.71E+00	3.85E+00
2.83	1.23E-02	6.30E-03	-1.18E-02	-2.39E-02
2.84	4.21E-01	9.03E-01	2.35E+00	3.31E+00
2.85	1.23E-02	6.60E-03	-1.06E-02	-2.21E-02
2.86	4.10E-01	9.23E-01	2.46E+00	3.48E+00
2.87	9.96E-03	7.40E-03	-2.74E-04	-5.39E-03

---

---

2.88	4.21E-01	9.42E-01	2.51E+00	3.55E+00
2.89	1.23E-02	8.10E-03	-4.62E-03	-1.31E-02
2.9	4.10E-01	9.62E-01	2.62E+00	3.72E+00
2.91	9.96E-03	8.90E-03	5.73E-03	3.61E-03
2.92	0.00E+00	9.82E-01	3.93E+00	5.89E+00
2.93	0.00E+00	9.70E-03	3.88E-02	5.82E-02
2.94	3.83E-01	8.93E-01	2.42E+00	3.44E+00
2.95	3.91E-03	1.12E-02	3.31E-02	4.76E-02
2.96	3.83E-01	9.12E-01	2.50E+00	3.56E+00
2.97	3.91E-03	1.20E-02	3.63E-02	5.24E-02
2.98	3.83E-01	9.32E-01	2.58E+00	3.67E+00
2.99	3.96E-03	1.28E-02	3.93E-02	5.70E-02
3	4.10E-01	9.51E-01	2.57E+00	3.66E+00
3.01	9.96E-03	1.37E-02	2.49E-02	3.24E-02
3.02	0.00E+00	9.45E-01	3.78E+00	5.67E+00
3.03	0.00E+00	1.75E-02	7.00E-02	1.05E-01
3.04	3.07E-01	9.45E-01	2.86E+00	4.13E+00
3.05	1.42E-02	1.75E-02	2.75E-02	3.41E-02
3.06	3.07E-01	9.65E-01	2.94E+00	4.26E+00
3.07	1.42E-02	1.71E-02	2.59E-02	3.17E-02
3.08	3.83E-01	9.65E-01	2.71E+00	3.87E+00

---

---

<b>3.09</b>	<b>3.96E-03</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>5.65E-02</b>	<b>8.28E-02</b>
<b>3.1</b>	<b>3.37E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>2.93E+00</b>	<b>4.23E+00</b>
<b>3.11</b>	<b>7.17E-03</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>4.57E-02</b>	<b>6.50E-02</b>
<b>3.12</b>	<b>4.21E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>2.68E+00</b>	<b>3.81E+00</b>
<b>3.13</b>	<b>1.23E-02</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>3.02E-02</b>	<b>3.91E-02</b>
<b>3.14</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.18E+00</b>	<b>4.64E+00</b>
<b>3.15</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>3.27E-03</b>	<b>-5.49E-03</b>
<b>3.16</b>	<b>2.91E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.15E+00</b>	<b>4.58E+00</b>
<b>3.17</b>	<b>1.80E-02</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>1.15E-02</b>	<b>8.17E-03</b>
<b>3.18</b>	<b>4.21E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>2.84E+00</b>	<b>4.05E+00</b>
<b>3.19</b>	<b>1.23E-02</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>2.74E-02</b>	<b>3.49E-02</b>
<b>3.2</b>	<b>4.09E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>2.55E+00</b>	<b>3.62E+00</b>
<b>3.21</b>	<b>9.62E-03</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>4.11E-02</b>	<b>5.69E-02</b>
<b>3.22</b>	<b>3.55E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>2.79E+00</b>	<b>4.01E+00</b>
<b>3.23</b>	<b>3.16E-03</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>5.89E-02</b>	<b>8.68E-02</b>
<b>3.24</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>3.22E+00</b>	<b>4.71E+00</b>
<b>3.25</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>1.16E-02</b>	<b>8.17E-03</b>
<b>3.26</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.30E+00</b>	<b>4.83E+00</b>
<b>3.27</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>1.00E-02</b>	<b>5.75E-03</b>
<b>3.28</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>3.38E+00</b>	<b>4.95E+00</b>
<b>3.29</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>8.82E-03</b>	<b>3.97E-03</b>

---

---

<b>3.3</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>3.06E+00</b>	<b>4.46E+00</b>
<b>3.31</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>1.44E-02</b>	<b>1.24E-02</b>
<b>3.32</b>	<b>2.65E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>3.07E+00</b>	<b>4.47E+00</b>
<b>3.33</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>3.09E-02</b>	<b>4.00E-02</b>
<b>3.34</b>	<b>2.65E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>3.15E+00</b>	<b>4.59E+00</b>
<b>3.35</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>2.97E-02</b>	<b>3.82E-02</b>
<b>3.36</b>	<b>2.65E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.23E+00</b>	<b>4.71E+00</b>
<b>3.37</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>2.81E-02</b>	<b>3.58E-02</b>
<b>3.38</b>	<b>2.65E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>2.98E+00</b>	<b>4.34E+00</b>
<b>3.39</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>3.25E-02</b>	<b>4.24E-02</b>
<b>3.4</b>	<b>2.65E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>2.98E+00</b>	<b>4.34E+00</b>
<b>3.41</b>	<b>1.25E-02</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>3.25E-02</b>	<b>4.24E-02</b>
<b>3.42</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>2.99E+00</b>	<b>4.33E+00</b>
<b>3.43</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>5.01E-02</b>	<b>7.20E-02</b>
<b>3.44</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>2.99E+00</b>	<b>4.33E+00</b>
<b>3.45</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>5.01E-02</b>	<b>7.20E-02</b>
<b>3.46</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>3.07E+00</b>	<b>4.45E+00</b>
<b>3.47</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>4.89E-02</b>	<b>7.02E-02</b>
<b>3.48</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>3.07E+00</b>	<b>4.45E+00</b>
<b>3.49</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>4.89E-02</b>	<b>7.02E-02</b>
<b>3.5</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.15E+00</b>	<b>4.58E+00</b>

---

---

<b>3.51</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>4.73E-02</b>	<b>6.78E-02</b>
<b>3.52</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.02E+00</b>	<b>4.37E+00</b>
<b>3.53</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>5.37E-02</b>	<b>7.85E-02</b>
<b>3.54</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>3.11E+00</b>	<b>4.49E+00</b>
<b>3.55</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>5.25E-02</b>	<b>7.67E-02</b>
<b>3.56</b>	<b>3.66E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>2.68E+00</b>	<b>3.84E+00</b>
<b>3.57</b>	<b>1.17E-02</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>3.50E-02</b>	<b>4.67E-02</b>
<b>3.58</b>	<b>3.66E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>2.76E+00</b>	<b>3.96E+00</b>
<b>3.59</b>	<b>1.17E-02</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>3.34E-02</b>	<b>4.43E-02</b>
<b>3.6</b>	<b>3.66E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>2.84E+00</b>	<b>4.08E+00</b>
<b>3.61</b>	<b>1.17E-02</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>3.22E-02</b>	<b>4.25E-02</b>
<b>3.62</b>	<b>3.66E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>2.93E+00</b>	<b>4.20E+00</b>
<b>3.63</b>	<b>1.17E-02</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>3.06E-02</b>	<b>4.01E-02</b>
<b>3.64</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>1.03E+00</b>	<b>3.38E+00</b>	<b>4.95E+00</b>
<b>3.65</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>8.82E-03</b>	<b>3.97E-03</b>
<b>3.66</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>9.45E-01</b>	<b>3.06E+00</b>	<b>4.46E+00</b>
<b>3.67</b>	<b>1.85E-02</b>	<b>1.75E-02</b>	<b>1.44E-02</b>	<b>1.24E-02</b>
<b>3.68</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>9.65E-01</b>	<b>2.99E+00</b>	<b>4.33E+00</b>
<b>3.69</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>1.71E-02</b>	<b>5.01E-02</b>	<b>7.20E-02</b>
<b>3.7</b>	<b>3.12E-01</b>	<b>9.85E-01</b>	<b>3.01E+00</b>	<b>4.35E+00</b>
<b>3.71</b>	<b>1.71E-03</b>	<b>1.68E-02</b>	<b>6.21E-02</b>	<b>9.22E-02</b>

---

---

<b>3.72</b>	<b>3.12E-01</b>	<b>1.01E+00</b>	<b>3.09E+00</b>	<b>4.48E+00</b>
<b>3.73</b>	<b>1.71E-03</b>	<b>1.64E-02</b>	<b>6.05E-02</b>	<b>8.98E-02</b>
<b>3.74</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.00E-01</b>	<b>1.80E+00</b>	<b>2.54E+00</b>
<b>3.75</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.14E-01</b>	<b>4.45E-01</b>	<b>6.66E-01</b>
<b>3.76</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.00E-01</b>	<b>1.80E+00</b>	<b>2.54E+00</b>
<b>3.77</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.14E-01</b>	<b>4.45E-01</b>	<b>6.66E-01</b>
<b>3.78</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.00E-01</b>	<b>1.80E+00</b>	<b>2.54E+00</b>
<b>3.79</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.14E-01</b>	<b>4.45E-01</b>	<b>6.66E-01</b>
<b>3.8</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.00E-01</b>	<b>1.80E+00</b>	<b>2.54E+00</b>
<b>3.81</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>1.14E-01</b>	<b>4.45E-01</b>	<b>6.66E-01</b>
<b>3.82</b>	<b>2.92E-01</b>	<b>7.53E-01</b>	<b>2.14E+00</b>	<b>3.06E+00</b>
<b>3.83</b>	<b>6.12E-03</b>	<b>7.87E-02</b>	<b>2.96E-01</b>	<b>4.42E-01</b>
<b>3.84</b>	<b>3.12E-01</b>	<b>7.53E-01</b>	<b>2.08E+00</b>	<b>2.96E+00</b>
<b>3.85</b>	<b>1.71E-03</b>	<b>7.87E-02</b>	<b>3.10E-01</b>	<b>4.64E-01</b>
<b>3.86</b>	<b>3.12E-01</b>	<b>7.53E-01</b>	<b>2.08E+00</b>	<b>2.96E+00</b>
<b>3.87</b>	<b>1.71E-03</b>	<b>7.87E-02</b>	<b>3.10E-01</b>	<b>4.64E-01</b>
<b>3.88</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.53E-01</b>	<b>2.01E+00</b>	<b>2.85E+00</b>
<b>3.89</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>7.87E-02</b>	<b>3.03E-01</b>	<b>4.52E-01</b>
<b>3.9</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>7.53E-01</b>	<b>2.01E+00</b>	<b>2.85E+00</b>
<b>3.91</b>	<b>3.98E-03</b>	<b>7.87E-02</b>	<b>3.03E-01</b>	<b>4.52E-01</b>
<b>3.92</b>	<b>3.33E-01</b>	<b>8.17E-01</b>	<b>2.27E+00</b>	<b>3.24E+00</b>

---

---

3.93	3.98E-03	4.07E-02	1.51E-01	2.24E-01
3.94	3.13E-01	8.17E-01	2.33E+00	3.33E+00
3.95	1.42E-03	4.07E-02	1.59E-01	2.37E-01
3.96	3.66E-01	8.17E-01	2.17E+00	3.07E+00
3.97	1.17E-02	4.07E-02	1.28E-01	1.86E-01
3.98	3.33E-01	8.17E-01	2.27E+00	3.24E+00
3.99	3.98E-03	4.07E-02	1.51E-01	2.24E-01
4	3.66E-01	8.17E-01	2.17E+00	3.07E+00
4.01	1.17E-02	4.07E-02	1.28E-01	1.86E-01
4.02	3.66E-01	9.24E-01	2.60E+00	3.71E+00
4.03	1.17E-02	1.78E-02	3.62E-02	4.85E-02
4.04	3.66E-01	9.24E-01	2.60E+00	3.71E+00
4.05	1.17E-02	1.78E-02	3.62E-02	4.85E-02
4.06	3.57E-01	1.02E+00	3.00E+00	4.32E+00
4.07	9.48E-03	6.35E-02	2.26E-01	3.34E-01
4.08	3.66E-01	1.02E+00	2.97E+00	4.27E+00
4.09	1.17E-02	6.35E-02	2.19E-01	3.23E-01
4.1	3.57E-01	1.02E+00	3.00E+00	4.32E+00
4.11	9.48E-03	6.35E-02	2.26E-01	3.34E-01
4.12	0.00E+00	1.02E+00	4.07E+00	6.10E+00
4.13	0.00E+00	6.35E-02	2.54E-01	3.81E-01

---

---

4.14	3.32E-01	7.00E-01	1.80E+00	2.54E+00
4.15	3.93E-03	1.14E-01	4.45E-01	6.66E-01
4.16	3.32E-01	7.00E-01	1.80E+00	2.54E+00
4.17	3.93E-03	1.14E-01	4.45E-01	6.66E-01
4.18	3.33E-01	8.17E-01	2.27E+00	3.24E+00
4.19	3.98E-03	4.07E-02	1.51E-01	2.24E-01
4.2	3.57E-01	8.68E-01	2.40E+00	3.42E+00
4.21	9.48E-03	1.29E-02	2.32E-02	3.00E-02
4.22	0.00E+00	8.68E-01	3.47E+00	5.21E+00
4.23	0.00E+00	1.29E-02	5.16E-02	7.74E-02
4.24	2.65E-01	9.24E-01	2.90E+00	4.22E+00
4.25	1.25E-02	1.78E-02	3.37E-02	4.42E-02
4.26	2.65E-01	9.24E-01	2.90E+00	4.22E+00
4.27	1.25E-02	1.78E-02	3.37E-02	4.42E-02
4.28	3.33E-01	9.24E-01	2.70E+00	3.88E+00
4.29	3.98E-03	1.78E-02	5.93E-02	8.69E-02
4.3	2.92E-01	9.24E-01	2.82E+00	4.09E+00
4.31	6.12E-03	1.78E-02	5.29E-02	7.62E-02
4.32	3.66E-01	8.17E-01	2.17E+00	3.07E+00
4.33	1.17E-02	4.07E-02	1.28E-01	1.86E-01
4.34	2.41E-01	8.68E-01	2.75E+00	4.00E+00

---

---

4.35	1.85E-02	1.29E-02	-3.99E-03	-1.52E-02
4.36	2.51E-01	8.68E-01	2.72E+00	3.95E+00
4.37	1.60E-02	1.29E-02	3.49E-03	-2.79E-03
4.38	3.66E-01	9.24E-01	2.60E+00	3.71E+00
4.39	1.17E-02	1.78E-02	3.62E-02	4.85E-02
4.4	3.55E-01	9.24E-01	2.63E+00	3.77E+00
4.41	9.18E-03	1.78E-02	4.37E-02	6.09E-02
4.42	3.08E-01	9.24E-01	2.77E+00	4.01E+00
4.43	2.47E-03	1.78E-02	6.38E-02	9.44E-02
4.44	2.01E-01	8.73E-01	2.89E+00	4.23E+00
4.45	1.61E-02	1.04E-02	-6.67E-03	-1.81E-02
4.46	2.01E-01	1.02E+00	3.46E+00	5.10E+00
4.47	1.61E-02	6.35E-02	2.06E-01	3.01E-01
4.48	2.01E-01	9.24E-01	3.09E+00	4.54E+00
4.49	1.61E-02	1.78E-02	2.29E-02	2.64E-02
4.5	2.01E-01	1.02E+00	3.46E+00	5.10E+00
4.51	1.61E-02	6.35E-02	2.06E-01	3.01E-01
4.52	2.21E-01	1.02E+00	3.40E+00	4.99E+00
4.53	1.08E-02	6.35E-02	2.22E-01	3.27E-01
4.54	2.21E-01	1.02E+00	3.40E+00	4.99E+00
4.55	1.08E-02	6.35E-02	2.22E-01	3.27E-01

---

---

4.56	2.21E-01	9.90E-01	3.30E+00	4.83E+00
4.57	1.08E-02	5.06E-02	1.70E-01	2.50E-01
4.58	2.21E-01	1.02E+00	3.40E+00	4.99E+00
4.59	1.08E-02	6.35E-02	2.22E-01	3.27E-01
4.6	2.21E-01	9.90E-01	3.30E+00	4.83E+00
4.61	1.08E-02	5.06E-02	1.70E-01	2.50E-01
4.62	2.44E-01	0.00E+00	-7.32E-01	-1.22E+00
4.63	5.14E-03	0.00E+00	-1.54E-02	-2.57E-02
4.64	2.44E-01	9.23E-01	2.96E+00	4.32E+00
4.65	5.14E-03	1.75E-02	5.46E-02	7.93E-02
4.66	2.44E-01	9.23E-01	2.96E+00	4.32E+00
4.67	5.14E-03	1.75E-02	5.46E-02	7.93E-02
4.68	2.44E-01	9.24E-01	2.96E+00	4.32E+00
4.69	5.14E-03	1.78E-02	5.58E-02	8.11E-02
4.7	2.44E-01	9.90E-01	3.23E+00	4.72E+00
4.71	5.14E-03	5.06E-02	1.87E-01	2.78E-01
4.72	2.79E-01	0.00E+00	-8.38E-01	-1.40E+00
4.73	3.73E-03	0.00E+00	-1.12E-02	-1.86E-02
4.74	2.79E-01	7.53E-01	2.17E+00	3.12E+00
4.75	3.73E-03	7.87E-02	3.04E-01	4.54E-01
4.76	3.08E-01	7.53E-01	2.09E+00	2.98E+00

---

---

4.77	1.05E-02	7.87E-02	2.83E-01	4.20E-01
4.78	3.08E-01	7.54E-01	2.09E+00	2.99E+00
4.79	1.05E-02	7.78E-02	2.80E-01	4.14E-01
4.8	3.08E-01	9.24E-01	2.77E+00	4.01E+00
4.81	1.05E-02	1.78E-02	3.96E-02	5.42E-02
4.82	3.08E-01	8.17E-01	2.34E+00	3.36E+00
4.83	1.05E-02	4.07E-02	1.31E-01	1.92E-01
4.84	2.01E-01	1.02E+00	3.46E+00	5.10E+00
4.85	1.61E-02	6.35E-02	2.06E-01	3.01E-01
4.86	2.01E-01	7.00E-01	2.20E+00	3.20E+00
4.87	1.61E-02	1.14E-01	4.09E-01	6.05E-01
4.88	2.44E-01	7.21E-01	2.15E+00	3.10E+00
4.89	5.14E-03	9.96E-02	3.83E-01	5.72E-01
4.9	2.61E-01	1.02E+00	3.28E+00	4.79E+00
4.91	1.30E-03	6.35E-02	2.50E-01	3.75E-01
4.92	2.61E-01	9.87E-01	3.16E+00	4.61E+00
4.93	1.30E-03	4.88E-02	1.91E-01	2.86E-01
4.94	2.79E-01	8.55E-01	2.58E+00	3.73E+00
4.95	3.73E-03	1.97E-02	6.76E-02	9.96E-02
4.96	2.79E-01	1.01E+00	3.19E+00	4.65E+00
4.97	3.73E-03	5.92E-02	2.26E-01	3.37E-01

---

---

4.98	2.79E-01	9.99E-01	3.16E+00	4.60E+00
4.99	3.73E-03	5.49E-02	2.08E-01	3.11E-01
5	2.79E-01	1.01E+00	3.19E+00	4.65E+00
5.01	3.73E-03	5.92E-02	2.26E-01	3.37E-01
5.02	2.44E-01	9.99E-01	3.26E+00	4.77E+00
5.03	5.14E-03	5.49E-02	2.04E-01	3.04E-01
5.04	2.61E-01	7.00E-01	2.02E+00	2.89E+00
5.05	1.30E-03	1.14E-01	4.53E-01	6.79E-01
5.06	2.61E-01	7.00E-01	2.02E+00	2.89E+00
5.07	1.30E-03	1.14E-01	4.53E-01	6.79E-01
5.08	2.79E-01	7.00E-01	1.96E+00	2.80E+00
5.09	3.73E-03	1.14E-01	4.46E-01	6.67E-01
5.1	2.79E-01	7.00E-01	1.96E+00	2.80E+00
5.11	3.73E-03	1.14E-01	4.46E-01	6.67E-01
5.12	2.79E-01	7.00E-01	1.96E+00	2.80E+00
5.13	3.73E-03	1.14E-01	4.46E-01	6.67E-01
5.14	2.63E-01	7.00E-01	2.01E+00	2.89E+00
5.15	1.09E-03	1.14E-01	4.54E-01	6.80E-01
5.16	3.08E-01	9.14E-01	2.73E+00	3.94E+00
5.17	1.05E-02	1.27E-02	1.92E-02	2.36E-02
5.18	2.79E-01	9.03E-01	2.78E+00	4.02E+00

---

---

5.19	3.73E-03	7.90E-03	2.04E-02	2.88E-02
5.2	3.08E-01	8.93E-01	2.65E+00	3.82E+00
5.21	1.05E-02	4.50E-03	-1.36E-02	-2.56E-02
5.22	3.08E-01	8.83E-01	2.61E+00	3.76E+00
5.23	1.05E-02	6.00E-03	-7.57E-03	-1.66E-02
5.24	3.08E-01	9.24E-01	2.77E+00	4.01E+00
5.25	1.05E-02	1.78E-02	3.96E-02	5.42E-02
5.26	3.00E-01	9.24E-01	2.80E+00	4.05E+00
5.27	8.60E-03	1.78E-02	4.54E-02	6.38E-02
5.28	3.08E-01	9.24E-01	2.77E+00	4.01E+00
5.29	1.05E-02	1.78E-02	3.96E-02	5.42E-02
5.3	3.00E-01	9.24E-01	2.80E+00	4.05E+00
5.31	8.60E-03	1.78E-02	4.54E-02	6.38E-02
5.32	0.00E+00	6.33E-01	2.53E+00	3.80E+00
5.33	0.00E+00	1.06E-01	4.23E-01	6.34E-01
5.34	2.79E-01	6.33E-01	1.70E+00	2.40E+00
5.35	3.68E-03	1.06E-01	4.12E-01	6.16E-01
5.36	2.79E-01	6.50E-01	1.76E+00	2.51E+00
5.37	3.68E-03	1.08E-01	4.21E-01	6.29E-01
5.38	2.79E-01	6.50E-01	1.76E+00	2.50E+00
5.39	3.73E-03	1.08E-01	4.20E-01	6.29E-01

---

---

<b>5.4</b>	<b>3.00E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>1.77E+00</b>	<b>2.50E+00</b>
<b>5.41</b>	<b>8.60E-03</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.14E-01</b>	<b>6.17E-01</b>
<b>5.42</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>4.00E+00</b>
<b>5.43</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.40E-01</b>	<b>6.60E-01</b>
<b>5.44</b>	<b>2.21E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.99E+00</b>
<b>5.45</b>	<b>1.08E-02</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.16E-01</b>	<b>6.19E-01</b>
<b>5.46</b>	<b>2.21E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>2.99E+00</b>
<b>5.47</b>	<b>1.08E-02</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.16E-01</b>	<b>6.19E-01</b>
<b>5.48</b>	<b>2.79E-01</b>	<b>6.33E-01</b>	<b>1.70E+00</b>	<b>2.40E+00</b>
<b>5.49</b>	<b>3.73E-03</b>	<b>1.06E-01</b>	<b>4.12E-01</b>	<b>6.16E-01</b>
<b>5.5</b>	<b>2.44E-01</b>	<b>6.50E-01</b>	<b>1.87E+00</b>	<b>2.68E+00</b>
<b>5.51</b>	<b>5.14E-03</b>	<b>1.08E-01</b>	<b>4.16E-01</b>	<b>6.22E-01</b>
<b>5.52</b>	<b>3.08E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>1.74E+00</b>	<b>2.46E+00</b>
<b>5.53</b>	<b>1.05E-02</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.08E-01</b>	<b>6.07E-01</b>
<b>5.54</b>	<b>2.01E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.13E+00</b>	<b>3.10E+00</b>
<b>5.55</b>	<b>1.61E-02</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.01E-01</b>	<b>5.93E-01</b>
<b>5.56</b>	<b>2.09E-01</b>	<b>6.33E-01</b>	<b>1.91E+00</b>	<b>2.75E+00</b>
<b>5.57</b>	<b>1.39E-02</b>	<b>1.06E-01</b>	<b>3.81E-01</b>	<b>5.65E-01</b>
<b>5.58</b>	<b>3.08E-01</b>	<b>6.50E-01</b>	<b>1.68E+00</b>	<b>2.36E+00</b>
<b>5.59</b>	<b>1.05E-02</b>	<b>1.08E-01</b>	<b>4.00E-01</b>	<b>5.95E-01</b>
<b>5.6</b>	<b>2.98E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>1.77E+00</b>	<b>2.51E+00</b>

---

---

5.61	8.33E-03	1.10E-01	4.15E-01	6.18E-01
5.62	2.58E-01	6.83E-01	1.96E+00	2.81E+00
5.63	1.94E-03	1.12E-01	4.43E-01	6.64E-01
5.64	1.60E-01	6.33E-01	2.05E+00	3.00E+00
5.65	1.35E-02	1.06E-01	3.82E-01	5.67E-01
5.66	1.60E-01	6.50E-01	2.12E+00	3.10E+00
5.67	1.35E-02	1.08E-01	3.91E-01	5.80E-01
5.68	1.60E-01	6.67E-01	2.19E+00	3.20E+00
5.69	1.34E-02	1.10E-01	4.00E-01	5.93E-01
5.7	1.60E-01	6.83E-01	2.25E+00	3.30E+00
5.71	1.34E-02	1.12E-01	4.08E-01	6.05E-01
5.72	1.77E-01	6.33E-01	2.00E+00	2.91E+00
5.73	8.99E-03	1.06E-01	3.96E-01	5.89E-01
5.74	1.77E-01	6.33E-01	2.00E+00	2.91E+00
5.75	8.99E-03	1.06E-01	3.95E-01	5.89E-01
5.76	1.77E-01	6.50E-01	2.07E+00	3.02E+00
5.77	8.99E-03	1.08E-01	4.05E-01	6.02E-01
5.78	1.77E-01	6.50E-01	2.07E+00	3.02E+00
5.79	8.99E-03	1.08E-01	4.05E-01	6.02E-01
5.8	1.77E-01	6.67E-01	2.14E+00	3.12E+00
5.81	8.99E-03	1.10E-01	4.13E-01	6.15E-01

---

---

<b>5.82</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>2.08E+00</b>	<b>3.03E+00</b>
<b>5.83</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.27E-01</b>	<b>6.39E-01</b>
<b>5.84</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.84E-01</b>	<b>2.15E+00</b>	<b>3.13E+00</b>
<b>5.85</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.36E-01</b>	<b>6.52E-01</b>
<b>5.86</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.84E-01</b>	<b>2.15E+00</b>	<b>3.13E+00</b>
<b>5.87</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.36E-01</b>	<b>6.52E-01</b>
<b>5.88</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.33E-01</b>	<b>1.95E+00</b>	<b>2.82E+00</b>
<b>5.89</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.06E-01</b>	<b>4.10E-01</b>	<b>6.13E-01</b>
<b>5.9</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.50E-01</b>	<b>2.02E+00</b>	<b>2.93E+00</b>
<b>5.91</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.08E-01</b>	<b>4.19E-01</b>	<b>6.26E-01</b>
<b>5.92</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>2.00E+00</b>	<b>2.89E+00</b>
<b>5.93</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.30E-01</b>	<b>6.44E-01</b>
<b>5.94</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.06E+00</b>	<b>2.98E+00</b>
<b>5.95</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.39E-01</b>	<b>6.57E-01</b>
<b>5.96</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>6.33E-01</b>	<b>1.80E+00</b>	<b>2.57E+00</b>
<b>5.97</b>	<b>8.92E-03</b>	<b>1.06E-01</b>	<b>3.96E-01</b>	<b>5.90E-01</b>
<b>5.98</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>6.50E-01</b>	<b>1.86E+00</b>	<b>2.67E+00</b>
<b>5.99</b>	<b>8.92E-03</b>	<b>1.08E-01</b>	<b>4.05E-01</b>	<b>6.03E-01</b>
<b>6</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>1.93E+00</b>	<b>2.77E+00</b>
<b>6.01</b>	<b>8.92E-03</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.13E-01</b>	<b>6.15E-01</b>
<b>6.02</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.00E+00</b>	<b>2.87E+00</b>

---

---

<b>6.03</b>	<b>8.91E-03</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.22E-01</b>	<b>6.29E-01</b>
<b>6.04</b>	<b>1.60E-01</b>	<b>6.33E-01</b>	<b>2.05E+00</b>	<b>3.00E+00</b>
<b>6.05</b>	<b>1.35E-02</b>	<b>1.06E-01</b>	<b>3.82E-01</b>	<b>5.67E-01</b>
<b>6.06</b>	<b>1.60E-01</b>	<b>6.50E-01</b>	<b>2.12E+00</b>	<b>3.10E+00</b>
<b>6.07</b>	<b>1.34E-02</b>	<b>1.08E-01</b>	<b>3.91E-01</b>	<b>5.80E-01</b>
<b>6.08</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>6.67E-01</b>	<b>2.08E+00</b>	<b>3.03E+00</b>
<b>6.09</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.10E-01</b>	<b>4.27E-01</b>	<b>6.39E-01</b>
<b>6.1</b>	<b>2.09E-01</b>	<b>6.83E-01</b>	<b>2.11E+00</b>	<b>3.06E+00</b>
<b>6.11</b>	<b>1.02E-03</b>	<b>1.12E-01</b>	<b>4.46E-01</b>	<b>6.68E-01</b>
<b>6.12</b>	<b>2.09E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.73E+00</b>	<b>4.00E+00</b>
<b>6.13</b>	<b>1.02E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>7.22E-02</b>	<b>1.08E-01</b>
<b>6.14</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.69E+00</b>	<b>3.92E+00</b>
<b>6.15</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>6.56E-02</b>	<b>9.68E-02</b>
<b>6.16</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.78E+00</b>	<b>4.05E+00</b>
<b>6.17</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>6.48E-02</b>	<b>9.56E-02</b>
<b>6.18</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.78E+00</b>	<b>4.05E+00</b>
<b>6.19</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>6.48E-02</b>	<b>9.56E-02</b>
<b>6.2</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.18E+00</b>
<b>6.21</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.84E-02</b>	<b>6.40E-02</b>	<b>9.44E-02</b>
<b>6.22</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>2.94E+00</b>	<b>4.32E+00</b>
<b>6.23</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.84E-02</b>	<b>6.09E-02</b>	<b>8.92E-02</b>

---

---

6.24	2.09E-01	9.03E-01	2.99E+00	4.38E+00
6.25	1.02E-03	1.81E-02	6.94E-02	1.04E-01
6.26	2.09E-01	9.03E-01	2.99E+00	4.38E+00
6.27	1.02E-03	1.81E-02	6.94E-02	1.04E-01
6.28	2.23E-01	8.40E-01	2.69E+00	3.92E+00
6.29	3.19E-03	1.88E-02	6.56E-02	9.68E-02
6.3	2.23E-01	8.61E-01	2.78E+00	4.05E+00
6.31	3.19E-03	1.86E-02	6.48E-02	9.56E-02
6.32	2.23E-01	8.82E-01	2.86E+00	4.18E+00
6.33	3.19E-03	1.84E-02	6.40E-02	9.44E-02
6.34	2.10E-01	9.03E-01	2.98E+00	4.37E+00
6.35	8.52E-04	1.81E-02	6.98E-02	1.04E-01
6.36	2.46E-01	8.40E-01	2.62E+00	3.81E+00
6.37	8.91E-03	1.88E-02	4.85E-02	6.82E-02
6.38	2.23E-01	8.61E-01	2.78E+00	4.05E+00
6.39	3.19E-03	1.86E-02	6.48E-02	9.56E-02
6.4	2.46E-01	8.82E-01	2.79E+00	4.06E+00
6.41	8.91E-03	1.84E-02	4.69E-02	6.58E-02
6.42	2.46E-01	9.03E-01	2.87E+00	4.19E+00
6.43	8.91E-03	1.81E-02	4.57E-02	6.40E-02
6.44	2.46E-01	8.40E-01	2.62E+00	3.81E+00

---

---

<b>6.45</b>	<b>8.91E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>4.85E-02</b>	<b>6.82E-02</b>
<b>6.46</b>	<b>2.40E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.64E+00</b>	<b>3.84E+00</b>
<b>6.47</b>	<b>7.30E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>5.33E-02</b>	<b>7.63E-02</b>
<b>6.48</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.71E+00</b>	<b>3.94E+00</b>
<b>6.49</b>	<b>8.91E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>4.77E-02</b>	<b>6.70E-02</b>
<b>6.5</b>	<b>2.40E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.73E+00</b>	<b>3.97E+00</b>
<b>6.51</b>	<b>7.30E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>5.25E-02</b>	<b>7.51E-02</b>
<b>6.52</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>3.53E+00</b>	<b>5.29E+00</b>
<b>6.53</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>1.84E-02</b>	<b>7.36E-02</b>	<b>1.10E-01</b>
<b>6.54</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.18E+00</b>
<b>6.55</b>	<b>3.16E-03</b>	<b>1.83E-02</b>	<b>6.37E-02</b>	<b>9.40E-02</b>
<b>6.56</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>2.94E+00</b>	<b>4.30E+00</b>
<b>6.57</b>	<b>3.16E-03</b>	<b>1.81E-02</b>	<b>6.29E-02</b>	<b>9.28E-02</b>
<b>6.58</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>2.94E+00</b>	<b>4.30E+00</b>
<b>6.59</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.81E-02</b>	<b>6.28E-02</b>	<b>9.26E-02</b>
<b>6.6</b>	<b>2.40E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.64E+00</b>	<b>3.84E+00</b>
<b>6.61</b>	<b>7.30E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>5.33E-02</b>	<b>7.63E-02</b>
<b>6.62</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>3.44E+00</b>	<b>5.17E+00</b>
<b>6.63</b>	<b>0.00E+00</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>7.44E-02</b>	<b>1.12E-01</b>
<b>6.64</b>	<b>1.77E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>3.00E+00</b>	<b>4.41E+00</b>
<b>6.65</b>	<b>8.99E-03</b>	<b>1.84E-02</b>	<b>4.66E-02</b>	<b>6.55E-02</b>

---

---

<b>6.66</b>	<b>1.77E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.08E+00</b>	<b>4.53E+00</b>
<b>6.67</b>	<b>8.99E-03</b>	<b>1.81E-02</b>	<b>4.54E-02</b>	<b>6.37E-02</b>
<b>6.68</b>	<b>2.23E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.69E+00</b>	<b>3.92E+00</b>
<b>6.69</b>	<b>3.19E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>6.56E-02</b>	<b>9.68E-02</b>
<b>6.7</b>	<b>1.95E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.86E+00</b>	<b>4.19E+00</b>
<b>6.71</b>	<b>4.24E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>6.17E-02</b>	<b>9.04E-02</b>
<b>6.72</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>2.79E+00</b>	<b>4.06E+00</b>
<b>6.73</b>	<b>8.91E-03</b>	<b>1.83E-02</b>	<b>4.65E-02</b>	<b>6.52E-02</b>
<b>6.74</b>	<b>1.60E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.62E+00</b>
<b>6.75</b>	<b>1.35E-02</b>	<b>1.81E-02</b>	<b>3.20E-02</b>	<b>4.13E-02</b>
<b>6.76</b>	<b>1.67E-01</b>	<b>8.30E-01</b>	<b>2.82E+00</b>	<b>4.15E+00</b>
<b>6.77</b>	<b>1.16E-02</b>	<b>1.39E-02</b>	<b>2.08E-02</b>	<b>2.54E-02</b>
<b>6.78</b>	<b>2.46E-01</b>	<b>8.40E-01</b>	<b>2.62E+00</b>	<b>3.81E+00</b>
<b>6.79</b>	<b>8.92E-03</b>	<b>1.88E-02</b>	<b>4.85E-02</b>	<b>6.82E-02</b>
<b>6.8</b>	<b>2.39E-01</b>	<b>8.51E-01</b>	<b>2.69E+00</b>	<b>3.92E+00</b>
<b>6.81</b>	<b>7.07E-03</b>	<b>1.36E-02</b>	<b>3.32E-02</b>	<b>4.62E-02</b>
<b>6.82</b>	<b>2.06E-01</b>	<b>8.61E-01</b>	<b>2.83E+00</b>	<b>4.14E+00</b>
<b>6.83</b>	<b>1.55E-03</b>	<b>1.86E-02</b>	<b>6.98E-02</b>	<b>1.04E-01</b>
<b>6.84</b>	<b>1.20E-01</b>	<b>8.72E-01</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.64E+00</b>
<b>6.85</b>	<b>1.07E-02</b>	<b>1.33E-02</b>	<b>2.12E-02</b>	<b>2.65E-02</b>
<b>6.86</b>	<b>1.20E-01</b>	<b>8.82E-01</b>	<b>3.17E+00</b>	<b>4.70E+00</b>

---

---

6.87	1.07E-02	1.84E-02	4.16E-02	5.71E-02
6.88	1.19E-01	8.93E-01	3.21E+00	4.76E+00
6.89	1.06E-02	1.30E-02	2.01E-02	2.49E-02
6.9	1.19E-01	9.03E-01	3.25E+00	4.82E+00
6.91	1.06E-02	1.81E-02	4.06E-02	5.56E-02
6.92	1.31E-01	8.21E-01	2.89E+00	4.27E+00
6.93	7.16E-03	9.10E-03	1.49E-02	1.88E-02
6.94	1.31E-01	8.42E-01	2.97E+00	4.39E+00
6.95	7.16E-03	8.80E-03	1.37E-02	1.70E-02
6.96	1.31E-01	8.62E-01	3.05E+00	4.52E+00
6.97	7.16E-03	8.50E-03	1.25E-02	1.52E-02
6.98	1.31E-01	8.83E-01	3.14E+00	4.64E+00
6.99	7.16E-03	8.20E-03	1.13E-02	1.34E-02
7	1.31E-01	8.11E-01	2.85E+00	4.21E+00
7.01	7.16E-03	4.80E-03	-2.29E-03	-7.02E-03
7.02	1.44E-01	8.32E-01	2.89E+00	4.27E+00
7.03	3.44E-03	4.60E-03	8.09E-03	1.04E-02
7.04	1.44E-01	8.52E-01	2.98E+00	4.39E+00
7.05	3.44E-03	4.50E-03	7.69E-03	9.82E-03
7.06	1.44E-01	8.73E-01	3.06E+00	4.51E+00
7.07	3.44E-03	4.50E-03	7.69E-03	9.82E-03

---

---

7.08	1.44E-01	8.02E-01	2.77E+00	4.09E+00
7.09	3.44E-03	3.90E-03	5.29E-03	6.22E-03
7.1	1.44E-01	8.22E-01	2.86E+00	4.21E+00
7.11	3.44E-03	4.30E-03	6.89E-03	8.62E-03
7.12	1.65E-01	8.43E-01	2.88E+00	4.23E+00
7.13	2.39E-03	4.80E-03	1.20E-02	1.69E-02
7.14	1.65E-01	8.63E-01	2.96E+00	4.35E+00
7.15	2.39E-03	5.30E-03	1.40E-02	1.99E-02
7.16	1.81E-01	7.93E-01	2.63E+00	3.85E+00
7.17	6.87E-03	7.60E-03	9.80E-03	1.13E-02
7.18	1.81E-01	8.13E-01	2.71E+00	3.97E+00
7.19	6.87E-03	8.20E-03	1.22E-02	1.49E-02
7.2	1.81E-01	8.33E-01	2.79E+00	4.09E+00
7.21	6.87E-03	8.90E-03	1.50E-02	1.91E-02
7.22	1.81E-01	8.53E-01	2.87E+00	4.21E+00
7.23	6.87E-03	9.60E-03	1.78E-02	2.32E-02
7.24	1.20E-01	9.18E-01	3.31E+00	4.91E+00
7.25	1.07E-02	5.80E-02	2.00E-01	2.95E-01
7.26	1.19E-01	9.26E-01	3.35E+00	4.96E+00
7.27	1.06E-02	6.21E-02	2.17E-01	3.20E-01
7.28	1.44E-01	9.41E-01	3.33E+00	4.92E+00

---

---

7.29	3.44E-03	5.84E-02	2.23E-01	3.33E-01
7.3	1.54E-01	9.49E-01	3.33E+00	4.92E+00
7.31	8.58E-04	6.25E-02	2.47E-01	3.71E-01
7.32	1.54E-01	9.63E-01	3.39E+00	5.01E+00
7.33	8.58E-04	5.87E-02	2.32E-01	3.48E-01
7.34	1.65E-01	9.72E-01	3.39E+00	5.01E+00
7.35	2.39E-03	6.29E-02	2.44E-01	3.65E-01
7.36	1.65E-01	9.86E-01	3.45E+00	5.09E+00
7.37	2.39E-03	5.90E-02	2.29E-01	3.42E-01
7.38	1.65E-01	9.95E-01	3.48E+00	5.14E+00
7.39	2.39E-03	6.33E-02	2.46E-01	3.68E-01
7.4	1.65E-01	9.10E-01	3.15E+00	4.64E+00
7.41	2.39E-03	5.39E-02	2.08E-01	3.11E-01
7.42	1.44E-01	9.33E-01	3.30E+00	4.87E+00
7.43	3.44E-03	5.43E-02	2.07E-01	3.09E-01
7.44	1.54E-01	9.55E-01	3.36E+00	4.96E+00
7.45	8.58E-04	5.45E-02	2.15E-01	3.23E-01
7.46	1.54E-01	9.77E-01	3.45E+00	5.09E+00
7.47	8.58E-04	5.48E-02	2.17E-01	3.25E-01
7.48	1.65E-01	9.02E-01	3.11E+00	4.59E+00
7.49	2.39E-03	4.99E-02	1.92E-01	2.87E-01

---

---

<b>7.5</b>	<b>1.65E-01</b>	<b>9.24E-01</b>	<b>3.20E+00</b>	<b>4.72E+00</b>
<b>7.51</b>	<b>2.39E-03</b>	<b>5.02E-02</b>	<b>1.94E-01</b>	<b>2.89E-01</b>
<b>7.52</b>	<b>1.65E-01</b>	<b>9.46E-01</b>	<b>3.29E+00</b>	<b>4.86E+00</b>
<b>7.53</b>	<b>2.39E-03</b>	<b>5.04E-02</b>	<b>1.94E-01</b>	<b>2.90E-01</b>
<b>7.54</b>	<b>1.55E-01</b>	<b>9.68E-01</b>	<b>3.41E+00</b>	<b>5.03E+00</b>
<b>7.55</b>	<b>6.96E-04</b>	<b>5.05E-02</b>	<b>2.00E-01</b>	<b>3.00E-01</b>
<b>7.56</b>	<b>1.81E-01</b>	<b>9.18E-01</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.60E+00</b>
<b>7.57</b>	<b>6.87E-03</b>	<b>5.80E-02</b>	<b>2.11E-01</b>	<b>3.14E-01</b>
<b>7.58</b>	<b>1.65E-01</b>	<b>9.26E-01</b>	<b>3.21E+00</b>	<b>4.74E+00</b>
<b>7.59</b>	<b>2.39E-03</b>	<b>6.21E-02</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>3.61E-01</b>
<b>7.6</b>	<b>1.81E-01</b>	<b>9.41E-01</b>	<b>3.22E+00</b>	<b>4.74E+00</b>
<b>7.61</b>	<b>6.87E-03</b>	<b>5.84E-02</b>	<b>2.13E-01</b>	<b>3.16E-01</b>
<b>7.62</b>	<b>1.81E-01</b>	<b>9.49E-01</b>	<b>3.25E+00</b>	<b>4.79E+00</b>
<b>7.63</b>	<b>6.87E-03</b>	<b>6.25E-02</b>	<b>2.29E-01</b>	<b>3.41E-01</b>
<b>7.64</b>	<b>1.81E-01</b>	<b>9.63E-01</b>	<b>3.31E+00</b>	<b>4.87E+00</b>
<b>7.65</b>	<b>6.87E-03</b>	<b>5.87E-02</b>	<b>2.14E-01</b>	<b>3.18E-01</b>
<b>7.66</b>	<b>1.76E-01</b>	<b>9.72E-01</b>	<b>3.36E+00</b>	<b>4.95E+00</b>
<b>7.67</b>	<b>5.60E-03</b>	<b>6.29E-02</b>	<b>2.35E-01</b>	<b>3.49E-01</b>
<b>7.68</b>	<b>1.81E-01</b>	<b>9.86E-01</b>	<b>3.40E+00</b>	<b>5.01E+00</b>
<b>7.69</b>	<b>6.87E-03</b>	<b>5.90E-02</b>	<b>2.15E-01</b>	<b>3.20E-01</b>
<b>7.7</b>	<b>1.76E-01</b>	<b>9.95E-01</b>	<b>3.45E+00</b>	<b>5.08E+00</b>

---

---

7.71	5.60E-03	6.33E-02	2.36E-01	3.52E-01
7.72	0.00E+00	9.10E-01	3.64E+00	5.46E+00
7.73	0.00E+00	5.39E-02	2.16E-01	3.23E-01
7.74	1.65E-01	9.33E-01	3.24E+00	4.77E+00
7.75	2.36E-03	5.43E-02	2.10E-01	3.14E-01
7.76	1.65E-01	9.55E-01	3.33E+00	4.91E+00
7.77	2.36E-03	5.45E-02	2.11E-01	3.15E-01
7.78	1.65E-01	9.77E-01	3.41E+00	5.04E+00
7.79	2.39E-03	5.48E-02	2.12E-01	3.17E-01
7.8	1.76E-01	9.02E-01	3.08E+00	4.53E+00
7.81	5.60E-03	4.99E-02	1.83E-01	2.71E-01
7.82	0.00E+00	9.24E-01	3.70E+00	5.54E+00
7.83	0.00E+00	5.02E-02	2.01E-01	3.01E-01
7.84	1.31E-01	9.46E-01	3.39E+00	5.02E+00
7.85	7.16E-03	5.04E-02	1.80E-01	2.67E-01
7.86	1.31E-01	9.68E-01	3.48E+00	5.15E+00
7.87	7.16E-03	5.05E-02	1.81E-01	2.67E-01
7.88	1.65E-01	6.17E-01	1.97E+00	2.88E+00
7.89	2.39E-03	1.04E-01	4.07E-01	6.09E-01
7.9	1.44E-01	6.17E-01	2.03E+00	2.98E+00
7.91	3.44E-03	1.04E-01	4.04E-01	6.04E-01

---

---

7.92	1.81E-01	6.17E-01	1.92E+00	2.79E+00
7.93	6.87E-03	1.04E-01	3.93E-01	5.87E-01
7.94	1.20E-01	6.17E-01	2.11E+00	3.10E+00
7.95	1.07E-02	1.04E-01	3.82E-01	5.68E-01
7.96	1.24E-01	6.64E-01	2.28E+00	3.36E+00
7.97	9.19E-03	7.05E-02	2.54E-01	3.77E-01
7.98	1.81E-01	6.64E-01	2.11E+00	3.08E+00
7.99	6.87E-03	7.05E-02	2.61E-01	3.89E-01
8	1.76E-01	6.64E-01	2.13E+00	3.10E+00
8.01	5.42E-03	7.05E-02	2.66E-01	3.96E-01
8.02	1.52E-01	6.64E-01	2.20E+00	3.22E+00
8.03	1.30E-03	7.05E-02	2.78E-01	4.16E-01
8.04	7.85E-02	6.64E-01	2.42E+00	3.59E+00
8.05	7.56E-03	7.05E-02	2.59E-01	3.85E-01
8.06	7.84E-02	7.21E-01	2.65E+00	3.93E+00
8.07	7.56E-03	3.51E-02	1.18E-01	1.73E-01
8.08	7.92E-02	7.21E-01	2.65E+00	3.93E+00
8.09	7.62E-03	3.51E-02	1.18E-01	1.72E-01
8.1	7.94E-02	7.21E-01	2.65E+00	3.93E+00
8.11	7.66E-03	3.51E-02	1.17E-01	1.72E-01
8.12	8.50E-02	7.21E-01	2.63E+00	3.90E+00

---

---

8.13	5.18E-03	3.51E-02	1.25E-01	1.85E-01
8.14	8.50E-02	7.21E-01	2.63E+00	3.90E+00
8.15	5.18E-03	3.51E-02	1.25E-01	1.85E-01
8.16	8.50E-02	8.19E-01	3.02E+00	4.49E+00
8.17	5.18E-03	1.89E-02	6.01E-02	8.75E-02
8.18	8.50E-02	8.19E-01	3.02E+00	4.49E+00
8.19	5.18E-03	1.89E-02	6.01E-02	8.75E-02
8.2	8.50E-02	9.03E-01	3.36E+00	4.99E+00
8.21	5.18E-03	6.15E-02	2.30E-01	3.43E-01
8.22	9.22E-02	9.03E-01	3.34E+00	4.96E+00
8.23	2.64E-03	6.15E-02	2.38E-01	3.56E-01
8.24	9.22E-02	9.03E-01	3.34E+00	4.96E+00
8.25	2.64E-03	6.15E-02	2.38E-01	3.56E-01
8.26	9.22E-02	9.03E-01	3.34E+00	4.96E+00
8.27	2.64E-03	6.15E-02	2.38E-01	3.56E-01
8.28	9.22E-02	6.17E-01	2.19E+00	3.24E+00
8.29	2.64E-03	1.04E-01	4.06E-01	6.08E-01
8.3	9.22E-02	6.17E-01	2.19E+00	3.24E+00
8.31	2.64E-03	1.04E-01	4.06E-01	6.08E-01
8.32	1.04E-01	7.21E-01	2.57E+00	3.81E+00
8.33	1.36E-03	3.51E-02	1.36E-01	2.04E-01

---

---

8.34	1.04E-01	7.68E-01	2.76E+00	4.09E+00
8.35	1.36E-03	9.40E-03	3.35E-02	4.96E-02
8.36	1.13E-01	7.68E-01	2.73E+00	4.04E+00
8.37	4.40E-03	9.40E-03	2.44E-02	3.44E-02
8.38	1.13E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.35E+00
8.39	4.40E-03	1.89E-02	6.24E-02	9.14E-02
8.4	1.13E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.35E+00
8.41	4.40E-03	1.89E-02	6.24E-02	9.14E-02
8.42	1.13E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.35E+00
8.43	4.40E-03	1.89E-02	6.24E-02	9.14E-02
8.44	7.85E-02	8.19E-01	3.04E+00	4.52E+00
8.45	7.56E-03	1.89E-02	5.29E-02	7.56E-02
8.46	7.93E-02	7.21E-01	2.65E+00	3.93E+00
8.47	7.65E-03	3.51E-02	1.17E-01	1.72E-01
8.48	9.22E-02	7.68E-01	2.79E+00	4.14E+00
8.49	2.64E-03	9.40E-03	2.97E-02	4.32E-02
8.5	9.78E-02	7.68E-01	2.78E+00	4.12E+00
8.51	8.40E-04	9.40E-03	3.51E-02	5.22E-02
8.52	9.78E-02	8.19E-01	2.98E+00	4.42E+00
8.53	8.40E-04	1.89E-02	7.31E-02	1.09E-01
8.54	1.04E-01	8.19E-01	2.96E+00	4.39E+00

---

---

<b>8.55</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>1.89E-02</b>	<b>7.15E-02</b>	<b>1.07E-01</b>
<b>8.56</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>8.19E-01</b>	<b>2.96E+00</b>	<b>4.39E+00</b>
<b>8.57</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>1.89E-02</b>	<b>7.15E-02</b>	<b>1.07E-01</b>
<b>8.58</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>7.72E-01</b>	<b>2.78E+00</b>	<b>4.12E+00</b>
<b>8.59</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>7.00E-03</b>	<b>2.39E-02</b>	<b>3.52E-02</b>
<b>8.6</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.30E+00</b>	<b>4.90E+00</b>
<b>8.61</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>6.15E-02</b>	<b>2.42E-01</b>	<b>3.62E-01</b>
<b>8.62</b>	<b>9.22E-02</b>	<b>8.19E-01</b>	<b>3.00E+00</b>	<b>4.45E+00</b>
<b>8.63</b>	<b>2.64E-03</b>	<b>1.89E-02</b>	<b>6.77E-02</b>	<b>1.00E-01</b>
<b>8.64</b>	<b>9.78E-02</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.32E+00</b>	<b>4.93E+00</b>
<b>8.65</b>	<b>8.40E-04</b>	<b>6.15E-02</b>	<b>2.43E-01</b>	<b>3.65E-01</b>
<b>8.66</b>	<b>9.78E-02</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.32E+00</b>	<b>4.93E+00</b>
<b>8.67</b>	<b>8.40E-04</b>	<b>6.15E-02</b>	<b>2.43E-01</b>	<b>3.65E-01</b>
<b>8.68</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.30E+00</b>	<b>4.90E+00</b>
<b>8.69</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>6.15E-02</b>	<b>2.42E-01</b>	<b>3.62E-01</b>
<b>8.7</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>8.79E-01</b>	<b>3.21E+00</b>	<b>4.76E+00</b>
<b>8.71</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>4.96E-02</b>	<b>1.94E-01</b>	<b>2.91E-01</b>
<b>8.72</b>	<b>1.04E-01</b>	<b>9.03E-01</b>	<b>3.30E+00</b>	<b>4.90E+00</b>
<b>8.73</b>	<b>1.36E-03</b>	<b>6.15E-02</b>	<b>2.42E-01</b>	<b>3.62E-01</b>
<b>8.74</b>	<b>9.83E-02</b>	<b>8.79E-01</b>	<b>3.22E+00</b>	<b>4.78E+00</b>
<b>8.75</b>	<b>6.93E-04</b>	<b>4.96E-02</b>	<b>1.96E-01</b>	<b>2.94E-01</b>

---

---

8.76	1.13E-01	0.00E+00	-3.39E-01	-5.65E-01
8.77	4.40E-03	0.00E+00	-1.32E-02	-2.20E-02
8.78	1.04E-01	8.18E-01	2.96E+00	4.39E+00
8.79	1.36E-03	1.87E-02	7.07E-02	1.05E-01
8.8	1.13E-01	8.18E-01	2.93E+00	4.34E+00
8.81	4.40E-03	1.87E-02	6.16E-02	9.02E-02
8.82	1.13E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.35E+00
8.83	4.40E-03	1.89E-02	6.24E-02	9.14E-02
8.84	1.13E-01	8.79E-01	3.18E+00	4.71E+00
8.85	4.40E-03	4.96E-02	1.85E-01	2.76E-01
8.86	1.10E-01	0.00E+00	-3.31E-01	-5.52E-01
8.87	3.53E-03	0.00E+00	-1.06E-02	-1.77E-02
8.88	1.13E-01	6.64E-01	2.32E+00	3.42E+00
8.89	4.40E-03	7.05E-02	2.69E-01	4.01E-01
8.9	1.10E-01	6.64E-01	2.32E+00	3.43E+00
8.91	3.53E-03	7.05E-02	2.71E-01	4.05E-01
8.92	0.00E+00	8.19E-01	3.27E+00	4.91E+00
8.93	0.00E+00	1.89E-02	7.56E-02	1.13E-01
8.94	1.04E-01	7.21E-01	2.57E+00	3.81E+00
8.95	1.34E-03	3.51E-02	1.36E-01	2.04E-01
8.96	1.04E-01	9.03E-01	3.30E+00	4.90E+00

---

---

8.97	1.34E-03	6.15E-02	2.42E-01	3.62E-01
8.98	1.04E-01	6.17E-01	2.16E+00	3.18E+00
8.99	1.36E-03	1.04E-01	4.10E-01	6.15E-01
9	1.10E-01	6.35E-01	2.21E+00	3.26E+00
9.01	3.53E-03	8.99E-02	3.49E-01	5.22E-01
9.02	0.00E+00	9.03E-01	3.61E+00	5.42E+00
9.03	0.00E+00	6.15E-02	2.46E-01	3.69E-01
9.04	8.33E-02	8.76E-01	3.25E+00	4.84E+00
9.05	5.79E-03	4.79E-02	1.74E-01	2.58E-01
9.06	8.33E-02	7.58E-01	2.78E+00	4.13E+00
9.07	5.79E-03	1.43E-02	3.98E-02	5.68E-02
9.08	8.33E-02	6.17E-01	2.22E+00	3.28E+00
9.09	5.79E-03	1.04E-01	3.97E-01	5.92E-01
9.1	8.50E-02	6.17E-01	2.21E+00	3.27E+00
9.11	5.18E-03	1.04E-01	3.98E-01	5.95E-01
9.12	8.50E-02	6.17E-01	2.21E+00	3.27E+00
9.13	5.18E-03	1.04E-01	3.98E-01	5.95E-01
9.14	1.04E-01	6.17E-01	2.16E+00	3.18E+00
9.15	1.36E-03	1.04E-01	4.10E-01	6.14E-01
9.16	9.22E-02	6.17E-01	2.19E+00	3.24E+00
9.17	2.64E-03	1.04E-01	4.06E-01	6.08E-01

---

---

9.18	1.13E-01	6.17E-01	2.13E+00	3.13E+00
9.19	4.40E-03	1.04E-01	4.01E-01	5.99E-01
9.2	7.84E-02	8.19E-01	3.04E+00	4.52E+00
9.21	7.56E-03	1.89E-02	5.29E-02	7.56E-02
9.22	1.13E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.35E+00
9.23	4.40E-03	1.89E-02	6.24E-02	9.14E-02
9.24	1.10E-01	8.19E-01	2.94E+00	4.36E+00
9.25	3.42E-03	1.89E-02	6.54E-02	9.63E-02
9.26	9.66E-02	8.19E-01	2.98E+00	4.43E+00
9.27	1.18E-03	1.89E-02	7.21E-02	1.08E-01
9.28	3.56E-02	8.09E-01	3.13E+00	4.68E+00
9.29	4.11E-03	1.41E-02	4.41E-02	6.41E-02
9.3	2.69E-02	8.00E-01	3.12E+00	4.66E+00
9.31	3.31E-03	9.30E-03	2.73E-02	3.93E-02
9.32	4.04E-02	7.91E-01	3.04E+00	4.54E+00
9.33	4.41E-03	5.00E-03	6.76E-03	7.93E-03
9.34	4.13E-02	7.81E-01	3.00E+00	4.48E+00
9.35	4.91E-03	3.60E-03	-3.36E-04	-2.96E-03
9.36	2.90E-02	8.95E-01	3.49E+00	5.23E+00
9.37	2.49E-03	5.75E-02	2.23E-01	3.33E-01
9.38	2.77E-02	8.87E-01	3.47E+00	5.18E+00

---

---

<b>9.39</b>	<b>2.39E-03</b>	<b>5.35E-02</b>	<b>2.07E-01</b>	<b>3.09E-01</b>
<b>9.4</b>	<b>2.87E-02</b>	<b>8.95E-01</b>	<b>3.49E+00</b>	<b>5.23E+00</b>
<b>9.41</b>	<b>2.51E-03</b>	<b>5.75E-02</b>	<b>2.22E-01</b>	<b>3.32E-01</b>
<b>9.42</b>	<b>2.77E-02</b>	<b>8.87E-01</b>	<b>3.47E+00</b>	<b>5.18E+00</b>
<b>9.43</b>	<b>2.39E-03</b>	<b>5.35E-02</b>	<b>2.07E-01</b>	<b>3.09E-01</b>
<b>9.44</b>	<b>2.91E-02</b>	<b>5.49E-01</b>	<b>2.11E+00</b>	<b>3.15E+00</b>
<b>9.45</b>	<b>2.51E-03</b>	<b>9.46E-02</b>	<b>3.71E-01</b>	<b>5.55E-01</b>
<b>9.46</b>	<b>2.97E-02</b>	<b>5.49E-01</b>	<b>2.11E+00</b>	<b>3.15E+00</b>
<b>9.47</b>	<b>1.48E-03</b>	<b>9.46E-02</b>	<b>3.74E-01</b>	<b>5.60E-01</b>
<b>9.48</b>	<b>2.86E-02</b>	<b>5.66E-01</b>	<b>2.18E+00</b>	<b>3.25E+00</b>
<b>9.49</b>	<b>1.42E-03</b>	<b>9.69E-02</b>	<b>3.83E-01</b>	<b>5.74E-01</b>
<b>9.5</b>	<b>2.99E-02</b>	<b>5.66E-01</b>	<b>2.17E+00</b>	<b>3.25E+00</b>
<b>9.51</b>	<b>1.45E-03</b>	<b>9.69E-02</b>	<b>3.83E-01</b>	<b>5.74E-01</b>
<b>9.52</b>	<b>2.86E-02</b>	<b>5.83E-01</b>	<b>2.25E+00</b>	<b>3.35E+00</b>
<b>9.53</b>	<b>1.42E-03</b>	<b>9.91E-02</b>	<b>3.92E-01</b>	<b>5.87E-01</b>
<b>9.54</b>	<b>2.97E-02</b>	<b>5.83E-01</b>	<b>2.24E+00</b>	<b>3.35E+00</b>
<b>9.55</b>	<b>1.48E-03</b>	<b>9.91E-02</b>	<b>3.92E-01</b>	<b>5.87E-01</b>
<b>9.56</b>	<b>3.14E-02</b>	<b>6.00E-01</b>	<b>2.30E+00</b>	<b>3.44E+00</b>
<b>9.57</b>	<b>3.58E-04</b>	<b>1.01E-01</b>	<b>4.05E-01</b>	<b>6.07E-01</b>
<b>9.58</b>	<b>3.14E-02</b>	<b>6.00E-01</b>	<b>2.31E+00</b>	<b>3.44E+00</b>
<b>9.59</b>	<b>3.47E-04</b>	<b>1.01E-01</b>	<b>4.04E-01</b>	<b>6.06E-01</b>

---

---

<b>9.6</b>	<b>4.09E-02</b>	<b>5.49E-01</b>	<b>2.07E+00</b>	<b>3.09E+00</b>
<b>9.61</b>	<b>1.74E-03</b>	<b>9.46E-02</b>	<b>3.73E-01</b>	<b>5.59E-01</b>
<b>9.62</b>	<b>4.08E-02</b>	<b>5.66E-01</b>	<b>2.14E+00</b>	<b>3.19E+00</b>
<b>9.63</b>	<b>1.76E-03</b>	<b>9.69E-02</b>	<b>3.82E-01</b>	<b>5.73E-01</b>
<b>9.64</b>	<b>4.08E-02</b>	<b>5.83E-01</b>	<b>2.21E+00</b>	<b>3.29E+00</b>
<b>9.65</b>	<b>1.72E-03</b>	<b>9.91E-02</b>	<b>3.91E-01</b>	<b>5.86E-01</b>
<b>9.66</b>	<b>4.08E-02</b>	<b>6.00E-01</b>	<b>2.28E+00</b>	<b>3.39E+00</b>
<b>9.67</b>	<b>1.73E-03</b>	<b>1.01E-01</b>	<b>4.00E-01</b>	<b>6.00E-01</b>
<b>9.68</b>	<b>3.56E-02</b>	<b>5.49E-01</b>	<b>2.09E+00</b>	<b>3.12E+00</b>
<b>9.69</b>	<b>4.13E-03</b>	<b>9.46E-02</b>	<b>3.66E-01</b>	<b>5.47E-01</b>
<b>9.7</b>	<b>4.11E-02</b>	<b>5.66E-01</b>	<b>2.14E+00</b>	<b>3.19E+00</b>
<b>9.71</b>	<b>4.89E-03</b>	<b>9.69E-02</b>	<b>3.73E-01</b>	<b>5.57E-01</b>
<b>9.72</b>	<b>3.80E-02</b>	<b>5.83E-01</b>	<b>2.22E+00</b>	<b>3.31E+00</b>
<b>9.73</b>	<b>4.18E-04</b>	<b>9.91E-02</b>	<b>3.95E-01</b>	<b>5.93E-01</b>
<b>9.74</b>	<b>3.81E-02</b>	<b>6.00E-01</b>	<b>2.29E+00</b>	<b>3.41E+00</b>
<b>9.75</b>	<b>4.18E-04</b>	<b>1.01E-01</b>	<b>4.04E-01</b>	<b>6.06E-01</b>
<b>9.76</b>	<b>3.83E-02</b>	<b>5.49E-01</b>	<b>2.08E+00</b>	<b>3.10E+00</b>
<b>9.77</b>	<b>4.20E-04</b>	<b>9.46E-02</b>	<b>3.77E-01</b>	<b>5.66E-01</b>
<b>9.78</b>	<b>3.84E-02</b>	<b>5.66E-01</b>	<b>2.15E+00</b>	<b>3.20E+00</b>
<b>9.79</b>	<b>4.20E-04</b>	<b>9.69E-02</b>	<b>3.86E-01</b>	<b>5.79E-01</b>
<b>9.8</b>	<b>3.02E-02</b>	<b>5.83E-01</b>	<b>2.24E+00</b>	<b>3.35E+00</b>

---

---

9.81	5.23E-04	9.91E-02	3.95E-01	5.92E-01
9.82	2.83E-02	6.00E-01	2.31E+00	3.46E+00
9.83	1.31E-03	1.01E-01	4.01E-01	6.01E-01
9.84	4.08E-02	5.49E-01	2.07E+00	3.09E+00
9.85	1.74E-03	9.46E-02	3.73E-01	5.59E-01
9.86	4.08E-02	5.49E-01	2.07E+00	3.09E+00
9.87	1.74E-03	9.46E-02	3.73E-01	5.59E-01
9.88	4.18E-02	5.66E-01	2.14E+00	3.19E+00
9.89	1.93E-03	9.69E-02	3.82E-01	5.72E-01
9.9	3.93E-02	5.66E-01	2.15E+00	3.20E+00
9.91	1.12E-03	9.69E-02	3.84E-01	5.76E-01
9.92	4.18E-02	5.83E-01	2.21E+00	3.29E+00
9.93	1.93E-03	9.91E-02	3.91E-01	5.85E-01
9.94	3.93E-02	5.83E-01	2.21E+00	3.30E+00
9.95	1.12E-03	9.91E-02	3.93E-01	5.89E-01
9.96	2.30E-02	6.00E-01	2.33E+00	3.49E+00
9.97	2.27E-02	1.01E-01	3.37E-01	4.95E-01
9.98	2.25E-02	6.00E-01	2.33E+00	3.49E+00
9.99	2.23E-02	1.01E-01	3.39E-01	4.97E-01
10	2.21E-02	5.49E-01	2.13E+00	3.18E+00

---

## ANEXO 7- Espectro de respuesta para amortiguamiento al 2%

Amortiguamiento 2%			
Desplazamiento	Velocidad	Aceleración total	Pseudoaceleración
Dr 2%	Vr 2%	At 2%	Sa 2%
1.22E-01	3.35E-01	9.74E-01	1.40E+00
1.07E-01	4.53E-01	1.49E+00	2.19E+00
6.26E-02	1.87E-01	5.59E-01	8.08E-01
9.91E-02	4.18E-01	1.37E+00	2.01E+00
6.59E-02	2.06E-01	6.26E-01	9.06E-01
8.87E-02	3.76E-01	1.24E+00	1.81E+00
1.26E-01	3.58E-01	1.05E+00	1.52E+00
8.53E-02	3.68E-01	1.22E+00	1.78E+00
1.22E-01	3.35E-01	9.74E-01	1.40E+00
1.07E-01	4.53E-01	1.49E+00	2.19E+00
6.25E-02	1.87E-01	5.59E-01	8.08E-01
9.91E-02	4.18E-01	1.37E+00	2.01E+00
2.85E-02	1.21E-01	3.98E-01	5.83E-01
9.33E-02	3.93E-01	1.29E+00	1.89E+00
6.60E-02	2.06E-01	6.26E-01	9.06E-01
8.87E-02	3.76E-01	1.24E+00	1.81E+00
1.26E-01	3.58E-01	1.05E+00	1.52E+00
8.53E-02	3.68E-01	1.22E+00	1.78E+00
1.22E-01	3.35E-01	9.74E-01	1.40E+00
1.07E-01	4.53E-01	1.49E+00	2.19E+00
6.25E-02	1.87E-01	5.59E-01	8.08E-01
9.91E-02	4.18E-01	1.37E+00	2.01E+00
2.85E-02	1.21E-01	3.98E-01	5.83E-01
9.33E-02	3.93E-01	1.29E+00	1.89E+00
6.60E-02	2.06E-01	6.26E-01	9.06E-01
8.87E-02	3.76E-01	1.24E+00	1.81E+00
1.26E-01	3.58E-01	1.05E+00	1.52E+00
8.53E-02	3.68E-01	1.22E+00	1.78E+00
1.01E-01	2.81E-01	8.20E-01	1.18E+00
1.04E-01	4.40E-01	1.45E+00	2.12E+00
1.05E-01	3.03E-01	8.98E-01	1.29E+00
8.63E-02	3.70E-01	1.22E+00	1.79E+00

9.26E-02	2.72E-01	8.10E-01	1.17E+00
8.69E-02	3.71E-01	1.22E+00	1.79E+00
6.60E-02	2.06E-01	6.26E-01	9.06E-01
8.87E-02	3.76E-01	1.24E+00	1.81E+00
5.27E-02	1.74E-01	5.40E-01	7.83E-01
8.98E-02	3.80E-01	1.25E+00	1.83E+00
6.25E-02	1.87E-01	5.59E-01	8.08E-01
9.91E-02	4.18E-01	1.37E+00	2.01E+00
4.80E-02	1.55E-01	4.74E-01	6.87E-01
9.73E-02	4.10E-01	1.35E+00	1.97E+00
8.89E-02	2.50E-01	7.35E-01	1.06E+00
1.02E-01	4.33E-01	1.42E+00	2.09E+00
9.26E-02	2.72E-01	8.10E-01	1.17E+00
8.70E-02	3.71E-01	1.22E+00	1.79E+00
8.89E-02	2.50E-01	7.35E-01	1.06E+00
1.02E-01	4.33E-01	1.42E+00	2.09E+00
2.85E-02	1.21E-01	3.98E-01	5.83E-01
9.33E-02	3.93E-01	1.29E+00	1.89E+00
2.85E-02	1.21E-01	3.98E-01	5.83E-01
9.33E-02	3.93E-01	1.29E+00	1.89E+00
2.90E-02	1.21E-01	3.96E-01	5.79E-01
9.40E-02	3.96E-01	1.30E+00	1.90E+00
2.90E-02	1.21E-01	3.95E-01	5.78E-01
9.40E-02	3.96E-01	1.30E+00	1.90E+00
2.99E-02	1.25E-01	4.09E-01	5.98E-01
9.26E-02	3.90E-01	1.28E+00	1.88E+00
2.99E-02	1.25E-01	4.08E-01	5.97E-01
9.26E-02	3.90E-01	1.28E+00	1.88E+00
2.99E-02	1.25E-01	4.08E-01	5.97E-01
9.26E-02	3.90E-01	1.28E+00	1.88E+00
3.34E-02	1.27E-01	4.07E-01	5.94E-01
9.51E-02	4.01E-01	1.32E+00	1.93E+00
3.56E-02	1.37E-01	4.39E-01	6.41E-01
9.16E-02	3.86E-01	1.27E+00	1.86E+00
1.22E-01	3.35E-01	9.74E-01	1.40E+00
1.07E-01	4.53E-01	1.49E+00	2.19E+00
2.90E-02	1.21E-01	3.95E-01	5.78E-01
9.40E-02	3.96E-01	1.30E+00	1.90E+00
6.25E-02	1.87E-01	5.59E-01	8.08E-01
9.91E-02	4.18E-01	1.37E+00	2.01E+00

6.60E-02	2.06E-01	6.26E-01	9.06E-01
8.87E-02	3.76E-01	1.24E+00	1.81E+00
5.27E-02	1.74E-01	5.40E-01	7.83E-01
8.98E-02	3.80E-01	1.25E+00	1.83E+00
6.51E-02	1.93E-01	5.75E-01	8.30E-01
9.94E-02	4.19E-01	1.38E+00	2.02E+00
1.26E-01	3.58E-01	1.05E+00	1.52E+00
8.53E-02	3.68E-01	1.22E+00	1.78E+00
2.91E-02	1.21E-01	3.96E-01	5.79E-01
9.40E-02	3.96E-01	1.30E+00	1.91E+00
1.14E-01	1.12E-01	1.05E-01	1.00E-01
9.84E-02	3.68E-01	1.18E+00	1.71E+00
5.85E-02	1.12E-01	2.73E-01	3.80E-01
9.12E-02	3.68E-01	1.20E+00	1.75E+00
6.11E-02	1.14E-01	2.73E-01	3.79E-01
8.13E-02	3.75E-01	1.26E+00	1.84E+00
1.17E-01	1.14E-01	1.05E-01	9.90E-02
7.81E-02	3.75E-01	1.26E+00	1.86E+00
1.14E-01	1.16E-01	1.22E-01	1.26E-01
9.84E-02	3.82E-01	1.23E+00	1.80E+00
5.85E-02	1.16E-01	2.90E-01	4.05E-01
9.12E-02	3.82E-01	1.25E+00	1.83E+00
2.61E-02	1.18E-01	3.95E-01	5.80E-01
8.56E-02	3.89E-01	1.30E+00	1.90E+00
6.11E-02	1.18E-01	2.90E-01	4.05E-01
8.13E-02	3.89E-01	1.31E+00	1.93E+00
1.17E-01	1.21E-01	1.31E-01	1.38E-01
7.81E-02	3.96E-01	1.35E+00	1.98E+00
1.14E-01	1.12E-01	1.05E-01	1.00E-01
9.84E-02	3.68E-01	1.18E+00	1.71E+00
5.85E-02	1.14E-01	2.81E-01	3.92E-01
9.12E-02	3.75E-01	1.23E+00	1.79E+00
2.61E-02	1.16E-01	3.87E-01	5.67E-01
8.56E-02	3.82E-01	1.27E+00	1.86E+00
6.11E-02	1.18E-01	2.90E-01	4.05E-01
8.13E-02	3.89E-01	1.31E+00	1.93E+00
1.17E-01	1.21E-01	1.31E-01	1.38E-01
7.81E-02	3.96E-01	1.35E+00	1.98E+00
1.14E-01	1.12E-01	1.05E-01	1.00E-01
9.84E-02	3.68E-01	1.18E+00	1.71E+00

1.17E-01	1.14E-01	1.05E-01	9.90E-02
7.81E-02	3.75E-01	1.26E+00	1.86E+00
1.14E-01	1.16E-01	1.22E-01	1.26E-01
9.84E-02	3.82E-01	1.23E+00	1.80E+00
1.17E-01	1.18E-01	1.22E-01	1.25E-01
7.81E-02	3.89E-01	1.32E+00	1.94E+00
8.31E-02	1.16E-01	2.13E-01	2.79E-01
9.43E-02	3.62E-01	1.17E+00	1.70E+00
8.59E-02	1.16E-01	2.05E-01	2.65E-01
7.96E-02	3.62E-01	1.21E+00	1.78E+00
9.44E-02	1.18E-01	1.88E-01	2.35E-01
9.58E-02	3.69E-01	1.19E+00	1.74E+00
9.72E-02	1.18E-01	1.80E-01	2.21E-01
7.90E-02	3.69E-01	1.24E+00	1.82E+00
8.59E-02	1.20E-01	2.23E-01	2.91E-01
7.96E-02	3.76E-01	1.27E+00	1.86E+00
1.17E-01	1.20E-01	1.29E-01	1.35E-01
7.81E-02	3.76E-01	1.27E+00	1.87E+00
8.59E-02	1.22E-01	2.32E-01	3.04E-01
7.96E-02	3.83E-01	1.29E+00	1.90E+00
6.11E-02	1.22E-01	3.06E-01	4.28E-01
8.13E-02	3.83E-01	1.29E+00	1.89E+00
4.86E-02	1.25E-01	3.53E-01	5.05E-01
8.23E-02	3.90E-01	1.31E+00	1.93E+00
5.85E-02	1.16E-01	2.87E-01	4.02E-01
9.12E-02	3.62E-01	1.18E+00	1.72E+00
4.48E-02	1.18E-01	3.37E-01	4.83E-01
8.94E-02	3.69E-01	1.21E+00	1.77E+00
8.31E-02	1.20E-01	2.31E-01	3.05E-01
9.43E-02	3.76E-01	1.22E+00	1.79E+00
1.14E-01	1.22E-01	1.46E-01	1.62E-01
9.84E-02	3.83E-01	1.24E+00	1.81E+00
8.31E-02	1.25E-01	2.49E-01	3.32E-01
9.43E-02	3.90E-01	1.28E+00	1.87E+00
8.59E-02	1.16E-01	2.05E-01	2.65E-01
7.96E-02	3.62E-01	1.21E+00	1.78E+00
8.31E-02	1.18E-01	2.22E-01	2.92E-01
9.43E-02	3.69E-01	1.19E+00	1.74E+00
2.61E-02	1.20E-01	4.02E-01	5.90E-01
8.56E-02	3.76E-01	1.25E+00	1.83E+00

2.61E-02	1.22E-01	4.11E-01	6.03E-01
8.56E-02	3.83E-01	1.28E+00	1.87E+00
4.72E-02	3.04E-01	1.08E+00	1.59E+00
8.97E-02	4.20E-01	1.41E+00	2.07E+00
4.72E-02	3.17E-01	1.13E+00	1.67E+00
8.97E-02	4.23E-01	1.42E+00	2.09E+00
4.96E-02	3.09E-01	1.09E+00	1.61E+00
8.22E-02	4.28E-01	1.47E+00	2.16E+00
4.86E-02	3.22E-01	1.14E+00	1.69E+00
8.23E-02	4.32E-01	1.48E+00	2.18E+00
2.67E-02	3.14E-01	1.17E+00	1.75E+00
8.62E-02	4.36E-01	1.49E+00	2.19E+00
2.67E-02	3.27E-01	1.23E+00	1.83E+00
8.62E-02	4.40E-01	1.50E+00	2.21E+00
2.74E-02	3.18E-01	1.19E+00	1.77E+00
8.50E-02	4.43E-01	1.52E+00	2.24E+00
2.74E-02	3.32E-01	1.24E+00	1.85E+00
8.50E-02	4.47E-01	1.53E+00	2.26E+00
0.00E+00	3.21E-01	1.29E+00	1.93E+00
0.00E+00	4.50E-01	1.80E+00	2.70E+00
2.66E-02	2.91E-01	1.09E+00	1.61E+00
8.62E-02	4.17E-01	1.41E+00	2.07E+00
4.72E-02	2.96E-01	1.04E+00	1.54E+00
8.97E-02	4.25E-01	1.43E+00	2.10E+00
2.74E-02	3.00E-01	1.12E+00	1.66E+00
8.50E-02	4.33E-01	1.48E+00	2.17E+00
2.66E-02	3.04E-01	1.14E+00	1.69E+00
8.62E-02	4.40E-01	1.50E+00	2.21E+00
0.00E+00	3.08E-01	1.23E+00	1.85E+00
0.00E+00	4.47E-01	1.79E+00	2.68E+00
3.10E-02	2.78E-01	1.02E+00	1.52E+00
8.73E-02	4.14E-01	1.39E+00	2.05E+00
3.27E-02	2.83E-01	1.03E+00	1.53E+00
8.40E-02	4.22E-01	1.43E+00	2.11E+00
1.14E-01	2.87E-01	8.04E-01	1.15E+00
9.84E-02	4.29E-01	1.42E+00	2.08E+00
2.67E-02	2.91E-01	1.08E+00	1.61E+00
8.62E-02	4.36E-01	1.49E+00	2.19E+00
4.86E-02	2.94E-01	1.03E+00	1.52E+00
8.23E-02	4.43E-01	1.53E+00	2.25E+00

5.85E-02	2.66E-01	8.87E-01	1.30E+00
9.12E-02	4.11E-01	1.37E+00	2.01E+00
6.08E-02	2.70E-01	8.96E-01	1.31E+00
9.14E-02	4.18E-01	1.40E+00	2.05E+00
1.17E-01	2.74E-01	7.43E-01	1.06E+00
7.81E-02	4.26E-01	1.47E+00	2.16E+00
1.01E-01	2.77E-01	8.06E-01	1.16E+00
9.66E-02	4.33E-01	1.44E+00	2.12E+00
1.14E-01	3.25E-01	9.58E-01	1.38E+00
9.84E-02	3.42E-01	1.07E+00	1.56E+00
2.61E-02	3.38E-01	1.27E+00	1.90E+00
8.58E-02	3.42E-01	1.11E+00	1.62E+00
1.05E-01	3.30E-01	1.01E+00	1.46E+00
8.92E-02	3.49E-01	1.13E+00	1.65E+00
5.36E-02	3.44E-01	1.21E+00	1.79E+00
8.24E-02	3.49E-01	1.15E+00	1.68E+00
5.53E-02	3.35E-01	1.18E+00	1.74E+00
7.32E-02	3.56E-01	1.20E+00	1.77E+00
1.07E-01	3.49E-01	1.08E+00	1.56E+00
7.03E-02	3.56E-01	1.21E+00	1.78E+00
1.05E-01	3.40E-01	1.05E+00	1.52E+00
8.92E-02	3.63E-01	1.18E+00	1.73E+00
5.36E-02	3.54E-01	1.26E+00	1.86E+00
8.24E-02	3.63E-01	1.20E+00	1.76E+00
2.35E-02	3.44E-01	1.31E+00	1.95E+00
7.72E-02	3.68E-01	1.24E+00	1.82E+00
5.53E-02	3.12E-01	1.08E+00	1.60E+00
7.32E-02	3.42E-01	1.15E+00	1.69E+00
1.07E-01	3.17E-01	9.48E-01	1.37E+00
7.03E-02	3.49E-01	1.19E+00	1.74E+00
1.05E-01	3.22E-01	9.73E-01	1.41E+00
8.92E-02	3.56E-01	1.16E+00	1.69E+00
5.36E-02	3.26E-01	1.14E+00	1.69E+00
8.24E-02	3.63E-01	1.20E+00	1.76E+00
2.35E-02	3.31E-01	1.25E+00	1.87E+00
7.72E-02	3.69E-01	1.24E+00	1.83E+00
5.53E-02	2.99E-01	1.03E+00	1.52E+00
7.32E-02	3.43E-01	1.15E+00	1.69E+00
1.07E-01	3.04E-01	8.95E-01	1.29E+00
7.03E-02	3.50E-01	1.19E+00	1.75E+00

1.05E-01	3.08E-01	9.19E-01	1.33E+00
8.92E-02	3.56E-01	1.16E+00	1.69E+00
1.07E-01	3.13E-01	9.31E-01	1.34E+00
7.03E-02	3.63E-01	1.24E+00	1.82E+00
1.05E-01	3.17E-01	9.53E-01	1.38E+00
8.92E-02	3.69E-01	1.21E+00	1.77E+00
1.07E-01	2.86E-01	8.24E-01	1.18E+00
7.03E-02	3.43E-01	1.16E+00	1.71E+00
7.61E-02	2.91E-01	9.34E-01	1.36E+00
8.53E-02	3.50E-01	1.14E+00	1.67E+00
7.80E-02	2.95E-01	9.46E-01	1.38E+00
7.17E-02	3.57E-01	1.21E+00	1.78E+00
8.65E-02	2.99E-01	9.37E-01	1.36E+00
8.67E-02	3.63E-01	1.19E+00	1.74E+00
8.84E-02	1.12E-01	1.84E-01	2.31E-01
7.11E-02	3.65E-01	1.25E+00	1.83E+00
7.80E-02	1.12E-01	2.15E-01	2.83E-01
7.17E-02	3.65E-01	1.24E+00	1.83E+00
1.07E-01	1.14E-01	1.38E-01	1.54E-01
7.03E-02	3.72E-01	1.28E+00	1.88E+00
7.80E-02	1.14E-01	2.24E-01	2.96E-01
7.17E-02	3.72E-01	1.27E+00	1.87E+00
5.53E-02	1.17E-01	3.00E-01	4.23E-01
7.32E-02	3.79E-01	1.30E+00	1.91E+00
4.39E-02	1.17E-01	3.35E-01	4.80E-01
7.41E-02	3.79E-01	1.29E+00	1.90E+00
5.36E-02	1.19E-01	3.14E-01	4.44E-01
8.24E-02	3.86E-01	1.30E+00	1.90E+00
4.10E-02	1.19E-01	3.52E-01	5.07E-01
8.07E-02	3.86E-01	1.30E+00	1.91E+00
7.61E-02	1.21E-01	2.55E-01	3.45E-01
8.53E-02	3.93E-01	1.32E+00	1.93E+00
1.05E-01	1.12E-01	1.35E-01	1.50E-01
8.92E-02	3.65E-01	1.19E+00	1.74E+00
7.61E-02	1.14E-01	2.29E-01	3.06E-01
8.53E-02	3.72E-01	1.23E+00	1.80E+00
7.80E-02	1.17E-01	2.32E-01	3.10E-01
7.17E-02	3.79E-01	1.30E+00	1.92E+00
7.61E-02	1.19E-01	2.46E-01	3.32E-01
8.53E-02	3.86E-01	1.29E+00	1.89E+00

2.35E-02	1.21E-01	4.13E-01	6.08E-01
7.72E-02	3.93E-01	1.34E+00	1.97E+00
2.35E-02	1.12E-01	3.78E-01	5.55E-01
7.72E-02	3.65E-01	1.23E+00	1.80E+00
4.32E-02	1.14E-01	3.28E-01	4.70E-01
8.10E-02	3.72E-01	1.24E+00	1.83E+00
4.32E-02	1.17E-01	3.37E-01	4.84E-01
8.10E-02	3.79E-01	1.27E+00	1.87E+00
4.49E-02	1.19E-01	3.40E-01	4.88E-01
7.40E-02	3.86E-01	1.32E+00	1.95E+00
4.39E-02	1.21E-01	3.52E-01	5.06E-01
7.41E-02	3.93E-01	1.35E+00	1.99E+00
2.41E-02	1.12E-01	3.76E-01	5.53E-01
7.78E-02	3.65E-01	1.23E+00	1.80E+00
2.41E-02	1.14E-01	3.85E-01	5.66E-01
7.78E-02	3.72E-01	1.25E+00	1.84E+00
2.46E-02	1.17E-01	3.92E-01	5.76E-01
7.66E-02	3.79E-01	1.29E+00	1.89E+00
2.46E-02	1.19E-01	4.01E-01	5.89E-01
7.66E-02	3.86E-01	1.31E+00	1.93E+00
0.00E+00	1.21E-01	4.84E-01	7.25E-01
0.00E+00	3.93E-01	1.57E+00	2.36E+00
2.41E-02	1.12E-01	3.77E-01	5.53E-01
7.78E-02	3.65E-01	1.23E+00	1.80E+00
4.32E-02	1.14E-01	3.28E-01	4.70E-01
8.10E-02	3.72E-01	1.24E+00	1.83E+00
2.46E-02	1.17E-01	3.92E-01	5.76E-01
7.66E-02	3.79E-01	1.29E+00	1.89E+00
2.41E-02	1.19E-01	4.03E-01	5.92E-01
7.78E-02	3.86E-01	1.31E+00	1.93E+00
0.00E+00	1.65E-01	6.60E-01	9.91E-01
0.00E+00	3.87E-01	1.55E+00	2.32E+00
2.83E-02	1.76E-01	6.20E-01	9.15E-01
7.88E-02	3.89E-01	1.32E+00	1.94E+00
2.94E-02	1.68E-01	5.84E-01	8.61E-01
7.57E-02	3.94E-01	1.35E+00	1.98E+00
2.41E-02	1.79E-01	6.44E-01	9.55E-01
7.78E-02	3.97E-01	1.35E+00	1.99E+00
4.39E-02	1.71E-01	5.51E-01	8.05E-01
7.41E-02	4.01E-01	1.38E+00	2.04E+00

5.36E-02	1.82E-01	5.68E-01	8.25E-01
8.24E-02	4.04E-01	1.37E+00	2.01E+00
5.57E-02	1.73E-01	5.26E-01	7.61E-01
8.27E-02	4.08E-01	1.38E+00	2.04E+00
1.07E-01	1.85E-01	4.20E-01	5.77E-01
7.03E-02	4.11E-01	1.43E+00	2.11E+00
9.23E-02	1.75E-01	4.24E-01	5.90E-01
8.75E-02	4.15E-01	1.40E+00	2.05E+00
1.05E-01	1.55E-01	3.05E-01	4.05E-01
8.92E-02	3.84E-01	1.27E+00	1.86E+00
2.35E-02	1.57E-01	5.59E-01	8.27E-01
7.73E-02	3.91E-01	1.33E+00	1.96E+00
9.33E-02	1.60E-01	3.60E-01	4.93E-01
7.87E-02	3.98E-01	1.36E+00	2.00E+00
4.78E-02	1.62E-01	5.06E-01	7.36E-01
7.25E-02	4.05E-01	1.40E+00	2.07E+00
4.89E-02	1.65E-01	5.11E-01	7.43E-01
6.41E-02	4.12E-01	1.46E+00	2.15E+00
9.45E-02	1.45E-01	2.97E-01	3.98E-01
6.17E-02	3.81E-01	1.34E+00	1.98E+00
9.33E-02	1.48E-01	3.10E-01	4.19E-01
7.87E-02	3.89E-01	1.32E+00	1.94E+00
4.78E-02	1.50E-01	4.57E-01	6.62E-01
7.25E-02	3.96E-01	1.37E+00	2.01E+00
2.07E-02	1.52E-01	5.47E-01	8.11E-01
6.77E-02	4.03E-01	1.41E+00	2.08E+00
4.89E-02	1.83E-01	5.87E-01	8.56E-01
6.41E-02	3.50E-01	1.21E+00	1.78E+00
9.45E-02	1.94E-01	4.92E-01	6.91E-01
6.17E-02	3.49E-01	1.21E+00	1.79E+00
9.33E-02	1.87E-01	4.67E-01	6.54E-01
7.87E-02	3.57E-01	1.19E+00	1.75E+00
4.78E-02	1.97E-01	6.46E-01	9.45E-01
7.25E-02	3.56E-01	1.21E+00	1.77E+00
2.07E-02	1.90E-01	6.98E-01	1.04E+00
6.77E-02	3.64E-01	1.25E+00	1.84E+00
4.89E-02	2.01E-01	6.57E-01	9.60E-01
6.41E-02	3.63E-01	1.26E+00	1.86E+00
9.45E-02	1.93E-01	4.87E-01	6.84E-01
6.17E-02	3.71E-01	1.30E+00	1.91E+00

9.33E-02	2.04E-01	5.35E-01	7.56E-01
7.87E-02	3.70E-01	1.24E+00	1.82E+00
9.45E-02	1.95E-01	4.97E-01	6.98E-01
6.17E-02	3.77E-01	1.32E+00	1.95E+00
9.33E-02	1.73E-01	4.13E-01	5.73E-01
7.87E-02	3.51E-01	1.17E+00	1.71E+00
9.45E-02	1.76E-01	4.22E-01	5.86E-01
6.17E-02	3.58E-01	1.25E+00	1.84E+00
6.79E-02	1.79E-01	5.13E-01	7.36E-01
7.52E-02	3.65E-01	1.23E+00	1.81E+00
6.91E-02	1.82E-01	5.21E-01	7.47E-01
6.28E-02	3.72E-01	1.30E+00	1.92E+00
7.72E-02	1.85E-01	5.07E-01	7.21E-01
7.65E-02	3.78E-01	1.28E+00	1.89E+00
7.83E-02	1.64E-01	4.19E-01	5.90E-01
6.23E-02	3.52E-01	1.22E+00	1.80E+00
6.91E-02	1.67E-01	4.59E-01	6.54E-01
6.28E-02	3.59E-01	1.25E+00	1.84E+00
9.45E-02	1.69E-01	3.94E-01	5.43E-01
6.17E-02	3.66E-01	1.28E+00	1.89E+00
6.91E-02	1.72E-01	4.80E-01	6.86E-01
6.28E-02	3.73E-01	1.30E+00	1.92E+00
4.89E-02	3.13E-01	1.10E+00	1.63E+00
6.41E-02	4.16E-01	1.47E+00	2.17E+00
3.87E-02	1.73E-01	5.76E-01	8.45E-01
6.50E-02	3.82E-01	1.33E+00	1.97E+00
4.78E-02	1.90E-01	6.18E-01	9.03E-01
7.25E-02	3.42E-01	1.15E+00	1.69E+00
3.66E-02	3.33E-01	1.22E+00	1.82E+00
7.10E-02	3.35E-01	1.13E+00	1.66E+00
6.79E-02	3.13E-01	1.05E+00	1.54E+00
7.52E-02	4.16E-01	1.44E+00	2.12E+00
9.33E-02	1.73E-01	4.12E-01	5.71E-01
7.87E-02	3.82E-01	1.29E+00	1.90E+00
6.79E-02	1.10E-01	2.37E-01	3.21E-01
7.52E-02	3.58E-01	1.21E+00	1.77E+00
6.91E-02	1.90E-01	5.54E-01	7.97E-01
6.28E-02	3.42E-01	1.18E+00	1.74E+00
6.79E-02	3.33E-01	1.13E+00	1.66E+00
7.52E-02	3.35E-01	1.11E+00	1.63E+00

2.07E-02	3.13E-01	1.19E+00	1.77E+00
6.77E-02	4.16E-01	1.46E+00	2.15E+00
2.07E-02	1.73E-01	6.30E-01	9.35E-01
6.77E-02	3.82E-01	1.32E+00	1.95E+00
3.85E-02	1.10E-01	3.25E-01	4.68E-01
7.12E-02	3.58E-01	1.22E+00	1.79E+00
3.85E-02	1.90E-01	6.46E-01	9.50E-01
7.12E-02	3.42E-01	1.15E+00	1.70E+00
3.95E-02	3.33E-01	1.21E+00	1.80E+00
6.49E-02	3.35E-01	1.15E+00	1.69E+00
3.87E-02	3.13E-01	1.13E+00	1.68E+00
6.50E-02	4.16E-01	1.47E+00	2.17E+00
2.13E-02	3.33E-01	1.27E+00	1.89E+00
6.83E-02	3.35E-01	1.14E+00	1.67E+00
2.13E-02	3.13E-01	1.19E+00	1.77E+00
6.83E-02	4.16E-01	1.46E+00	2.15E+00
2.16E-02	3.33E-01	1.27E+00	1.89E+00
6.72E-02	3.35E-01	1.14E+00	1.67E+00
2.16E-02	2.33E-01	8.67E-01	1.29E+00
6.72E-02	3.96E-01	1.38E+00	2.04E+00
0.00E+00	2.52E-01	1.01E+00	1.51E+00
0.00E+00	3.38E-01	1.35E+00	2.03E+00
2.12E-02	2.62E-01	9.82E-01	1.46E+00
6.83E-02	4.03E-01	1.41E+00	2.08E+00
3.85E-02	2.82E-01	1.01E+00	1.50E+00
7.12E-02	3.36E-01	1.13E+00	1.66E+00
2.16E-02	2.52E-01	9.45E-01	1.41E+00
6.72E-02	3.38E-01	1.15E+00	1.69E+00
2.12E-02	3.33E-01	1.27E+00	1.89E+00
6.83E-02	3.35E-01	1.14E+00	1.67E+00
0.00E+00	2.52E-01	1.01E+00	1.51E+00
0.00E+00	3.38E-01	1.35E+00	2.03E+00
2.51E-02	1.90E-01	6.86E-01	1.02E+00
6.92E-02	3.42E-01	1.16E+00	1.71E+00
2.58E-02	1.61E-01	5.65E-01	8.35E-01
6.64E-02	3.45E-01	1.18E+00	1.74E+00
2.13E-02	1.73E-01	6.28E-01	9.32E-01
6.83E-02	3.82E-01	1.32E+00	1.95E+00
3.87E-02	1.42E-01	4.54E-01	6.61E-01
6.50E-02	3.74E-01	1.30E+00	1.92E+00

4.78E-02	2.33E-01	7.88E-01	1.16E+00
7.25E-02	3.96E-01	1.37E+00	2.01E+00
4.97E-02	3.13E-01	1.10E+00	1.63E+00
7.27E-02	4.16E-01	1.44E+00	2.13E+00
9.45E-02	2.33E-01	6.48E-01	9.25E-01
6.17E-02	3.96E-01	1.40E+00	2.07E+00
8.24E-02	2.52E-01	7.62E-01	1.10E+00
7.72E-02	3.38E-01	1.12E+00	1.64E+00
9.33E-02	2.33E-01	6.52E-01	9.31E-01
7.87E-02	3.96E-01	1.35E+00	1.98E+00
2.07E-02	1.10E-01	3.78E-01	5.57E-01
6.78E-02	3.58E-01	1.23E+00	1.81E+00
8.01E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.60E-01
6.68E-02	3.58E-01	1.23E+00	1.81E+00
4.10E-02	1.48E-01	4.67E-01	6.80E-01
6.12E-02	3.75E-01	1.32E+00	1.95E+00
4.16E-02	1.48E-01	4.65E-01	6.77E-01
5.39E-02	3.75E-01	1.34E+00	1.98E+00
8.07E-02	1.63E-01	4.10E-01	5.74E-01
5.19E-02	3.45E-01	1.22E+00	1.81E+00
8.01E-02	1.61E-01	4.02E-01	5.63E-01
6.68E-02	3.45E-01	1.18E+00	1.74E+00
4.10E-02	1.10E-01	3.16E-01	4.54E-01
6.12E-02	3.61E-01	1.26E+00	1.86E+00
1.74E-02	1.10E-01	3.87E-01	5.72E-01
5.71E-02	3.61E-01	1.27E+00	1.88E+00
4.16E-02	1.14E-01	3.29E-01	4.73E-01
5.39E-02	3.55E-01	1.26E+00	1.86E+00
8.07E-02	1.14E-01	2.12E-01	2.77E-01
5.19E-02	3.55E-01	1.27E+00	1.87E+00
8.01E-02	0.00E+00	-2.40E-01	-4.00E-01
6.68E-02	0.00E+00	-2.00E-01	-3.34E-01
4.10E-02	1.10E-01	3.16E-01	4.53E-01
6.12E-02	3.61E-01	1.26E+00	1.86E+00
1.74E-02	1.48E-01	5.38E-01	7.98E-01
5.71E-02	3.75E-01	1.33E+00	1.97E+00
4.16E-02	1.14E-01	3.29E-01	4.73E-01
5.39E-02	3.55E-01	1.26E+00	1.86E+00
8.07E-02	1.10E-01	1.97E-01	2.55E-01
5.19E-02	3.61E-01	1.29E+00	1.90E+00

8.01E-02	0.00E+00	-2.40E-01	-4.00E-01
6.68E-02	0.00E+00	-2.00E-01	-3.34E-01
8.07E-02	1.16E-01	2.22E-01	2.92E-01
5.19E-02	3.65E-01	1.31E+00	1.93E+00
8.01E-02	1.25E-01	2.59E-01	3.49E-01
6.68E-02	3.52E-01	1.21E+00	1.78E+00
8.07E-02	3.13E-01	1.01E+00	1.47E+00
5.19E-02	4.16E-01	1.51E+00	2.23E+00
5.83E-02	1.10E-01	2.64E-01	3.67E-01
6.36E-02	3.61E-01	1.25E+00	1.85E+00
5.89E-02	1.61E-01	4.66E-01	6.69E-01
5.28E-02	3.45E-01	1.22E+00	1.81E+00
6.62E-02	1.73E-01	4.93E-01	7.07E-01
6.47E-02	3.82E-01	1.33E+00	1.97E+00
6.68E-02	1.79E-01	5.13E-01	7.37E-01
5.24E-02	3.83E-01	1.38E+00	2.04E+00
5.89E-02	3.33E-01	1.16E+00	1.70E+00
5.28E-02	3.35E-01	1.18E+00	1.75E+00
8.07E-02	2.78E-01	8.69E-01	1.26E+00
5.19E-02	4.07E-01	1.47E+00	2.18E+00
5.89E-02	3.13E-01	1.07E+00	1.58E+00
5.28E-02	4.16E-01	1.50E+00	2.23E+00
4.16E-02	1.10E-01	3.14E-01	4.50E-01
5.39E-02	3.59E-01	1.27E+00	1.88E+00
3.28E-02	1.10E-01	3.41E-01	4.95E-01
5.47E-02	3.61E-01	1.28E+00	1.89E+00
4.10E-02	1.10E-01	3.16E-01	4.54E-01
6.12E-02	3.61E-01	1.26E+00	1.86E+00
3.13E-02	1.14E-01	3.60E-01	5.24E-01
5.99E-02	3.55E-01	1.24E+00	1.83E+00
5.83E-02	1.14E-01	2.79E-01	3.90E-01
6.36E-02	3.55E-01	1.23E+00	1.81E+00
8.01E-02	3.00E-01	9.59E-01	1.40E+00
6.68E-02	4.12E-01	1.45E+00	2.14E+00
5.83E-02	2.87E-01	9.72E-01	1.43E+00
6.36E-02	4.09E-01	1.45E+00	2.14E+00
5.89E-02	2.74E-01	9.20E-01	1.35E+00
5.28E-02	4.06E-01	1.47E+00	2.17E+00
5.83E-02	3.20E-01	1.11E+00	1.63E+00
6.36E-02	3.35E-01	1.15E+00	1.69E+00

1.74E-02	3.07E-01	1.18E+00	1.76E+00
5.71E-02	3.36E-01	1.17E+00	1.73E+00
1.74E-02	2.94E-01	1.12E+00	1.68E+00
5.71E-02	3.36E-01	1.17E+00	1.73E+00
3.30E-02	1.10E-01	3.41E-01	4.96E-01
6.01E-02	3.58E-01	1.25E+00	1.85E+00
3.30E-02	1.10E-01	3.41E-01	4.96E-01
6.01E-02	3.58E-01	1.25E+00	1.85E+00
3.36E-02	1.10E-01	3.40E-01	4.93E-01
5.46E-02	3.58E-01	1.27E+00	1.87E+00
3.28E-02	1.10E-01	3.42E-01	4.96E-01
5.47E-02	3.58E-01	1.27E+00	1.87E+00
1.80E-02	1.62E-01	5.95E-01	8.83E-01
5.75E-02	3.79E-01	1.34E+00	1.99E+00
1.80E-02	1.52E-01	5.54E-01	8.22E-01
5.75E-02	3.77E-01	1.33E+00	1.97E+00
1.81E-02	1.80E-01	6.66E-01	9.90E-01
5.66E-02	3.43E-01	1.20E+00	1.78E+00
1.81E-02	1.70E-01	6.26E-01	9.30E-01
5.66E-02	3.44E-01	1.21E+00	1.78E+00
0.00E+00	2.80E-01	1.12E+00	1.68E+00
0.00E+00	3.81E-01	1.52E+00	2.28E+00
1.79E-02	2.92E-01	1.11E+00	1.66E+00
5.75E-02	3.84E-01	1.36E+00	2.01E+00
3.30E-02	2.85E-01	1.04E+00	1.54E+00
6.01E-02	3.89E-01	1.38E+00	2.03E+00
1.81E-02	2.97E-01	1.13E+00	1.69E+00
5.66E-02	3.92E-01	1.40E+00	2.07E+00
1.79E-02	2.90E-01	1.11E+00	1.65E+00
5.75E-02	3.97E-01	1.42E+00	2.10E+00
0.00E+00	3.03E-01	1.21E+00	1.82E+00
0.00E+00	4.01E-01	1.60E+00	2.40E+00
2.13E-02	2.95E-01	1.12E+00	1.66E+00
5.84E-02	4.05E-01	1.44E+00	2.14E+00
2.17E-02	3.08E-01	1.17E+00	1.74E+00
5.59E-02	4.09E-01	1.47E+00	2.17E+00
1.80E-02	2.68E-01	1.02E+00	1.52E+00
5.75E-02	3.78E-01	1.34E+00	1.98E+00
3.28E-02	2.73E-01	9.92E-01	1.47E+00
5.47E-02	3.86E-01	1.38E+00	2.04E+00

4.10E-02	2.78E-01	9.88E-01	1.46E+00
6.12E-02	3.94E-01	1.39E+00	2.06E+00
4.26E-02	2.82E-01	1.00E+00	1.48E+00
6.15E-02	4.02E-01	1.42E+00	2.10E+00
8.07E-02	2.56E-01	7.81E-01	1.13E+00
5.19E-02	3.75E-01	1.34E+00	1.99E+00
7.07E-02	2.61E-01	8.30E-01	1.21E+00
6.54E-02	3.83E-01	1.34E+00	1.97E+00
8.01E-02	2.65E-01	8.21E-01	1.19E+00
6.68E-02	3.91E-01	1.36E+00	2.01E+00
1.74E-02	2.70E-01	1.03E+00	1.53E+00
5.71E-02	3.99E-01	1.42E+00	2.11E+00
6.47E-02	2.44E-01	7.82E-01	1.14E+00
5.32E-02	3.72E-01	1.33E+00	1.97E+00
3.31E-02	2.49E-01	8.95E-01	1.33E+00
4.86E-02	3.80E-01	1.37E+00	2.04E+00
3.34E-02	2.53E-01	9.12E-01	1.35E+00
4.26E-02	3.88E-01	1.42E+00	2.11E+00
6.51E-02	2.57E-01	8.34E-01	1.22E+00
4.11E-02	3.95E-01	1.46E+00	2.17E+00
6.47E-02	2.74E-01	9.01E-01	1.32E+00
5.32E-02	3.08E-01	1.07E+00	1.58E+00
3.31E-02	2.62E-01	9.48E-01	1.41E+00
4.86E-02	3.09E-01	1.09E+00	1.61E+00
1.38E-02	2.79E-01	1.08E+00	1.61E+00
4.51E-02	3.15E-01	1.13E+00	1.67E+00
3.34E-02	2.67E-01	9.68E-01	1.43E+00
4.26E-02	3.16E-01	1.14E+00	1.68E+00
6.51E-02	2.85E-01	9.43E-01	1.38E+00
4.11E-02	3.22E-01	1.17E+00	1.73E+00
6.47E-02	2.72E-01	8.94E-01	1.31E+00
5.32E-02	3.23E-01	1.13E+00	1.67E+00
3.31E-02	2.90E-01	1.06E+00	1.57E+00
4.86E-02	3.29E-01	1.17E+00	1.73E+00
1.38E-02	2.77E-01	1.07E+00	1.59E+00
4.51E-02	3.29E-01	1.18E+00	1.75E+00
3.34E-02	2.86E-01	1.04E+00	1.55E+00
4.26E-02	3.08E-01	1.10E+00	1.64E+00
6.51E-02	2.92E-01	9.71E-01	1.42E+00
4.11E-02	3.15E-01	1.14E+00	1.69E+00

6.47E-02	2.97E-01	9.94E-01	1.46E+00
5.32E-02	3.22E-01	1.13E+00	1.67E+00
6.51E-02	3.02E-01	1.01E+00	1.49E+00
4.11E-02	3.29E-01	1.19E+00	1.77E+00
6.47E-02	2.98E-01	9.98E-01	1.46E+00
5.32E-02	3.08E-01	1.07E+00	1.58E+00
6.51E-02	3.04E-01	1.02E+00	1.50E+00
4.11E-02	3.15E-01	1.14E+00	1.68E+00
4.71E-02	3.10E-01	1.10E+00	1.62E+00
5.06E-02	3.22E-01	1.14E+00	1.68E+00
4.75E-02	3.15E-01	1.12E+00	1.65E+00
4.17E-02	3.29E-01	1.19E+00	1.76E+00
5.35E-02	3.10E-01	1.08E+00	1.59E+00
5.15E-02	3.08E-01	1.08E+00	1.59E+00
5.39E-02	3.16E-01	1.10E+00	1.63E+00
4.15E-02	3.15E-01	1.13E+00	1.68E+00
4.75E-02	3.22E-01	1.15E+00	1.70E+00
4.17E-02	3.22E-01	1.16E+00	1.72E+00
6.51E-02	3.28E-01	1.12E+00	1.64E+00
4.11E-02	3.29E-01	1.19E+00	1.77E+00
4.75E-02	1.67E-01	5.25E-01	7.64E-01
4.17E-02	3.15E-01	1.13E+00	1.68E+00
3.34E-02	1.77E-01	6.06E-01	8.92E-01
4.26E-02	3.14E-01	1.13E+00	1.67E+00
2.63E-02	1.70E-01	6.02E-01	8.90E-01
4.31E-02	3.22E-01	1.16E+00	1.72E+00
3.31E-02	1.80E-01	6.21E-01	9.15E-01
4.86E-02	3.21E-01	1.14E+00	1.68E+00
2.52E-02	1.74E-01	6.18E-01	9.15E-01
4.75E-02	3.29E-01	1.17E+00	1.74E+00
4.71E-02	1.84E-01	5.93E-01	8.65E-01
5.06E-02	3.28E-01	1.16E+00	1.72E+00
6.47E-02	1.77E-01	5.13E-01	7.37E-01
5.32E-02	3.36E-01	1.18E+00	1.75E+00
4.71E-02	1.87E-01	6.06E-01	8.86E-01
5.06E-02	3.35E-01	1.19E+00	1.76E+00
4.75E-02	1.58E-01	4.88E-01	7.08E-01
4.17E-02	3.16E-01	1.14E+00	1.69E+00
4.71E-02	1.61E-01	5.01E-01	7.29E-01
5.06E-02	3.23E-01	1.14E+00	1.69E+00

1.38E-02	1.64E-01	6.14E-01	9.15E-01
4.51E-02	3.30E-01	1.19E+00	1.76E+00
1.38E-02	1.67E-01	6.27E-01	9.33E-01
4.51E-02	3.37E-01	1.21E+00	1.80E+00
2.66E-02	1.49E-01	5.14E-01	7.58E-01
4.76E-02	3.17E-01	1.13E+00	1.66E+00
2.66E-02	1.52E-01	5.27E-01	7.77E-01
4.76E-02	3.24E-01	1.15E+00	1.71E+00
2.69E-02	1.55E-01	5.38E-01	7.93E-01
4.31E-02	3.31E-01	1.20E+00	1.77E+00
2.63E-02	1.58E-01	5.51E-01	8.14E-01
4.31E-02	3.38E-01	1.22E+00	1.81E+00
1.43E-02	1.51E-01	5.60E-01	8.33E-01
4.55E-02	3.49E-01	1.26E+00	1.87E+00
1.43E-02	1.61E-01	6.00E-01	8.94E-01
4.55E-02	3.52E-01	1.27E+00	1.88E+00
1.44E-02	1.54E-01	5.71E-01	8.50E-01
4.47E-02	3.57E-01	1.29E+00	1.92E+00
1.44E-02	1.64E-01	6.13E-01	9.12E-01
4.47E-02	3.59E-01	1.30E+00	1.93E+00
0.00E+00	1.56E-01	6.26E-01	9.38E-01
0.00E+00	3.64E-01	1.46E+00	2.19E+00
1.42E-02	1.67E-01	6.25E-01	9.30E-01
4.55E-02	3.67E-01	1.33E+00	1.97E+00
2.66E-02	1.59E-01	5.57E-01	8.23E-01
4.76E-02	3.72E-01	1.34E+00	1.99E+00
1.44E-02	1.70E-01	6.37E-01	9.48E-01
4.47E-02	3.74E-01	1.36E+00	2.02E+00
1.42E-02	1.41E-01	5.21E-01	7.75E-01
4.55E-02	3.47E-01	1.25E+00	1.85E+00
0.00E+00	1.44E-01	5.75E-01	8.63E-01
0.00E+00	3.54E-01	1.42E+00	2.13E+00
1.70E-02	1.47E-01	5.35E-01	7.94E-01
4.62E-02	3.62E-01	1.31E+00	1.94E+00
1.73E-02	1.49E-01	5.45E-01	8.09E-01
4.41E-02	3.69E-01	1.34E+00	1.99E+00
1.43E-02	1.32E-01	4.85E-01	7.21E-01
4.55E-02	3.44E-01	1.24E+00	1.84E+00
2.63E-02	1.35E-01	4.60E-01	6.77E-01
4.31E-02	3.52E-01	1.28E+00	1.90E+00

3.31E-02	1.37E-01	4.50E-01	6.58E-01
4.86E-02	3.59E-01	1.29E+00	1.91E+00
3.44E-02	1.40E-01	4.56E-01	6.67E-01
4.87E-02	3.67E-01	1.32E+00	1.96E+00
6.51E-02	1.01E-01	2.09E-01	2.81E-01
4.11E-02	3.29E-01	1.19E+00	1.77E+00
5.71E-02	1.01E-01	2.33E-01	3.21E-01
5.21E-02	3.29E-01	1.16E+00	1.71E+00
6.47E-02	1.03E-01	2.19E-01	2.97E-01
5.32E-02	3.36E-01	1.19E+00	1.75E+00
1.38E-02	1.03E-01	3.72E-01	5.52E-01
4.52E-02	3.36E-01	1.21E+00	1.79E+00
4.72E-02	1.06E-01	2.81E-01	3.98E-01
3.82E-02	3.44E-01	1.26E+00	1.87E+00
2.40E-02	1.06E-01	3.50E-01	5.14E-01
3.45E-02	3.44E-01	1.27E+00	1.89E+00
2.42E-02	1.08E-01	3.59E-01	5.27E-01
3.00E-02	3.51E-01	1.31E+00	1.95E+00
4.75E-02	1.08E-01	2.89E-01	4.09E-01
2.92E-02	3.51E-01	1.32E+00	1.96E+00
4.71E-02	1.01E-01	2.63E-01	3.71E-01
3.82E-02	3.29E-01	1.20E+00	1.78E+00
2.40E-02	1.03E-01	3.42E-01	5.00E-01
3.45E-02	3.36E-01	1.24E+00	1.85E+00
9.73E-03	1.06E-01	3.93E-01	5.85E-01
3.19E-02	3.44E-01	1.28E+00	1.90E+00
2.42E-02	1.08E-01	3.59E-01	5.26E-01
3.00E-02	3.51E-01	1.31E+00	1.95E+00
4.74E-02	1.01E-01	2.62E-01	3.69E-01
2.92E-02	3.29E-01	1.23E+00	1.83E+00
4.71E-02	1.03E-01	2.72E-01	3.85E-01
3.82E-02	3.36E-01	1.23E+00	1.83E+00
2.40E-02	1.06E-01	3.50E-01	5.14E-01
3.45E-02	3.44E-01	1.27E+00	1.89E+00
9.73E-03	1.08E-01	4.02E-01	5.99E-01
3.19E-02	3.51E-01	1.31E+00	1.95E+00
2.42E-02	1.01E-01	3.32E-01	4.85E-01
3.00E-02	3.29E-01	1.23E+00	1.82E+00
4.74E-02	1.03E-01	2.71E-01	3.83E-01
2.92E-02	3.36E-01	1.26E+00	1.87E+00

4.71E-02	1.06E-01	2.81E-01	3.98E-01
3.82E-02	3.44E-01	1.26E+00	1.87E+00
4.74E-02	1.08E-01	2.89E-01	4.10E-01
2.92E-02	3.51E-01	1.32E+00	1.96E+00
4.71E-02	1.01E-01	2.63E-01	3.71E-01
3.82E-02	3.29E-01	1.20E+00	1.78E+00
4.74E-02	1.03E-01	2.71E-01	3.83E-01
2.92E-02	3.36E-01	1.26E+00	1.87E+00
3.42E-02	1.06E-01	3.20E-01	4.62E-01
3.61E-02	3.44E-01	1.27E+00	1.88E+00
3.45E-02	1.08E-01	3.28E-01	4.74E-01
2.95E-02	3.51E-01	1.31E+00	1.96E+00
3.89E-02	1.01E-01	2.87E-01	4.11E-01
3.68E-02	3.32E-01	1.22E+00	1.81E+00
3.92E-02	1.01E-01	2.86E-01	4.09E-01
2.93E-02	3.32E-01	1.24E+00	1.84E+00
3.45E-02	1.03E-01	3.09E-01	4.47E-01
2.95E-02	3.39E-01	1.27E+00	1.89E+00
4.74E-02	1.03E-01	2.71E-01	3.82E-01
2.92E-02	3.39E-01	1.27E+00	1.89E+00
3.45E-02	1.05E-01	3.18E-01	4.60E-01
2.95E-02	3.46E-01	1.30E+00	1.93E+00
2.42E-02	1.05E-01	3.49E-01	5.11E-01
3.00E-02	3.46E-01	1.29E+00	1.93E+00
1.90E-02	1.08E-01	3.73E-01	5.50E-01
3.04E-02	3.54E-01	1.32E+00	1.97E+00
2.40E-02	1.08E-01	3.58E-01	5.26E-01
3.45E-02	3.54E-01	1.31E+00	1.95E+00
1.82E-02	1.01E-01	3.49E-01	5.14E-01
3.37E-02	3.32E-01	1.23E+00	1.82E+00
3.43E-02	1.03E-01	3.10E-01	4.48E-01
3.61E-02	3.39E-01	1.25E+00	1.85E+00
4.71E-02	1.05E-01	2.80E-01	3.97E-01
3.82E-02	3.46E-01	1.27E+00	1.89E+00
3.43E-02	1.08E-01	3.28E-01	4.74E-01
3.61E-02	3.54E-01	1.31E+00	1.94E+00
3.45E-02	1.01E-01	3.00E-01	4.33E-01
2.95E-02	3.32E-01	1.24E+00	1.84E+00
3.43E-02	1.03E-01	3.10E-01	4.48E-01
3.61E-02	3.39E-01	1.25E+00	1.85E+00

9.73E-03	1.05E-01	3.92E-01	5.84E-01
3.19E-02	3.46E-01	1.29E+00	1.92E+00
9.73E-03	1.08E-01	4.01E-01	5.97E-01
3.19E-02	3.54E-01	1.32E+00	1.96E+00
1.92E-02	1.04E-01	3.60E-01	5.30E-01
3.38E-02	3.27E-01	1.21E+00	1.79E+00
1.92E-02	1.04E-01	3.60E-01	5.30E-01
3.38E-02	3.27E-01	1.20E+00	1.79E+00
1.95E-02	1.07E-01	3.68E-01	5.42E-01
3.04E-02	3.34E-01	1.24E+00	1.85E+00
1.90E-02	1.07E-01	3.69E-01	5.44E-01
3.04E-02	3.34E-01	1.24E+00	1.85E+00
1.01E-02	1.09E-01	4.05E-01	6.03E-01
3.22E-02	3.41E-01	1.27E+00	1.89E+00
1.01E-02	1.09E-01	4.05E-01	6.03E-01
3.22E-02	3.41E-01	1.27E+00	1.89E+00
1.02E-02	1.11E-01	4.14E-01	6.16E-01
3.16E-02	3.48E-01	1.30E+00	1.93E+00
1.02E-02	1.11E-01	4.14E-01	6.16E-01
3.16E-02	3.48E-01	1.30E+00	1.93E+00
0.00E+00	1.04E-01	4.17E-01	6.26E-01
0.00E+00	3.27E-01	1.31E+00	1.96E+00
1.01E-02	1.07E-01	3.96E-01	5.89E-01
3.22E-02	3.34E-01	1.24E+00	1.84E+00
1.92E-02	1.09E-01	3.78E-01	5.57E-01
3.38E-02	3.41E-01	1.26E+00	1.88E+00
1.02E-02	1.11E-01	4.14E-01	6.16E-01
3.16E-02	3.48E-01	1.30E+00	1.93E+00
1.01E-02	1.04E-01	3.87E-01	5.75E-01
3.22E-02	3.27E-01	1.21E+00	1.80E+00
0.00E+00	1.07E-01	4.26E-01	6.40E-01
0.00E+00	3.34E-01	1.34E+00	2.00E+00
1.22E-02	1.09E-01	3.99E-01	5.92E-01
3.27E-02	3.41E-01	1.27E+00	1.88E+00
1.24E-02	1.11E-01	4.08E-01	6.05E-01
3.12E-02	3.48E-01	1.30E+00	1.93E+00
1.01E-02	2.86E-01	1.12E+00	1.67E+00
3.22E-02	3.76E-01	1.41E+00	2.09E+00
1.90E-02	1.58E-01	5.74E-01	8.51E-01
3.04E-02	3.44E-01	1.28E+00	1.91E+00

2.40E-02	1.73E-01	6.20E-01	9.18E-01
3.45E-02	3.07E-01	1.12E+00	1.67E+00
2.50E-02	3.04E-01	1.14E+00	1.70E+00
3.47E-02	3.01E-01	1.10E+00	1.63E+00
4.75E-02	2.86E-01	1.00E+00	1.48E+00
2.92E-02	3.76E-01	1.41E+00	2.11E+00
4.16E-02	1.58E-01	5.06E-01	7.38E-01
3.73E-02	3.44E-01	1.26E+00	1.88E+00
4.71E-02	9.88E-02	2.54E-01	3.57E-01
3.82E-02	3.22E-01	1.17E+00	1.74E+00
9.73E-03	1.73E-01	6.63E-01	9.89E-01
3.19E-02	3.07E-01	1.13E+00	1.68E+00
2.77E-02	3.04E-01	1.13E+00	1.69E+00
2.18E-02	3.01E-01	1.14E+00	1.70E+00
1.39E-02	2.86E-01	1.10E+00	1.65E+00
1.93E-02	3.76E-01	1.44E+00	2.16E+00
1.44E-02	1.58E-01	5.88E-01	8.74E-01
1.64E-02	3.44E-01	1.33E+00	1.98E+00
2.77E-02	9.88E-02	3.12E-01	4.54E-01
1.63E-02	3.22E-01	1.24E+00	1.85E+00
2.76E-02	1.73E-01	6.09E-01	9.00E-01
2.18E-02	3.07E-01	1.16E+00	1.73E+00
1.39E-02	3.04E-01	1.18E+00	1.76E+00
1.93E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.71E+00
5.34E-03	2.86E-01	1.13E+00	1.69E+00
1.75E-02	3.76E-01	1.45E+00	2.17E+00
1.42E-02	3.04E-01	1.17E+00	1.75E+00
1.64E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.72E+00
2.79E-02	2.86E-01	1.06E+00	1.58E+00
1.63E-02	3.76E-01	1.45E+00	2.17E+00
2.76E-02	3.04E-01	1.13E+00	1.69E+00
2.18E-02	3.01E-01	1.14E+00	1.70E+00
1.39E-02	2.13E-01	8.10E-01	1.21E+00
1.93E-02	3.57E-01	1.37E+00	2.05E+00
5.34E-03	2.30E-01	9.04E-01	1.35E+00
1.75E-02	3.03E-01	1.16E+00	1.73E+00
1.42E-02	2.39E-01	9.15E-01	1.37E+00
1.64E-02	3.64E-01	1.41E+00	2.10E+00
2.79E-02	2.57E-01	9.43E-01	1.40E+00
1.63E-02	3.02E-01	1.16E+00	1.73E+00

2.76E-02	2.30E-01	8.37E-01	1.24E+00
2.18E-02	3.03E-01	1.15E+00	1.71E+00
2.79E-02	3.04E-01	1.13E+00	1.69E+00
1.63E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.72E+00
2.77E-02	2.30E-01	8.37E-01	1.24E+00
2.18E-02	3.03E-01	1.15E+00	1.71E+00
2.79E-02	1.73E-01	6.08E-01	8.98E-01
1.63E-02	3.07E-01	1.18E+00	1.76E+00
2.00E-02	1.45E-01	5.22E-01	7.72E-01
2.03E-02	3.10E-01	1.18E+00	1.76E+00
2.03E-02	1.58E-01	5.70E-01	8.45E-01
1.62E-02	3.44E-01	1.33E+00	1.98E+00
2.28E-02	1.29E-01	4.49E-01	6.62E-01
2.09E-02	3.37E-01	1.28E+00	1.92E+00
2.31E-02	2.13E-01	7.83E-01	1.16E+00
1.62E-02	3.57E-01	1.38E+00	2.06E+00
2.03E-02	2.86E-01	1.08E+00	1.62E+00
1.62E-02	3.76E-01	1.45E+00	2.17E+00
2.79E-02	2.13E-01	7.68E-01	1.14E+00
1.63E-02	3.57E-01	1.38E+00	2.06E+00
2.03E-02	2.30E-01	8.60E-01	1.28E+00
1.62E-02	3.03E-01	1.16E+00	1.74E+00
1.42E-02	2.13E-01	8.09E-01	1.21E+00
1.64E-02	3.57E-01	1.38E+00	2.06E+00
1.11E-02	9.88E-02	3.62E-01	5.37E-01
1.66E-02	3.22E-01	1.24E+00	1.85E+00
1.39E-02	9.88E-02	3.53E-01	5.23E-01
1.93E-02	3.22E-01	1.23E+00	1.83E+00
1.05E-02	1.34E-01	5.05E-01	7.52E-01
1.87E-02	3.38E-01	1.30E+00	1.93E+00
2.00E-02	1.34E-01	4.76E-01	7.05E-01
2.03E-02	3.38E-01	1.29E+00	1.93E+00
2.76E-02	1.48E-01	5.08E-01	7.48E-01
2.18E-02	3.10E-01	1.17E+00	1.75E+00
2.00E-02	1.45E-01	5.22E-01	7.72E-01
2.03E-02	3.10E-01	1.18E+00	1.76E+00
2.03E-02	9.86E-02	3.34E-01	4.90E-01
1.62E-02	3.24E-01	1.25E+00	1.86E+00
2.00E-02	9.86E-02	3.34E-01	4.92E-01
2.03E-02	3.24E-01	1.24E+00	1.84E+00

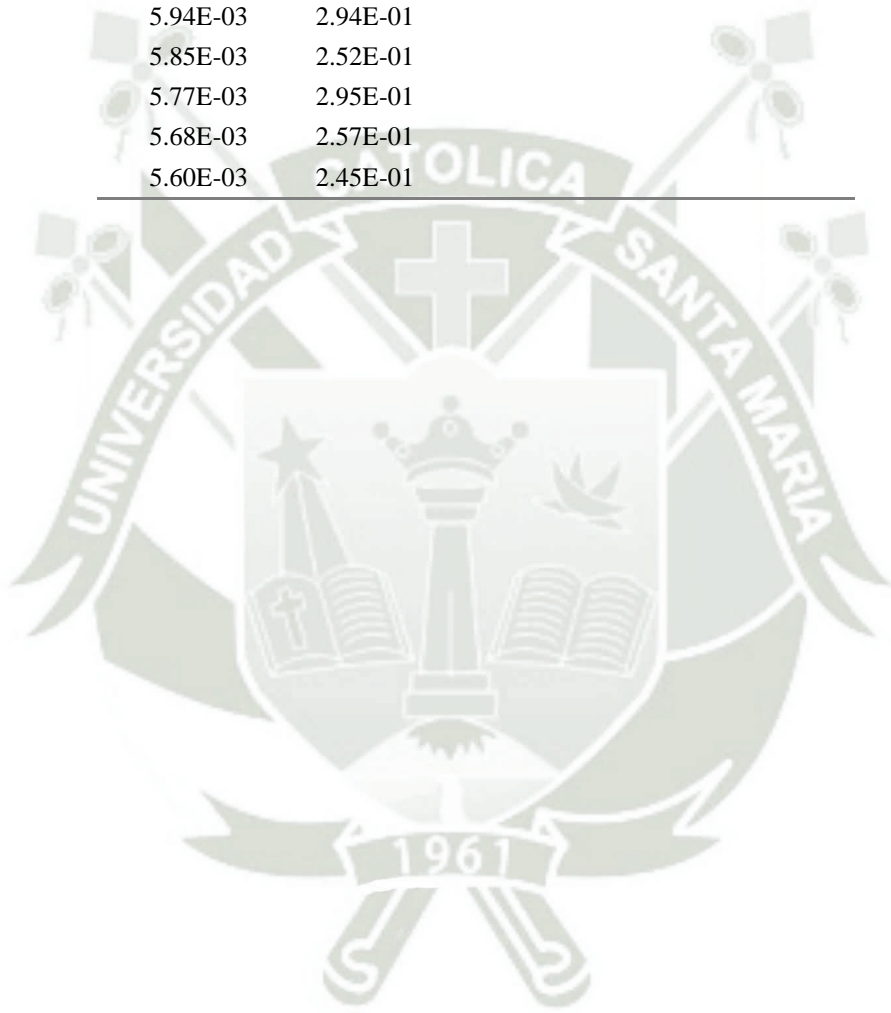
5.34E-03	1.02E-01	3.92E-01	5.85E-01
1.75E-02	3.19E-01	1.22E+00	1.83E+00
5.34E-03	1.02E-01	3.92E-01	5.85E-01
1.75E-02	3.19E-01	1.22E+00	1.83E+00
1.11E-02	0.00E+00	-3.32E-02	-5.54E-02
1.88E-02	0.00E+00	-5.63E-02	-9.39E-02
1.11E-02	9.86E-02	3.61E-01	5.36E-01
1.88E-02	3.24E-01	1.24E+00	1.85E+00
1.13E-02	1.34E-01	5.02E-01	7.48E-01
1.66E-02	3.38E-01	1.30E+00	1.94E+00
1.11E-02	1.02E-01	3.74E-01	5.56E-01
1.66E-02	3.19E-01	1.23E+00	1.83E+00
5.55E-03	9.86E-02	3.78E-01	5.64E-01
1.77E-02	3.24E-01	1.24E+00	1.86E+00
5.55E-03	0.00E+00	-1.67E-02	-2.78E-02
1.77E-02	0.00E+00	-5.30E-02	-8.84E-02
5.64E-03	1.05E-01	4.01E-01	5.99E-01
1.73E-02	3.28E-01	1.26E+00	1.88E+00
5.64E-03	1.12E-01	4.33E-01	6.46E-01
1.73E-02	3.16E-01	1.21E+00	1.81E+00
0.00E+00	9.86E-02	3.94E-01	5.92E-01
0.00E+00	3.24E-01	1.30E+00	1.94E+00
5.53E-03	1.45E-01	5.65E-01	8.45E-01
1.77E-02	3.10E-01	1.19E+00	1.77E+00
1.11E-02	1.58E-01	5.98E-01	8.91E-01
1.88E-02	3.44E-01	1.32E+00	1.97E+00
5.64E-03	1.63E-01	6.34E-01	9.49E-01
1.73E-02	3.45E-01	1.33E+00	1.98E+00
5.53E-03	3.04E-01	1.20E+00	1.80E+00
1.77E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.72E+00
0.00E+00	2.54E-01	1.02E+00	1.53E+00
0.00E+00	3.68E-01	1.47E+00	2.21E+00
5.34E-03	2.86E-01	1.13E+00	1.69E+00
1.75E-02	3.76E-01	1.45E+00	2.17E+00
6.83E-03	9.86E-02	3.74E-01	5.57E-01
1.80E-02	3.22E-01	1.23E+00	1.84E+00
7.01E-03	2.75E-01	1.08E+00	1.61E+00
1.70E-02	3.73E-01	1.44E+00	2.15E+00
6.83E-03	2.63E-01	1.03E+00	1.54E+00
1.80E-02	3.70E-01	1.42E+00	2.13E+00

7.01E-03	2.51E-01	9.83E-01	1.47E+00
1.70E-02	3.67E-01	1.42E+00	2.12E+00
5.55E-03	2.69E-01	1.06E+00	1.58E+00
1.77E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.72E+00
1.11E-02	2.80E-01	1.09E+00	1.63E+00
1.66E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.72E+00
1.39E-02	2.92E-01	1.13E+00	1.68E+00
1.93E-02	3.01E-01	1.15E+00	1.71E+00
1.45E-02	1.64E-01	6.11E-01	9.09E-01
1.94E-02	3.08E-01	1.17E+00	1.75E+00
2.44E-02	1.54E-01	5.44E-01	8.04E-01
2.12E-02	3.09E-01	1.17E+00	1.75E+00
2.76E-02	1.48E-01	5.08E-01	7.48E-01
2.18E-02	3.41E-01	1.30E+00	1.94E+00
5.34E-03	1.38E-01	5.37E-01	8.03E-01
1.75E-02	3.39E-01	1.30E+00	1.95E+00
1.50E-05	9.88E-02	3.95E-01	5.93E-01
1.00E-05	3.22E-01	1.29E+00	1.93E+00
2.00E-06	9.88E-02	3.95E-01	5.93E-01
2.00E-06	3.22E-01	1.29E+00	1.93E+00
3.00E-06	9.88E-02	3.95E-01	5.93E-01
1.00E-06	3.22E-01	1.29E+00	1.93E+00
1.40E-05	9.88E-02	3.95E-01	5.93E-01
7.00E-06	3.22E-01	1.29E+00	1.93E+00
1.90E-05	9.86E-02	3.94E-01	5.92E-01
1.40E-05	3.24E-01	1.30E+00	1.94E+00
2.00E-06	9.86E-02	3.94E-01	5.92E-01
2.00E-06	3.24E-01	1.30E+00	1.94E+00
2.00E-06	1.02E-01	4.08E-01	6.11E-01
7.00E-06	3.19E-01	1.28E+00	1.92E+00
2.00E-06	1.02E-01	4.08E-01	6.11E-01
1.00E-06	3.19E-01	1.28E+00	1.92E+00
1.80E-05	2.52E-01	1.01E+00	1.51E+00
1.00E-05	3.38E-01	1.35E+00	2.03E+00
1.80E-05	2.63E-01	1.05E+00	1.58E+00
1.30E-05	3.41E-01	1.36E+00	2.04E+00
2.00E-06	2.58E-01	1.03E+00	1.55E+00
2.00E-06	3.47E-01	1.39E+00	2.08E+00
2.00E-06	2.69E-01	1.08E+00	1.61E+00
7.00E-06	3.50E-01	1.40E+00	2.10E+00

2.00E-06	2.64E-01	1.06E+00	1.58E+00
1.00E-06	3.56E-01	1.43E+00	2.14E+00
1.80E-05	2.76E-01	1.10E+00	1.65E+00
1.00E-05	3.59E-01	1.44E+00	2.16E+00
1.10E-05	2.69E-01	1.08E+00	1.62E+00
8.00E-06	3.65E-01	1.46E+00	2.19E+00
1.20E-05	2.81E-01	1.13E+00	1.69E+00
6.00E-06	3.68E-01	1.47E+00	2.21E+00
8.12E-03	2.41E-01	9.40E-01	1.41E+00
4.99E-03	3.35E-01	1.33E+00	1.99E+00
1.02E-02	2.47E-01	9.57E-01	1.43E+00
4.87E-03	3.44E-01	1.36E+00	2.04E+00
5.69E-03	2.52E-01	9.93E-01	1.49E+00
3.90E-03	3.53E-01	1.40E+00	2.10E+00
5.91E-03	2.58E-01	1.01E+00	1.52E+00
3.03E-03	3.62E-01	1.44E+00	2.15E+00
3.88E-03	2.30E-01	9.10E-01	1.36E+00
8.97E-04	3.33E-01	1.33E+00	1.99E+00
3.29E-03	2.36E-01	9.33E-01	1.40E+00
1.01E-03	3.42E-01	1.36E+00	2.04E+00
4.00E-06	2.41E-01	9.64E-01	1.45E+00
2.00E-06	3.50E-01	1.40E+00	2.10E+00
2.87E-03	2.46E-01	9.76E-01	1.46E+00
8.74E-04	3.59E-01	1.43E+00	2.15E+00
4.00E-06	2.20E-01	8.79E-01	1.32E+00
3.00E-06	3.30E-01	1.32E+00	1.98E+00
3.13E-03	2.25E-01	8.90E-01	1.33E+00
7.83E-04	3.39E-01	1.35E+00	2.03E+00
3.70E-05	2.30E-01	9.19E-01	1.38E+00
1.19E-04	3.47E-01	1.39E+00	2.08E+00
1.63E-04	2.35E-01	9.38E-01	1.41E+00
5.27E-04	3.56E-01	1.42E+00	2.13E+00
2.93E-03	2.46E-01	9.74E-01	1.46E+00
2.88E-03	2.72E-01	1.08E+00	1.62E+00
3.11E-03	2.35E-01	9.30E-01	1.39E+00
2.28E-03	2.73E-01	1.08E+00	1.62E+00
7.59E-04	2.52E-01	1.00E+00	1.51E+00
2.16E-03	2.80E-01	1.11E+00	1.67E+00
7.59E-04	2.41E-01	9.60E-01	1.44E+00
2.16E-03	2.80E-01	1.11E+00	1.67E+00

8.69E-04	2.58E-01	1.03E+00	1.54E+00
2.02E-03	2.87E-01	1.14E+00	1.71E+00
8.69E-04	2.46E-01	9.83E-01	1.47E+00
2.02E-03	2.87E-01	1.14E+00	1.71E+00
6.02E-03	2.63E-01		
5.94E-03	2.94E-01		
5.85E-03	2.52E-01		
5.77E-03	2.95E-01		
5.68E-03	2.57E-01		
5.60E-03	2.45E-01		

---



## ANEXO 8- Espectros de respuestas para un amortiguamiento del 5%

<b>Amortiguamiento 5%</b>			
<b>Desplazamiento</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Aceleración total</b>	<b>Pseudoaceleración</b>
Dr 5%	Vr 5%	At 5%	Sa 5%
2.39E-03	6.60E-03	1.92E-02	2.77E-02
2.59E-03	5.40E-03	1.38E-02	1.95E-02
1.62E-03	4.17E-05	-4.71E-03	-7.87E-03
3.17E-03	6.87E-06	-9.49E-03	-1.58E-02
1.91E-03	1.97E-02	7.31E-02	1.09E-01
2.96E-03	3.00E-03	3.12E-03	3.20E-03
3.10E-03	1.32E-02	4.35E-02	6.37E-02
2.29E-03	5.00E-03	1.31E-02	1.86E-02
2.22E-03	6.00E-04	-4.27E-03	-7.52E-03
2.31E-03	5.00E-04	-4.92E-03	-8.53E-03
1.61E-03	0.00E+00	-4.82E-03	-8.04E-03
3.17E-03	0.00E+00	-9.50E-03	-1.58E-02
1.04E-03	2.00E-03	4.88E-03	6.81E-03
3.32E-03	6.60E-03	1.64E-02	2.30E-02
1.96E-03	0.00E+00	-5.87E-03	-9.78E-03
2.97E-03	0.00E+00	-8.90E-03	-1.48E-02
2.22E-03	1.20E-03	-1.85E-03	-3.88E-03
1.43E-03	1.40E-03	1.31E-03	1.25E-03
1.80E-03	3.40E-03	8.21E-03	1.14E-02
2.43E-03	5.40E-03	1.43E-02	2.02E-02
1.61E-03	0.00E+00	-4.82E-03	-8.04E-03
3.17E-03	0.00E+00	-9.50E-03	-1.58E-02
1.04E-03	2.00E-03	4.88E-03	6.81E-03
3.32E-03	6.60E-03	1.64E-02	2.30E-02
1.96E-03	0.00E+00	-5.87E-03	-9.78E-03
2.97E-03	0.00E+00	-8.90E-03	-1.48E-02
2.13E-03	3.50E-03	7.61E-03	1.04E-02
2.14E-03	4.40E-03	1.12E-02	1.57E-02
2.39E-03	6.01E-02	2.33E-01	3.49E-01
3.07E-03	1.22E-02	3.96E-02	5.79E-02
2.43E-03	4.72E-02	1.82E-01	2.71E-01
2.85E-03	7.90E-03	2.30E-02	3.31E-02
1.19E-02	9.03E-02	3.26E-01	4.82E-01

4.87E-04	5.50E-03	2.05E-02	3.06E-02
1.67E-03	1.42E-02	5.18E-02	7.68E-02
2.46E-03	2.30E-03	1.83E-03	1.51E-03
1.32E-03	5.82E-02	2.29E-01	3.43E-01
2.91E-03	1.10E-03	-4.34E-03	-7.97E-03
1.82E-03	1.55E-02	5.65E-02	8.39E-02
2.71E-03	2.60E-03	2.26E-03	2.04E-03
1.08E-03	6.48E-02	2.56E-01	3.83E-01
3.07E-03	1.20E-03	-4.42E-03	-8.17E-03
1.20E-02	9.06E-02	3.27E-01	4.84E-01
8.64E-04	6.40E-03	2.30E-02	3.41E-02
1.22E-02	7.44E-02	2.61E-01	3.85E-01
6.80E-04	6.90E-03	2.56E-02	3.80E-02
1.23E-02	7.45E-02	2.61E-01	3.86E-01
1.08E-03	9.30E-03	3.40E-02	5.04E-02
9.63E-04	8.20E-03	2.99E-02	4.44E-02
3.08E-03	2.57E-02	9.36E-02	1.39E-01
9.63E-04	1.37E-02	5.19E-02	7.74E-02
3.08E-03	4.44E-02	1.68E-01	2.51E-01
9.38E-04	1.74E-01	6.91E-01	1.04E+00
3.08E-03	5.61E-02	2.15E-01	3.21E-01
9.30E-04	1.73E-01	6.88E-01	1.03E+00
3.05E-03	3.88E-02	1.46E-01	2.18E-01
1.03E-03	1.75E-01	6.95E-01	1.04E+00
3.06E-03	5.42E-02	2.08E-01	3.10E-01
9.87E-04	1.73E-01	6.90E-01	1.03E+00
3.02E-03	3.71E-02	1.39E-01	2.08E-01
2.77E-03	9.80E-03	3.09E-02	4.49E-02
3.38E-03	2.10E-02	7.39E-02	1.09E-01
1.03E-03	1.23E-02	4.61E-02	6.87E-02
3.27E-03	4.50E-03	8.20E-03	1.07E-02
1.23E-03	1.23E-02	4.55E-02	6.77E-02
3.20E-03	5.40E-03	1.20E-02	1.64E-02
2.22E-03	5.00E-04	-4.67E-03	-8.12E-03
2.31E-03	6.00E-04	-4.52E-03	-7.93E-03
1.06E-03	1.41E-02	5.32E-02	7.93E-02
3.05E-03	2.31E-02	8.33E-02	1.23E-01
1.41E-03	1.86E-02	7.02E-02	1.05E-01
2.82E-03	4.04E-02	1.53E-01	2.28E-01
1.24E-03	1.94E-02	7.39E-02	1.10E-01

2.64E-03	3.70E-02	1.40E-01	2.09E-01
1.63E-03	1.65E-02	6.11E-02	9.08E-02
3.06E-03	1.90E-03	-1.57E-03	-3.89E-03
2.39E-03	1.65E-01	6.53E-01	9.78E-01
3.07E-03	2.61E-02	9.52E-02	1.41E-01
1.25E-03	7.20E-03	2.51E-02	3.70E-02
1.61E-04	1.60E-03	5.92E-03	8.80E-03
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3.21E-03	1.73E-01	6.83E-01	1.02E+00
3.18E-03	5.04E-02	1.92E-01	2.86E-01
1.82E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
3.35E-03	5.63E-02	2.15E-01	3.21E-01
2.17E-03	1.73E-01	6.86E-01	1.03E+00
3.13E-03	5.03E-02	1.92E-01	2.86E-01
3.68E-03	1.74E-01	6.83E-01	1.02E+00
2.70E-03	5.62E-02	2.17E-01	3.24E-01
2.84E-03	1.73E-01	6.84E-01	1.03E+00
2.88E-03	5.03E-02	1.93E-01	2.87E-01
1.81E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
3.35E-03	5.61E-02	2.14E-01	3.20E-01
8.33E-04	1.73E-01	6.90E-01	1.04E+00
2.68E-03	5.03E-02	1.93E-01	2.88E-01
2.15E-03	1.74E-01	6.88E-01	1.03E+00
3.11E-03	5.61E-02	2.15E-01	3.21E-01
3.00E-03	1.73E-01	6.84E-01	1.02E+00
2.15E-03	5.03E-02	1.95E-01	2.91E-01
2.79E-03	1.73E-01	6.84E-01	1.02E+00
2.64E-03	4.45E-02	1.70E-01	2.54E-01
1.81E-03	1.73E-01	6.87E-01	1.03E+00
3.35E-03	4.45E-02	1.68E-01	2.50E-01
8.33E-04	1.73E-01	6.90E-01	1.03E+00
2.68E-03	4.45E-02	1.70E-01	2.54E-01
2.15E-03	1.73E-01	6.86E-01	1.03E+00
3.11E-03	4.45E-02	1.69E-01	2.51E-01
3.06E-03	1.73E-01	6.83E-01	1.02E+00
2.25E-03	4.45E-02	1.71E-01	2.56E-01
2.90E-03	1.73E-01	6.82E-01	1.02E+00
2.77E-03	3.86E-02	1.46E-01	2.18E-01
3.64E-03	1.73E-01	6.80E-01	1.02E+00

2.64E-03	3.87E-02	1.47E-01	2.19E-01
3.80E-03	1.73E-01	6.80E-01	1.02E+00
3.63E-03	3.87E-02	1.44E-01	2.14E-01
4.60E-03	1.73E-01	6.77E-01	1.01E+00
3.34E-03	3.88E-02	1.45E-01	2.16E-01
2.74E-03	1.74E-01	6.88E-01	1.03E+00
3.52E-03	4.85E-02	1.83E-01	2.73E-01
3.10E-03	1.75E-01	6.89E-01	1.03E+00
3.15E-03	5.44E-02	2.08E-01	3.11E-01
2.97E-03	1.74E-01	6.87E-01	1.03E+00
3.50E-03	4.85E-02	1.84E-01	2.74E-01
3.00E-03	1.75E-01	6.89E-01	1.03E+00
3.09E-03	5.43E-02	2.08E-01	3.10E-01
3.06E-03	1.74E-01	6.87E-01	1.03E+00
2.25E-03	4.85E-02	1.87E-01	2.80E-01
1.95E-03	1.75E-01	6.92E-01	1.04E+00
1.47E-03	5.42E-02	2.12E-01	3.18E-01
1.95E-03	1.74E-01	6.90E-01	1.03E+00
1.47E-03	4.85E-02	1.90E-01	2.84E-01
2.44E-03	1.75E-01	6.91E-01	1.03E+00
3.16E-03	5.42E-02	2.07E-01	3.09E-01
1.93E-03	1.74E-01	6.90E-01	1.03E+00
3.17E-03	4.85E-02	1.84E-01	2.75E-01
2.07E-03	1.74E-01	6.88E-01	1.03E+00
3.39E-03	4.27E-02	1.61E-01	2.39E-01
1.54E-03	1.74E-01	6.90E-01	1.03E+00
3.33E-03	4.27E-02	1.61E-01	2.40E-01
2.79E-03	1.74E-01	6.86E-01	1.03E+00
2.64E-03	4.27E-02	1.63E-01	2.43E-01
1.71E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
1.67E-03	4.27E-02	1.66E-01	2.48E-01
1.71E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
1.67E-03	4.27E-02	1.66E-01	2.48E-01
2.54E-02	1.73E-01	6.16E-01	9.12E-01
2.55E-03	3.69E-02	1.40E-01	2.09E-01
7.49E-03	1.73E-01	6.70E-01	1.00E+00
3.12E-03	3.69E-02	1.38E-01	2.06E-01
1.01E-03	1.73E-01	6.89E-01	1.03E+00
3.23E-03	3.70E-02	1.38E-01	2.06E-01
1.01E-03	1.73E-01	6.89E-01	1.03E+00

3.23E-03	3.70E-02	1.38E-01	2.06E-01
1.57E-03	1.53E-02	5.65E-02	8.40E-02
3.41E-03	6.70E-03	1.66E-02	2.31E-02
1.63E-03	6.50E-03	2.11E-02	3.09E-02
3.34E-03	5.30E-03	1.12E-02	1.51E-02
1.88E-03	1.53E-02	5.56E-02	8.24E-02
3.22E-03	6.70E-03	1.71E-02	2.41E-02
1.84E-03	6.50E-03	2.05E-02	2.98E-02
3.22E-03	5.40E-03	1.19E-02	1.63E-02
9.86E-04	1.53E-02	5.82E-02	8.69E-02
3.24E-03	6.70E-03	1.71E-02	2.40E-02
9.86E-04	6.60E-03	2.34E-02	3.47E-02
3.24E-03	5.40E-03	1.19E-02	1.62E-02
1.07E-03	1.53E-02	5.80E-02	8.65E-02
3.21E-03	6.70E-03	1.72E-02	2.42E-02
1.07E-03	6.60E-03	2.32E-02	3.42E-02
3.21E-03	5.40E-03	1.20E-02	1.64E-02
0.00E+00	1.53E-02	6.12E-02	9.18E-02
0.00E+00	6.70E-03	2.68E-02	4.02E-02
0.00E+00	2.99E-02	1.20E-01	1.79E-01
0.00E+00	8.40E-03	3.36E-02	5.04E-02
0.00E+00	2.99E-02	1.20E-01	1.79E-01
0.00E+00	8.40E-03	3.36E-02	5.04E-02
2.68E-02	2.99E-02	3.93E-02	4.56E-02
3.45E-03	8.40E-03	2.33E-02	3.32E-02
9.86E-04	2.99E-02	1.17E-01	1.74E-01
3.24E-03	8.40E-03	2.39E-02	3.42E-02
0.00E+00	2.99E-02	1.20E-01	1.79E-01
0.00E+00	8.40E-03	3.36E-02	5.04E-02
9.68E-04	4.50E-02	1.77E-01	2.65E-01
2.90E-03	1.03E-02	3.25E-02	4.73E-02
1.15E-03	4.50E-02	1.77E-01	2.64E-01
2.82E-03	1.03E-02	3.27E-02	4.77E-02
2.84E-03	4.50E-02	1.71E-01	2.56E-01
2.87E-03	1.03E-02	3.26E-02	4.74E-02
1.23E-02	4.49E-02	1.43E-01	2.08E-01
3.34E-03	1.03E-02	3.12E-02	4.51E-02
1.72E-03	4.49E-02	1.74E-01	2.61E-01
2.99E-03	1.03E-02	3.22E-02	4.68E-02
1.79E-03	6.02E-02	2.35E-01	3.52E-01

3.45E-03	1.23E-02	3.88E-02	5.65E-02
2.97E-03	6.02E-02	2.32E-01	3.46E-01
3.50E-03	1.22E-02	3.83E-02	5.57E-02
9.91E-04	6.01E-02	2.37E-01	3.56E-01
4.28E-04	1.22E-02	4.75E-02	7.11E-02
2.74E-03	6.01E-02	2.32E-01	3.47E-01
3.52E-03	1.22E-02	3.82E-02	5.56E-02
2.90E-03	6.60E-03	1.77E-02	2.51E-02
2.77E-03	4.60E-03	1.01E-02	1.38E-02
0.00E+00	1.31E-02	5.24E-02	7.86E-02
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
3.76E-03	6.60E-03	1.51E-02	2.08E-02
3.52E-03	4.70E-03	8.24E-03	1.06E-02
2.17E-03	1.32E-02	4.63E-02	6.83E-02
3.75E-03	5.00E-03	8.74E-03	1.12E-02
2.51E-03	6.60E-03	1.89E-02	2.71E-02
3.47E-03	4.70E-03	8.41E-03	1.09E-02
4.18E-03	1.32E-02	4.03E-02	5.83E-02
2.92E-03	5.00E-03	1.12E-02	1.54E-02
3.06E-03	6.60E-03	1.72E-02	2.43E-02
2.86E-03	4.70E-03	1.02E-02	1.39E-02
2.17E-03	1.32E-02	4.63E-02	6.83E-02
3.75E-03	5.00E-03	8.74E-03	1.12E-02
9.72E-04	6.70E-03	2.39E-02	3.53E-02
3.15E-03	4.70E-03	9.35E-03	1.25E-02
2.47E-03	1.95E-02	7.06E-02	1.05E-01
3.45E-03	5.30E-03	1.09E-02	1.46E-02
3.33E-03	1.93E-02	6.72E-02	9.92E-02
2.24E-03	5.30E-03	1.45E-02	2.06E-02
3.16E-03	1.92E-02	6.73E-02	9.94E-02
2.97E-03	5.30E-03	1.23E-02	1.70E-02
2.17E-03	1.94E-02	7.11E-02	1.06E-01
3.75E-03	5.30E-03	9.94E-03	1.30E-02
9.72E-04	1.94E-02	7.47E-02	1.12E-01
3.15E-03	5.30E-03	1.18E-02	1.61E-02
2.47E-03	3.41E-02	1.29E-01	1.92E-01
3.45E-03	6.60E-03	1.61E-02	2.24E-02
3.40E-03	3.41E-02	1.26E-01	1.88E-01
2.48E-03	6.60E-03	1.90E-02	2.72E-02
3.87E-03	3.40E-02	1.24E-01	1.85E-01

3.62E-03	6.50E-03	1.51E-02	2.09E-02
4.26E-03	3.38E-02	1.22E-01	1.81E-01
3.09E-03	6.50E-03	1.67E-02	2.36E-02
4.20E-03	3.45E-02	1.25E-01	1.86E-01
3.93E-03	6.60E-03	1.46E-02	1.99E-02
4.65E-03	4.92E-02	1.83E-01	2.72E-01
3.37E-03	8.20E-03	2.27E-02	3.23E-02
3.08E-03	4.92E-02	1.88E-01	2.80E-01
3.85E-03	8.20E-03	2.13E-02	3.00E-02
3.36E-03	4.90E-02	1.86E-01	2.77E-01
3.37E-03	8.20E-03	2.27E-02	3.24E-02
3.47E-03	4.87E-02	1.84E-01	2.75E-01
3.85E-03	8.10E-03	2.09E-02	2.94E-02
3.43E-03	8.30E-03	2.29E-02	3.27E-02
3.37E-03	2.65E-02	9.59E-02	1.42E-01
3.40E-03	8.10E-03	2.22E-02	3.16E-02
2.48E-03	2.55E-02	9.46E-02	1.41E-01
2.23E-03	8.30E-03	2.65E-02	3.86E-02
1.66E-03	2.66E-02	1.01E-01	1.51E-01
2.23E-03	8.10E-03	2.57E-02	3.74E-02
1.66E-03	2.55E-02	9.70E-02	1.45E-01
2.40E-03	8.40E-03	2.64E-02	3.84E-02
3.43E-03	2.67E-02	9.65E-02	1.43E-01
1.94E-03	8.20E-03	2.70E-02	3.95E-02
3.47E-03	2.56E-02	9.20E-02	1.36E-01
2.11E-03	8.40E-03	2.73E-02	3.98E-02
3.74E-03	2.67E-02	9.56E-02	1.41E-01
1.63E-03	8.20E-03	2.79E-02	4.10E-02
3.69E-03	2.57E-02	9.17E-02	1.36E-01
3.16E-03	8.40E-03	2.41E-02	3.46E-02
2.97E-03	2.67E-02	9.79E-02	1.45E-01
2.10E-03	9.10E-03	3.01E-02	4.41E-02
2.00E-03	2.95E-02	1.12E-01	1.67E-01
2.10E-03	9.20E-03	3.05E-02	4.47E-02
2.00E-03	2.95E-02	1.12E-01	1.67E-01
2.66E-02	9.20E-03	-4.30E-02	-7.78E-02
2.92E-03	2.95E-02	1.09E-01	1.62E-01
7.48E-03	9.20E-03	1.44E-02	1.78E-02
3.74E-03	2.95E-02	1.07E-01	1.58E-01
1.11E-03	9.20E-03	3.35E-02	4.97E-02

3.59E-03	2.95E-02	1.07E-01	1.59E-01
1.11E-03	1.04E-02	3.83E-02	5.69E-02
3.59E-03	3.38E-02	1.24E-01	1.85E-01
1.74E-03	1.04E-02	3.64E-02	5.37E-02
3.69E-03	3.38E-02	1.24E-01	1.84E-01
1.72E-03	1.04E-02	3.64E-02	5.38E-02
3.70E-03	3.37E-02	1.24E-01	1.84E-01
2.01E-03	1.04E-02	3.56E-02	5.23E-02
3.46E-03	3.37E-02	1.24E-01	1.85E-01
1.98E-03	1.04E-02	3.57E-02	5.25E-02
3.46E-03	3.37E-02	1.24E-01	1.85E-01
1.10E-03	1.20E-02	4.47E-02	6.65E-02
3.61E-03	3.90E-02	1.45E-01	2.16E-01
1.10E-03	1.20E-02	4.47E-02	6.65E-02
3.61E-03	3.89E-02	1.45E-01	2.15E-01
1.18E-03	1.20E-02	4.45E-02	6.61E-02
3.57E-03	3.88E-02	1.44E-01	2.15E-01
1.18E-03	1.19E-02	4.41E-02	6.55E-02
3.57E-03	3.88E-02	1.44E-01	2.15E-01
0.00E+00	1.19E-02	4.76E-02	7.14E-02
0.00E+00	3.88E-02	1.55E-01	2.33E-01
0.00E+00	1.38E-02	5.52E-02	8.28E-02
0.00E+00	4.48E-02	1.79E-01	2.69E-01
0.00E+00	1.37E-02	5.48E-02	8.22E-02
0.00E+00	4.46E-02	1.78E-01	2.68E-01
2.69E-02	1.37E-02	-2.59E-02	-5.22E-02
3.63E-03	4.45E-02	1.67E-01	2.49E-01
1.10E-03	1.37E-02	5.15E-02	7.67E-02
3.61E-03	4.45E-02	1.67E-01	2.49E-01
0.00E+00	2.80E-02	1.12E-01	1.68E-01
0.00E+00	2.00E-03	8.00E-03	1.20E-02
1.14E-03	1.52E-02	5.74E-02	8.55E-02
3.35E-03	2.60E-03	3.47E-04	-1.16E-03
1.31E-03	2.81E-02	1.08E-01	1.62E-01
3.25E-03	2.00E-03	-1.74E-03	-4.24E-03
1.24E-02	1.53E-02	2.41E-02	3.00E-02
3.58E-03	2.60E-03	-3.34E-04	-2.29E-03
1.97E-03	2.82E-02	1.07E-01	1.59E-01
3.37E-03	2.00E-03	-2.10E-03	-4.83E-03
2.00E-03	1.54E-02	5.56E-02	8.24E-02

3.73E-03	2.60E-03	-7.84E-04	-3.04E-03
3.47E-03	2.82E-02	1.02E-01	1.52E-01
3.85E-03	2.00E-03	-3.55E-03	-7.25E-03
8.64E-04	1.54E-02	5.90E-02	8.81E-02
5.05E-04	2.60E-03	8.89E-03	1.31E-02
3.08E-03	2.82E-02	1.04E-01	1.54E-01
3.85E-03	2.00E-03	-3.55E-03	-7.25E-03
3.87E-03	4.62E-02	1.73E-01	2.58E-01
3.62E-03	1.50E-03	-4.86E-03	-9.10E-03
0.00E+00	4.61E-02	1.84E-01	2.77E-01
0.00E+00	1.50E-03	6.00E-03	9.00E-03
4.41E-03	4.61E-02	1.71E-01	2.55E-01
4.02E-03	1.50E-03	-6.07E-03	-1.11E-02
2.54E-03	4.60E-02	1.76E-01	2.63E-01
4.26E-03	1.50E-03	-6.78E-03	-1.23E-02
2.82E-03	4.60E-02	1.76E-01	2.62E-01
3.89E-03	1.50E-03	-5.68E-03	-1.05E-02
4.73E-03	6.53E-02	2.47E-01	3.68E-01
3.27E-03	1.20E-03	-5.00E-03	-9.14E-03
3.62E-03	6.51E-02	2.50E-01	3.73E-01
3.32E-03	1.20E-03	-5.15E-03	-9.38E-03
2.55E-03	6.49E-02	2.52E-01	3.77E-01
4.26E-03	1.20E-03	-7.98E-03	-1.41E-02
1.07E-03	6.48E-02	2.56E-01	3.83E-01
3.48E-03	1.20E-03	-5.64E-03	-1.02E-02
2.77E-03	2.53E-02	9.29E-02	1.38E-01
3.87E-03	1.80E-03	-4.40E-03	-8.54E-03
3.74E-03	1.39E-02	4.44E-02	6.47E-02
2.50E-03	2.30E-03	1.71E-03	1.31E-03
3.71E-03	2.54E-02	9.05E-02	1.34E-01
3.38E-03	1.80E-03	-2.93E-03	-6.08E-03
2.55E-03	1.40E-02	4.84E-02	7.13E-02
4.26E-03	2.30E-03	-3.58E-03	-7.50E-03
1.07E-03	2.55E-02	9.88E-02	1.48E-01
3.48E-03	1.80E-03	-3.24E-03	-6.60E-03
2.77E-03	1.41E-02	4.81E-02	7.08E-02
3.87E-03	2.30E-03	-2.40E-03	-5.54E-03
3.89E-03	2.55E-02	9.03E-02	1.34E-01
2.76E-03	1.80E-03	-1.09E-03	-3.02E-03
4.41E-03	1.41E-02	4.32E-02	6.25E-02

4.01E-03	2.30E-03	-2.82E-03	-6.24E-03
4.73E-03	2.55E-02	8.78E-02	1.29E-01
3.35E-03	1.80E-03	-2.85E-03	-5.95E-03
4.98E-03	4.15E-02	1.51E-01	2.24E-01
4.53E-03	1.40E-03	-7.99E-03	-1.43E-02
5.34E-03	4.15E-02	1.50E-01	2.22E-01
3.79E-03	1.30E-03	-6.16E-03	-1.11E-02
3.65E-03	4.14E-02	1.55E-01	2.30E-01
4.41E-03	1.30E-03	-8.04E-03	-1.43E-02
3.86E-03	4.14E-02	1.54E-01	2.29E-01
3.80E-03	1.30E-03	-6.20E-03	-1.12E-02
4.07E-03	4.14E-02	1.53E-01	2.28E-01
4.41E-03	1.30E-03	-8.03E-03	-1.42E-02
3.89E-03	5.87E-02	2.23E-01	3.33E-01
3.79E-03	1.10E-03	-6.96E-03	-1.23E-02
3.89E-03	5.85E-02	2.22E-01	3.32E-01
2.76E-03	1.10E-03	-3.89E-03	-7.22E-03
2.51E-03	5.83E-02	2.26E-01	3.37E-01
1.82E-03	1.10E-03	-1.05E-03	-2.48E-03
2.51E-03	5.82E-02	2.25E-01	3.37E-01
1.82E-03	1.10E-03	-1.05E-03	-2.48E-03
2.79E-03	6.50E-03	1.76E-02	2.51E-02
3.87E-03	5.30E-03	9.58E-03	1.24E-02
2.25E-03	4.07E-05	-6.58E-03	-1.10E-02
3.92E-03	6.70E-06	-1.17E-02	-1.95E-02
2.56E-03	1.93E-02	6.95E-02	1.03E-01
4.26E-03	2.90E-03	-1.19E-03	-3.91E-03
1.98E-03	1.31E-02	4.65E-02	6.87E-02
4.20E-03	4.90E-03	7.01E-03	8.42E-03
3.71E-03	7.00E-04	-8.33E-03	-1.44E-02
3.38E-03	5.00E-04	-8.13E-03	-1.39E-02
2.41E-03	0.00E+00	-7.23E-03	-1.21E-02
2.22E-03	0.00E+00	-6.66E-03	-1.11E-02
2.41E-03	2.00E-03	7.70E-04	-5.00E-05
2.22E-03	6.60E-03	1.97E-02	2.85E-02
2.79E-02	0.00E+00	-8.38E-02	-1.40E-01
3.38E-03	0.00E+00	-1.01E-02	-1.69E-02
7.63E-03	1.20E-03	-1.81E-02	-3.10E-02
4.16E-03	1.40E-03	-6.87E-03	-1.24E-02
1.24E-03	3.40E-03	9.88E-03	1.42E-02

4.05E-03	5.20E-03	8.66E-03	1.10E-02
1.24E-03	0.00E+00	-3.72E-03	-6.21E-03
4.05E-03	0.00E+00	-1.21E-02	-2.02E-02
2.07E-03	2.00E-03	1.78E-03	1.64E-03
4.21E-03	6.60E-03	1.38E-02	1.86E-02
2.08E-03	0.00E+00	-6.24E-03	-1.04E-02
4.21E-03	0.00E+00	-1.26E-02	-2.10E-02
2.28E-03	3.40E-03	6.76E-03	9.01E-03
3.91E-03	4.30E-03	5.46E-03	6.24E-03
2.23E-03	2.70E-03	4.10E-03	5.03E-03
3.92E-03	3.80E-03	3.45E-03	3.22E-03
1.25E-03	3.20E-03	9.06E-03	1.30E-02
4.07E-03	3.40E-03	1.39E-03	4.50E-05
1.25E-03	5.29E-02	2.08E-01	3.11E-01
4.07E-03	7.62E-02	2.93E-01	4.37E-01
1.31E-03	6.17E-02	2.43E-01	3.64E-01
4.02E-03	6.59E-02	2.52E-01	3.75E-01
1.31E-03	2.00E-01	7.95E-01	1.19E+00
4.02E-03	8.17E-02	3.15E-01	4.70E-01
0.00E+00	1.77E-01	7.08E-01	1.06E+00
0.00E+00	6.58E-02	2.63E-01	3.95E-01
0.00E+00	6.03E-02	2.41E-01	3.62E-01
0.00E+00	1.23E-02	4.92E-02	7.38E-02
0.00E+00	4.83E-02	1.93E-01	2.90E-01
0.00E+00	8.20E-03	3.28E-02	4.92E-02
2.71E-02	1.14E-01	3.74E-01	5.47E-01
3.85E-03	8.90E-03	2.40E-02	3.41E-02
1.25E-03	2.60E-03	6.67E-03	9.38E-03
4.07E-03	3.40E-03	1.39E-03	5.00E-05
0.00E+00	1.20E-01	4.78E-01	7.18E-01
0.00E+00	6.50E-03	2.60E-02	3.90E-02
1.31E-03	1.38E-02	5.13E-02	7.62E-02
3.74E-03	2.30E-03	-2.02E-03	-4.90E-03
1.44E-03	5.89E-02	2.31E-01	3.46E-01
3.61E-03	1.10E-03	-6.42E-03	-1.14E-02
1.25E-02	1.51E-02	2.29E-02	2.81E-02
3.89E-03	2.60E-03	-1.26E-03	-3.83E-03
2.20E-03	6.56E-02	2.56E-01	3.83E-01
3.76E-03	1.20E-03	-6.49E-03	-1.16E-02
2.39E-03	1.14E-01	4.48E-01	6.71E-01

4.27E-03	5.80E-03	1.04E-02	1.35E-02
4.07E-03	3.00E-03	-2.22E-04	-2.37E-03
4.41E-03	4.50E-03	4.77E-03	4.96E-03
7.30E-04	1.20E-01	4.77E-01	7.16E-01
6.63E-04	4.40E-03	1.56E-02	2.31E-02
3.65E-03	1.03E-02	3.02E-02	4.35E-02
4.41E-03	3.30E-03	-3.90E-05	-2.27E-03
4.41E-03	2.12E-02	7.16E-02	1.05E-01
4.01E-03	2.20E-03	-3.22E-03	-6.84E-03
0.00E+00	8.10E-03	3.24E-02	4.86E-02
0.00E+00	2.53E-02	1.01E-01	1.52E-01
5.10E-03	1.38E-02	3.99E-02	5.73E-02
4.55E-03	4.50E-02	1.66E-01	2.47E-01
2.95E-03	1.82E-01	7.18E-01	1.08E+00
4.80E-03	5.67E-02	2.12E-01	3.16E-01
3.13E-03	5.50E-02	2.11E-01	3.14E-01
4.35E-03	1.40E-03	-7.44E-03	-1.33E-02
5.32E-03	8.12E-02	3.09E-01	4.61E-01
3.63E-03	5.94E-02	2.27E-01	3.38E-01
4.16E-03	8.68E-02	3.35E-01	5.00E-01
3.73E-03	5.94E-02	2.26E-01	3.38E-01
2.96E-03	1.74E-01	6.85E-01	1.03E+00
4.80E-03	5.63E-02	2.11E-01	3.14E-01
1.19E-03	1.73E-01	6.88E-01	1.03E+00
3.88E-03	3.85E-02	1.42E-01	2.12E-01
3.10E-03	1.75E-01	6.89E-01	1.03E+00
4.32E-03	5.45E-02	2.05E-01	3.05E-01
4.16E-03	1.73E-01	6.80E-01	1.02E+00
2.76E-03	3.68E-02	1.39E-01	2.07E-01
4.28E-03	0.00E+00	-1.28E-02	-2.14E-02
3.82E-03	0.00E+00	-1.15E-02	-1.91E-02
2.96E-03	0.00E+00	-8.88E-03	-1.48E-02
4.80E-03	0.00E+00	-1.44E-02	-2.40E-02
1.19E-03	0.00E+00	-3.56E-03	-5.93E-03
3.88E-03	0.00E+00	-1.17E-02	-1.94E-02
3.10E-03	2.65E-02	9.67E-02	1.43E-01
4.32E-03	2.26E-02	7.74E-02	1.14E-01
4.40E-03	1.73E-01	6.80E-01	1.02E+00
3.08E-03	3.85E-02	1.45E-01	2.16E-01
5.13E-03	0.00E+00	-1.54E-02	-2.57E-02

4.58E-03	0.00E+00	-1.37E-02	-2.29E-02
5.29E-03	1.25E-02	3.41E-02	4.86E-02
3.70E-03	4.50E-03	6.90E-03	8.51E-03
5.75E-03	1.25E-02	3.27E-02	4.62E-02
5.14E-03	5.50E-03	6.59E-03	7.32E-03
5.95E-03	5.00E-04	-1.58E-02	-2.67E-02
4.16E-03	8.00E-04	-9.27E-03	-1.60E-02
4.23E-03	8.50E-03	2.13E-02	2.99E-02
4.99E-03	2.22E-02	7.38E-02	1.08E-01
4.35E-03	1.68E-02	5.42E-02	7.91E-02
4.24E-03	1.90E-03	-5.11E-03	-9.79E-03
4.72E-03	6.43E-02	2.43E-01	3.62E-01
4.99E-03	5.33E-02	1.98E-01	2.95E-01
4.38E-03	1.66E-01	6.51E-01	9.75E-01
4.22E-03	2.68E-02	9.45E-02	1.40E-01
4.40E-03	7.40E-03	1.64E-02	2.24E-02
3.08E-03	1.80E-03	-2.04E-03	-4.61E-03
2.83E-03	1.28E-01	5.04E-01	7.54E-01
2.01E-03	8.13E-02	3.19E-01	4.78E-01
2.83E-03	2.73E-02	1.01E-01	1.50E-01
2.01E-03	4.09E-02	1.58E-01	2.35E-01
3.09E-03	0.00E+00	-9.28E-03	-1.55E-02
4.32E-03	0.00E+00	-1.30E-02	-2.16E-02
2.47E-03	1.73E-01	6.85E-01	1.03E+00
4.38E-03	5.04E-02	1.88E-01	2.81E-01
2.95E-03	1.73E-01	6.83E-01	1.02E+00
4.80E-03	4.44E-02	1.63E-01	2.42E-01
2.28E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
4.72E-03	4.86E-02	1.80E-01	2.68E-01
4.28E-03	1.74E-01	6.82E-01	1.02E+00
3.82E-03	4.27E-02	1.59E-01	2.37E-01
2.78E-03	1.53E-02	5.29E-02	7.79E-02
2.51E-03	6.70E-03	1.93E-02	2.77E-02
2.78E-03	3.00E-02	1.12E-01	1.66E-01
2.51E-03	8.40E-03	2.61E-02	3.79E-02
2.92E-02	4.51E-02	9.27E-02	1.24E-01
3.90E-03	1.03E-02	2.95E-02	4.23E-02
7.71E-03	6.60E-03	3.26E-03	1.03E-03
4.69E-03	4.60E-03	4.34E-03	4.17E-03
1.39E-03	1.95E-02	7.38E-02	1.10E-01

4.54E-03	5.30E-03	7.57E-03	9.09E-03
1.39E-03	3.47E-02	1.35E-01	2.01E-01
4.54E-03	6.70E-03	1.32E-02	1.75E-02
2.41E-03	8.30E-03	2.60E-02	3.78E-02
4.74E-03	2.64E-02	9.14E-02	1.35E-01
2.39E-03	9.10E-03	2.92E-02	4.26E-02
4.73E-03	2.94E-02	1.03E-01	1.53E-01
2.54E-03	1.04E-02	3.40E-02	4.97E-02
4.37E-03	3.38E-02	1.22E-01	1.81E-01
2.49E-03	1.20E-02	4.05E-02	5.96E-02
4.38E-03	3.91E-02	1.43E-01	2.13E-01
1.41E-03	2.80E-02	1.08E-01	1.61E-01
4.58E-03	2.00E-03	-5.73E-03	-1.09E-02
1.41E-03	4.63E-02	1.81E-01	2.71E-01
4.58E-03	1.50E-03	-7.73E-03	-1.39E-02
1.45E-03	2.53E-02	9.69E-02	1.45E-01
4.51E-03	1.80E-03	-6.34E-03	-1.18E-02
1.45E-03	4.16E-02	1.62E-01	2.42E-01
4.51E-03	1.40E-03	-7.94E-03	-1.42E-02
0.00E+00	1.52E-02	6.08E-02	9.12E-02
0.00E+00	6.60E-03	2.64E-02	3.96E-02
0.00E+00	6.10E-03	2.44E-02	3.66E-02
0.00E+00	5.10E-03	2.04E-02	3.06E-02
0.00E+00	1.52E-02	6.08E-02	9.12E-02
0.00E+00	6.60E-03	2.64E-02	3.96E-02
2.72E-02	6.20E-03	-5.69E-02	-9.90E-02
4.10E-03	5.10E-03	8.10E-03	1.01E-02
1.41E-03	1.53E-02	5.70E-02	8.48E-02
4.58E-03	6.60E-03	1.27E-02	1.67E-02
0.00E+00	6.30E-03	2.52E-02	3.78E-02
0.00E+00	5.20E-03	2.08E-02	3.12E-02
1.51E-03	1.53E-02	5.67E-02	8.43E-02
4.19E-03	6.70E-03	1.42E-02	1.93E-02
1.59E-03	6.40E-03	2.08E-02	3.04E-02
4.03E-03	5.20E-03	8.72E-03	1.11E-02
1.26E-02	3.01E-02	8.26E-02	1.18E-01
4.22E-03	8.40E-03	2.10E-02	2.93E-02
2.45E-03	3.01E-02	1.13E-01	1.68E-01
4.20E-03	8.40E-03	2.10E-02	2.94E-02
2.77E-03	3.00E-02	1.12E-01	1.66E-01

4.81E-03	8.40E-03	1.92E-02	2.64E-02
4.72E-03	3.00E-02	1.06E-01	1.56E-01
4.99E-03	8.40E-03	1.86E-02	2.55E-02
6.37E-04	4.54E-02	1.80E-01	2.69E-01
8.38E-04	1.04E-02	3.91E-02	5.82E-02
4.23E-03	4.53E-02	1.69E-01	2.51E-01
4.99E-03	1.04E-02	2.66E-02	3.75E-02
5.13E-03	4.52E-02	1.65E-01	2.46E-01
4.58E-03	1.04E-02	2.79E-02	3.95E-02
0.00E+00	4.52E-02	1.81E-01	2.71E-01
0.00E+00	1.03E-02	4.12E-02	6.18E-02
5.89E-03	6.08E-02	2.26E-01	3.35E-01
5.08E-03	1.25E-02	3.48E-02	4.96E-02
3.45E-03	6.07E-02	2.32E-01	3.47E-01
5.38E-03	1.25E-02	3.39E-02	4.81E-02
3.64E-03	6.05E-02	2.31E-01	3.45E-01
4.84E-03	1.24E-02	3.51E-02	5.02E-02
5.99E-03	6.04E-02	2.24E-01	3.32E-01
3.99E-03	1.24E-02	3.76E-02	5.44E-02
4.76E-03	3.49E-02	1.25E-01	1.86E-01
4.12E-03	6.70E-03	1.44E-02	1.96E-02
3.45E-03	5.02E-02	1.90E-01	2.84E-01
5.38E-03	8.60E-03	1.83E-02	2.47E-02
1.30E-03	3.48E-02	1.35E-01	2.02E-01
4.25E-03	6.70E-03	1.40E-02	1.89E-02
3.51E-03	5.01E-02	1.90E-01	2.83E-01
4.81E-03	8.50E-03	1.96E-02	2.70E-02
4.65E-03	3.46E-02	1.24E-01	1.84E-01
3.02E-03	6.70E-03	1.77E-02	2.51E-02
4.90E-03	4.99E-02	1.85E-01	2.75E-01
4.23E-03	8.50E-03	2.13E-02	2.98E-02
3.45E-03	3.43E-02	1.27E-01	1.89E-01
5.38E-03	6.60E-03	1.03E-02	1.27E-02
1.30E-03	4.96E-02	1.95E-01	2.91E-01
4.25E-03	8.40E-03	2.08E-02	2.91E-02
3.51E-03	2.00E-02	6.95E-02	1.02E-01
4.81E-03	5.30E-03	6.79E-03	7.78E-03
4.96E-03	1.97E-02	6.39E-02	9.34E-02
3.37E-03	5.30E-03	1.11E-02	1.49E-02
5.94E-03	1.96E-02	6.06E-02	8.79E-02

5.12E-03	5.30E-03	5.85E-03	6.22E-03
5.94E-03	1.97E-02	6.10E-02	8.85E-02
4.04E-03	5.30E-03	9.08E-03	1.16E-02
6.63E-03	6.60E-03	6.51E-03	6.45E-03
5.74E-03	4.50E-03	7.95E-04	-1.68E-03
6.62E-03	6.60E-03	6.54E-03	6.51E-03
4.53E-03	4.60E-03	4.81E-03	4.95E-03
4.88E-03	6.60E-03	1.18E-02	1.52E-02
5.55E-03	4.60E-03	1.75E-03	-1.45E-04
4.90E-03	6.60E-03	1.17E-02	1.51E-02
4.68E-03	4.60E-03	4.35E-03	4.18E-03
5.50E-03	1.30E-02	3.55E-02	5.05E-02
5.58E-03	4.80E-03	2.45E-03	8.80E-04
5.02E-03	1.30E-02	3.69E-02	5.29E-02
4.68E-03	4.90E-03	5.55E-03	5.99E-03
4.96E-03	1.31E-02	3.75E-02	5.38E-02
3.37E-03	4.90E-03	9.48E-03	1.25E-02
3.19E-03	1.31E-02	4.28E-02	6.27E-02
2.19E-03	4.90E-03	1.30E-02	1.85E-02
3.19E-03	2.49E-02	9.00E-02	1.33E-01
2.19E-03	1.70E-03	2.42E-04	-7.30E-04
3.53E-03	1.33E-02	4.26E-02	6.22E-02
4.81E-03	2.20E-03	-5.62E-03	-1.08E-02
2.82E-03	2.50E-02	9.16E-02	1.36E-01
4.87E-03	1.80E-03	-7.40E-03	-1.35E-02
3.47E-03	1.34E-02	4.32E-02	6.31E-02
5.38E-03	2.20E-03	-7.34E-03	-1.37E-02
2.68E-03	2.51E-02	9.24E-02	1.37E-01
5.29E-03	1.80E-03	-8.66E-03	-1.56E-02
4.90E-03	1.36E-02	3.97E-02	5.71E-02
4.23E-03	2.20E-03	-3.90E-03	-7.96E-03
3.19E-03	2.52E-02	9.12E-02	1.35E-01
2.77E-03	1.80E-03	-1.11E-03	-3.05E-03
3.19E-03	1.37E-02	4.52E-02	6.62E-02
2.77E-03	2.20E-03	4.90E-04	-6.50E-04
3.05E-02	4.19E-02	7.62E-02	9.91E-02
4.44E-03	1.40E-03	-7.73E-03	-1.38E-02
7.71E-03	4.19E-02	1.44E-01	2.13E-01
5.22E-03	1.40E-03	-1.01E-02	-1.77E-02
1.54E-03	4.18E-02	1.63E-01	2.43E-01

5.05E-03	1.40E-03	-9.54E-03	-1.68E-02
1.54E-03	4.17E-02	1.62E-01	2.43E-01
5.05E-03	1.40E-03	-9.54E-03	-1.68E-02
2.77E-03	5.99E-02	2.31E-01	3.46E-01
5.27E-03	1.10E-03	-1.14E-02	-1.97E-02
2.82E-03	5.97E-02	2.30E-01	3.44E-01
5.30E-03	1.10E-03	-1.15E-02	-1.99E-02
2.83E-03	5.94E-02	2.29E-01	3.42E-01
4.84E-03	1.10E-03	-1.01E-02	-1.76E-02
2.77E-03	5.92E-02	2.28E-01	3.41E-01
4.85E-03	1.10E-03	-1.01E-02	-1.76E-02
1.58E-03	2.76E-02	1.06E-01	1.58E-01
5.08E-03	2.00E-03	-7.24E-03	-1.34E-02
1.58E-03	1.45E-02	5.33E-02	7.91E-02
5.08E-03	2.40E-03	-5.64E-03	-1.10E-02
1.60E-03	2.77E-02	1.06E-01	1.58E-01
5.01E-03	2.00E-03	-7.02E-03	-1.30E-02
1.60E-03	1.47E-02	5.40E-02	8.02E-02
5.01E-03	2.50E-03	-5.02E-03	-1.00E-02
0.00E+00	2.78E-02	1.11E-01	1.67E-01
0.00E+00	2.00E-03	8.00E-03	1.20E-02
0.00E+00	1.49E-02	5.96E-02	8.94E-02
0.00E+00	2.50E-03	1.00E-02	1.50E-02
0.00E+00	2.79E-02	1.12E-01	1.67E-01
0.00E+00	2.00E-03	8.00E-03	1.20E-02
2.74E-02	1.50E-02	-2.22E-02	-4.71E-02
4.35E-03	2.50E-03	-3.04E-03	-6.73E-03
1.58E-03	4.66E-02	1.82E-01	2.72E-01
5.08E-03	1.60E-03	-8.84E-03	-1.58E-02
0.00E+00	4.65E-02	1.86E-01	2.79E-01
0.00E+00	1.60E-03	6.40E-03	9.60E-03
1.72E-03	4.64E-02	1.80E-01	2.70E-01
4.63E-03	1.50E-03	-7.89E-03	-1.41E-02
1.76E-03	4.63E-02	1.80E-01	2.69E-01
4.43E-03	1.50E-03	-7.30E-03	-1.32E-02
1.27E-02	6.67E-02	2.29E-01	3.37E-01
4.56E-03	1.30E-03	-8.47E-03	-1.50E-02
2.76E-03	6.64E-02	2.57E-01	3.85E-01
4.65E-03	1.30E-03	-8.76E-03	-1.55E-02
3.19E-03	6.62E-02	2.55E-01	3.81E-01

5.34E-03	1.20E-03	-1.12E-02	-1.95E-02
5.50E-03	6.59E-02	2.47E-01	3.68E-01
5.58E-03	1.20E-03	-1.20E-02	-2.07E-02
7.04E-04	8.10E-03	3.03E-02	4.51E-02
1.04E-03	2.58E-02	1.00E-01	1.50E-01
4.88E-03	7.80E-03	1.66E-02	2.24E-02
5.55E-03	2.45E-02	8.14E-02	1.19E-01
5.94E-03	8.20E-03	1.50E-02	1.95E-02
5.12E-03	2.60E-02	8.87E-02	1.30E-01
0.00E+00	7.90E-03	3.16E-02	4.74E-02
0.00E+00	2.48E-02	9.92E-02	1.49E-01
6.56E-03	8.20E-03	1.31E-02	1.64E-02
5.55E-03	2.62E-02	8.82E-02	1.29E-01
3.81E-03	8.00E-03	2.06E-02	2.89E-02
5.80E-03	2.50E-02	8.26E-02	1.21E-01
3.69E-03	8.30E-03	2.21E-02	3.13E-02
5.22E-03	2.63E-02	8.95E-02	1.32E-01
6.63E-03	8.00E-03	1.21E-02	1.48E-02
4.37E-03	2.52E-02	8.77E-02	1.29E-01
5.49E-03	9.10E-03	1.99E-02	2.72E-02
4.62E-03	2.92E-02	1.03E-01	1.52E-01
3.80E-03	9.10E-03	2.50E-02	3.56E-02
5.80E-03	2.93E-02	9.98E-02	1.47E-01
1.44E-03	9.10E-03	3.21E-02	4.74E-02
4.71E-03	2.93E-02	1.03E-01	1.52E-01
3.79E-03	9.10E-03	2.50E-02	3.57E-02
5.21E-03	2.94E-02	1.02E-01	1.50E-01
5.07E-03	1.05E-02	2.68E-02	3.77E-02
3.29E-03	3.40E-02	1.26E-01	1.88E-01
5.64E-03	1.05E-02	2.51E-02	3.48E-02
4.74E-03	3.40E-02	1.22E-01	1.80E-01
3.80E-03	1.05E-02	3.06E-02	4.40E-02
5.80E-03	3.39E-02	1.18E-01	1.74E-01
1.44E-03	1.04E-02	3.73E-02	5.52E-02
4.71E-03	3.39E-02	1.21E-01	1.80E-01
3.79E-03	1.22E-02	3.74E-02	5.43E-02
5.21E-03	3.97E-02	1.43E-01	2.12E-01
5.68E-03	1.22E-02	3.18E-02	4.48E-02
3.83E-03	3.96E-02	1.47E-01	2.18E-01
6.65E-03	1.21E-02	2.84E-02	3.93E-02

5.61E-03	3.94E-02	1.41E-01	2.08E-01
6.52E-03	1.21E-02	2.89E-02	4.00E-02
4.42E-03	3.92E-02	1.44E-01	2.13E-01
7.58E-03	1.41E-02	3.37E-02	4.67E-02
6.36E-03	4.60E-02	1.65E-01	2.44E-01
7.56E-03	1.41E-02	3.37E-02	4.68E-02
5.03E-03	4.57E-02	1.68E-01	2.49E-01
5.58E-03	1.40E-02	3.93E-02	5.61E-02
6.15E-03	4.55E-02	1.64E-01	2.42E-01
5.54E-03	1.39E-02	3.90E-02	5.57E-02
5.17E-03	4.52E-02	1.65E-01	2.45E-01
6.03E-03	1.73E-01	6.75E-01	1.01E+00
6.08E-03	5.05E-02	1.84E-01	2.73E-01
5.35E-03	1.74E-01	6.78E-01	1.01E+00
5.11E-03	5.67E-02	2.11E-01	3.15E-01
5.68E-03	1.73E-01	6.76E-01	1.01E+00
3.83E-03	5.05E-02	1.91E-01	2.84E-01
3.56E-03	1.74E-01	6.84E-01	1.02E+00
2.42E-03	5.66E-02	2.19E-01	3.27E-01
3.56E-03	1.73E-01	6.83E-01	1.02E+00
2.42E-03	5.04E-02	1.94E-01	2.90E-01
3.75E-03	1.74E-01	6.83E-01	1.02E+00
5.22E-03	5.65E-02	2.10E-01	3.13E-01
2.93E-03	1.73E-01	6.84E-01	1.02E+00
5.29E-03	5.04E-02	1.86E-01	2.76E-01
3.76E-03	1.74E-01	6.83E-01	1.02E+00
5.79E-03	5.64E-02	2.08E-01	3.09E-01
2.85E-03	1.73E-01	6.83E-01	1.02E+00
5.69E-03	4.44E-02	1.61E-01	2.38E-01
5.64E-03	1.73E-01	6.75E-01	1.01E+00
4.74E-03	4.44E-02	1.63E-01	2.43E-01
3.60E-03	1.73E-01	6.81E-01	1.02E+00
3.05E-03	4.44E-02	1.68E-01	2.51E-01
3.60E-03	1.73E-01	6.81E-01	1.02E+00
3.05E-03	4.44E-02	1.68E-01	2.51E-01
3.12E-02	1.73E-01	5.97E-01	8.80E-01
4.95E-03	3.82E-02	1.38E-01	2.04E-01
7.57E-03	1.73E-01	6.68E-01	9.98E-01
5.66E-03	3.83E-02	1.36E-01	2.01E-01
1.68E-03	1.73E-01	6.86E-01	1.03E+00

5.52E-03	3.83E-02	1.37E-01	2.02E-01
1.68E-03	1.73E-01	6.86E-01	1.03E+00
5.52E-03	3.84E-02	1.37E-01	2.03E-01
3.16E-03	1.74E-01	6.87E-01	1.03E+00
5.83E-03	4.87E-02	1.77E-01	2.63E-01
3.01E-03	1.75E-01	6.89E-01	1.03E+00
5.71E-03	5.48E-02	2.02E-01	3.00E-01
3.17E-03	1.74E-01	6.86E-01	1.03E+00
5.34E-03	4.86E-02	1.78E-01	2.65E-01
3.10E-03	1.75E-01	6.89E-01	1.03E+00
5.35E-03	5.47E-02	2.03E-01	3.01E-01
1.76E-03	1.74E-01	6.91E-01	1.04E+00
5.60E-03	4.86E-02	1.78E-01	2.64E-01
1.76E-03	1.75E-01	6.93E-01	1.04E+00
5.60E-03	5.46E-02	2.02E-01	3.00E-01
1.76E-03	1.74E-01	6.91E-01	1.04E+00
5.52E-03	4.86E-02	1.78E-01	2.64E-01
1.76E-03	1.75E-01	6.93E-01	1.04E+00
5.52E-03	5.46E-02	2.02E-01	3.00E-01
0.00E+00	1.74E-01	6.94E-01	1.04E+00
0.00E+00	4.26E-02	1.70E-01	2.56E-01
0.00E+00	1.74E-01	6.94E-01	1.04E+00
0.00E+00	4.26E-02	1.70E-01	2.56E-01
0.00E+00	1.74E-01	6.94E-01	1.04E+00
0.00E+00	4.26E-02	1.70E-01	2.56E-01
0.00E+00	1.74E-01	6.94E-01	1.04E+00
0.00E+00	4.26E-02	1.70E-01	2.56E-01
2.75E-02	1.74E-01	6.12E-01	9.04E-01
4.58E-03	4.26E-02	1.57E-01	2.33E-01
1.75E-03	1.73E-01	6.87E-01	1.03E+00
5.60E-03	3.65E-02	1.29E-01	1.91E-01
0.00E+00	1.73E-01	6.92E-01	1.04E+00
0.00E+00	3.66E-02	1.46E-01	2.20E-01
1.91E-03	1.73E-01	6.87E-01	1.03E+00
5.07E-03	3.66E-02	1.31E-01	1.94E-01
1.90E-03	1.73E-01	6.87E-01	1.03E+00
4.87E-03	3.67E-02	1.32E-01	1.96E-01
1.28E-02	6.00E-03	-1.44E-02	-2.79E-02
4.84E-03	5.00E-03	5.47E-03	5.79E-03
2.97E-03	3.86E-05	-8.76E-03	-1.46E-02
5.07E-03	6.37E-06	-1.52E-02	-2.53E-02
3.65E-03	1.85E-02	6.31E-02	9.28E-02

5.91E-03	2.80E-03	-6.53E-03	-1.28E-02
6.03E-03	1.29E-02	3.35E-02	4.73E-02
6.08E-03	4.80E-03	9.54E-04	-1.61E-03
1.00E-03	6.00E-04	-6.06E-04	-1.41E-03
1.27E-03	5.00E-04	-1.80E-03	-3.33E-03
5.58E-03	0.00E+00	-1.67E-02	-2.79E-02
6.15E-03	0.00E+00	-1.85E-02	-3.08E-02
6.65E-03	2.00E-03	-1.20E-02	-2.13E-02
5.61E-03	6.50E-03	9.18E-03	1.10E-02
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7.56E-03	1.10E-03	-1.83E-02	-3.12E-02
6.13E-03	1.30E-03	-1.32E-02	-2.29E-02
4.63E-03	3.20E-03	-1.09E-03	-3.95E-03
6.69E-03	4.90E-03	-4.67E-04	-4.05E-03
4.81E-03	0.00E+00	-1.44E-02	-2.41E-02
5.88E-03	0.00E+00	-1.76E-02	-2.94E-02
7.73E-03	2.00E-03	-1.52E-02	-2.67E-02
4.73E-03	6.50E-03	1.18E-02	1.54E-02
5.37E-03	0.00E+00	-1.61E-02	-2.69E-02
4.37E-03	0.00E+00	-1.31E-02	-2.19E-02
4.63E-03	3.30E-03	-6.87E-04	-3.35E-03
6.69E-03	4.00E-03	-4.07E-03	-9.45E-03
1.40E-03	2.60E-03	6.19E-03	8.58E-03
4.60E-03	3.70E-03	9.97E-04	-8.05E-04
4.67E-03	3.10E-03	-1.61E-03	-4.75E-03
5.84E-03	3.20E-03	-4.71E-03	-9.99E-03
5.63E-03	5.29E-02	1.95E-01	2.89E-01
3.45E-03	7.62E-02	2.94E-01	4.40E-01
5.66E-03	6.18E-02	2.30E-01	3.43E-01
4.60E-03	6.59E-02	2.50E-01	3.72E-01
4.63E-03	2.00E-01	7.85E-01	1.18E+00
6.69E-03	8.17E-02	3.07E-01	4.57E-01
1.40E-03	1.77E-01	7.04E-01	1.06E+00
4.60E-03	6.58E-02	2.49E-01	3.72E-01
4.67E-03	6.10E-02	2.30E-01	3.43E-01
5.84E-03	1.26E-02	3.29E-02	4.64E-02
5.67E-03	4.94E-02	1.81E-01	2.68E-01
3.51E-03	8.50E-03	2.35E-02	3.35E-02
7.61E-03	1.16E-01	4.42E-01	6.60E-01

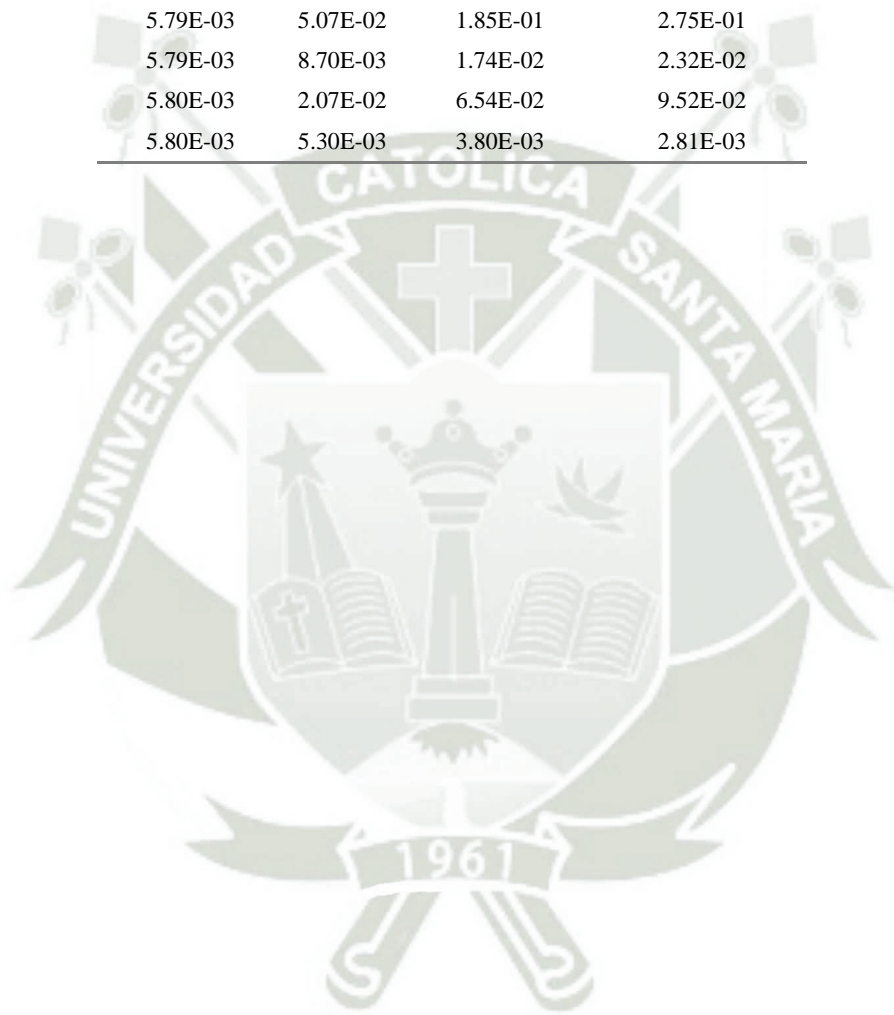
6.17E-03	8.10E-03	1.39E-02	1.78E-02
7.32E-03	2.00E-03	-1.40E-02	-2.46E-02
4.57E-03	2.20E-03	-4.92E-03	-9.66E-03
8.05E-03	1.22E-01	4.64E-01	6.92E-01
6.70E-03	4.90E-03	-4.94E-04	-4.09E-03
7.30E-03	1.30E-02	3.01E-02	4.15E-02
4.93E-03	2.10E-03	-6.40E-03	-1.21E-02
5.89E-03	6.01E-02	2.23E-01	3.31E-01
6.44E-03	1.20E-03	-1.45E-02	-2.50E-02
5.87E-03	1.42E-02	3.92E-02	5.59E-02
5.43E-03	2.40E-03	-6.70E-03	-1.28E-02
7.80E-03	6.70E-02	2.45E-01	3.63E-01
6.89E-03	1.30E-03	-1.55E-02	-2.66E-02
6.88E-03	1.16E-01	4.45E-01	6.63E-01
5.56E-03	5.20E-03	4.12E-03	3.40E-03
5.67E-03	1.90E-03	-9.42E-03	-1.70E-02
3.51E-03	2.80E-03	6.73E-04	-7.45E-04
3.80E-03	1.22E-01	4.77E-01	7.13E-01
2.37E-03	3.10E-03	5.28E-03	6.74E-03
3.80E-03	9.40E-03	2.62E-02	3.74E-02
2.37E-03	2.80E-03	4.08E-03	4.94E-03
4.64E-03	2.04E-02	6.77E-02	9.92E-02
5.84E-03	1.80E-03	-1.03E-02	-1.84E-02
4.11E-03	7.70E-03	1.85E-02	2.57E-02
5.84E-03	2.42E-02	7.93E-02	1.16E-01
4.60E-03	1.42E-02	4.30E-02	6.22E-02
6.69E-03	4.63E-02	1.65E-01	2.44E-01
3.99E-03	1.82E-01	7.15E-01	1.07E+00
6.56E-03	5.67E-02	2.07E-01	3.07E-01
5.66E-03	5.59E-02	2.07E-01	3.07E-01
4.60E-03	1.40E-03	-8.20E-03	-1.46E-02
3.89E-03	8.12E-02	3.13E-01	4.68E-01
3.16E-03	5.94E-02	2.28E-01	3.41E-01
3.89E-03	8.70E-02	3.36E-01	5.03E-01
3.16E-03	5.94E-02	2.28E-01	3.41E-01
3.43E-02	1.74E-01	5.92E-01	8.70E-01
5.51E-03	5.67E-02	2.10E-01	3.13E-01
8.32E-03	1.73E-01	6.66E-01	9.95E-01
6.38E-03	3.82E-02	1.34E-01	1.97E-01
1.86E-03	1.75E-01	6.92E-01	1.04E+00

6.11E-03	5.48E-02	2.01E-01	2.98E-01
1.87E-03	1.73E-01	6.87E-01	1.03E+00
6.12E-03	3.65E-02	1.28E-01	1.88E-01
3.36E-03	0.00E+00	-1.01E-02	-1.68E-02
6.13E-03	0.00E+00	-1.84E-02	-3.06E-02
4.10E-03	0.00E+00	-1.23E-02	-2.05E-02
6.58E-03	0.00E+00	-1.97E-02	-3.29E-02
3.35E-03	0.00E+00	-1.00E-02	-1.67E-02
5.62E-03	0.00E+00	-1.69E-02	-2.81E-02
3.28E-03	2.78E-02	1.01E-01	1.50E-01
5.62E-03	2.17E-02	6.99E-02	1.02E-01
1.85E-03	1.73E-01	6.88E-01	1.03E+00
5.88E-03	3.82E-02	1.35E-01	2.00E-01
1.85E-03	0.00E+00	-5.54E-03	-9.23E-03
5.88E-03	0.00E+00	-1.76E-02	-2.94E-02
1.84E-03	1.28E-02	4.57E-02	6.76E-02
5.79E-03	4.40E-03	2.27E-04	-2.56E-03
1.84E-03	1.28E-02	4.57E-02	6.76E-02
5.79E-03	5.40E-03	4.23E-03	3.45E-03
0.00E+00	8.40E-03	3.36E-02	5.04E-02
0.00E+00	2.13E-02	8.52E-02	1.28E-01
0.00E+00	1.74E-02	6.96E-02	1.04E-01
0.00E+00	1.80E-03	7.20E-03	1.08E-02
0.00E+00	6.50E-02	2.60E-01	3.90E-01
0.00E+00	5.33E-02	2.13E-01	3.20E-01
2.81E-02	1.68E-01	5.88E-01	8.68E-01
4.92E-03	2.80E-02	9.72E-02	1.43E-01
1.84E-03	7.20E-03	2.33E-02	3.40E-02
5.88E-03	1.70E-03	-1.08E-02	-1.92E-02
0.00E+00	1.25E-01	5.00E-01	7.49E-01
0.00E+00	8.07E-02	3.23E-01	4.84E-01
1.55E-03	3.43E-02	1.33E-01	1.98E-01
5.06E-03	4.99E-02	1.84E-01	2.74E-01
1.55E-03	0.00E+00	-4.64E-03	-7.73E-03
5.06E-03	0.00E+00	-1.52E-02	-2.53E-02
1.55E-03	1.52E-02	5.62E-02	8.35E-02
5.06E-03	6.50E-03	1.08E-02	1.37E-02
1.55E-03	3.02E-02	1.16E-01	1.73E-01
5.06E-03	8.40E-03	1.84E-02	2.51E-02
1.55E-03	4.55E-02	1.77E-01	2.65E-01

5.06E-03	1.04E-02	2.64E-02	3.71E-02
1.32E-02	3.55E-02	1.02E-01	1.47E-01
5.33E-03	6.80E-03	1.12E-02	1.42E-02
3.61E-03	2.01E-02	6.96E-02	1.03E-01
5.50E-03	5.30E-03	4.71E-03	4.32E-03
3.85E-03	6.70E-03	1.52E-02	2.09E-02
6.20E-03	4.50E-03	-5.88E-04	-3.98E-03
7.80E-03	2.48E-02	7.58E-02	1.10E-01
6.89E-03	1.70E-03	-1.39E-02	-2.42E-02
5.89E-03	4.20E-02	1.50E-01	2.23E-01
6.44E-03	1.40E-03	-1.37E-02	-2.38E-02
7.61E-03	2.75E-02	8.72E-02	1.27E-01
6.17E-03	2.00E-03	-1.05E-02	-1.88E-02
0.00E+00	4.67E-02	1.87E-01	2.80E-01
0.00E+00	1.60E-03	6.40E-03	9.60E-03
1.23E-02	8.00E-03	-5.01E-03	-1.37E-02
9.60E-03	2.56E-02	7.36E-02	1.06E-01
5.55E-03	9.00E-03	1.94E-02	2.63E-02
7.55E-03	2.92E-02	9.42E-02	1.37E-01
5.85E-03	1.05E-02	2.44E-02	3.37E-02
6.42E-03	3.41E-02	1.17E-01	1.72E-01
1.23E-02	1.23E-02	1.23E-02	1.24E-02
7.07E-03	3.99E-02	1.38E-01	2.04E-01
1.38E-02	1.73E-01	6.52E-01	9.71E-01
1.08E-02	5.05E-02	1.70E-01	2.49E-01
5.57E-03	1.73E-01	6.75E-01	1.01E+00
7.55E-03	4.43E-02	1.55E-01	2.28E-01
2.42E-03	1.74E-01	6.89E-01	1.03E+00
7.94E-03	4.87E-02	1.71E-01	2.53E-01
5.70E-03	1.74E-01	6.77E-01	1.01E+00
6.38E-03	4.26E-02	1.51E-01	2.24E-01
1.39E-02	1.52E-02	1.92E-02	2.19E-02
7.96E-03	6.40E-03	1.72E-03	-1.40E-03
1.36E-02	5.50E-03	-1.89E-02	-3.52E-02
1.07E-02	4.70E-03	-1.32E-02	-2.52E-02
5.57E-03	1.52E-02	4.41E-02	6.34E-02
7.55E-03	6.40E-03	2.95E-03	6.55E-04
2.42E-03	5.60E-03	1.51E-02	2.15E-02
7.94E-03	4.80E-03	-4.61E-03	-1.09E-02
5.70E-03	1.52E-02	4.37E-02	6.27E-02

6.38E-03	6.50E-03	6.85E-03	7.09E-03
1.38E-02	5.80E-03	-1.82E-02	-3.43E-02
7.92E-03	4.90E-03	-4.16E-03	-1.02E-02
1.23E-02	1.52E-02	2.38E-02	2.95E-02
9.63E-03	6.50E-03	-2.89E-03	-9.15E-03
1.27E-02	5.90E-03	-1.46E-02	-2.82E-02
7.22E-03	5.00E-03	-1.66E-03	-6.11E-03
8.04E-03	3.04E-02	9.75E-02	1.42E-01
6.69E-03	8.30E-03	1.31E-02	1.63E-02
7.29E-03	3.04E-02	9.97E-02	1.46E-01
4.93E-03	8.40E-03	1.88E-02	2.58E-02
5.89E-03	3.03E-02	1.04E-01	1.52E-01
6.44E-03	8.40E-03	1.43E-02	1.82E-02
5.87E-03	3.02E-02	1.03E-01	1.52E-01
5.43E-03	8.40E-03	1.73E-02	2.32E-02
1.14E-02	4.60E-02	1.50E-01	2.19E-01
8.92E-03	1.05E-02	1.52E-02	1.84E-02
1.14E-02	4.59E-02	1.49E-01	2.19E-01
6.60E-03	1.05E-02	2.22E-02	3.00E-02
5.80E-03	4.57E-02	1.65E-01	2.45E-01
6.38E-03	1.05E-02	2.28E-02	3.11E-02
5.62E-03	4.56E-02	1.66E-01	2.45E-01
6.31E-03	1.04E-02	2.27E-02	3.08E-02
5.68E-03	6.16E-02	2.29E-01	3.41E-01
7.57E-03	1.27E-02	2.81E-02	3.83E-02
5.47E-03	6.15E-02	2.30E-01	3.42E-01
7.43E-03	1.27E-02	2.85E-02	3.91E-02
2.14E-03	6.13E-02	2.39E-01	3.57E-01
6.99E-03	1.26E-02	2.94E-02	4.06E-02
1.98E-03	6.11E-02	2.38E-01	3.57E-01
6.50E-03	1.26E-02	3.09E-02	4.31E-02
3.36E-03	3.59E-02	1.34E-01	1.99E-01
6.13E-03	6.90E-03	9.22E-03	1.08E-02
3.35E-03	5.15E-02	1.96E-01	2.92E-01
5.62E-03	8.90E-03	1.87E-02	2.53E-02
1.84E-03	3.58E-02	1.38E-01	2.06E-01
5.87E-03	6.90E-03	9.98E-03	1.20E-02
1.84E-03	5.14E-02	2.00E-01	2.99E-01
5.87E-03	8.80E-03	1.76E-02	2.34E-02
1.84E-03	3.55E-02	1.36E-01	2.04E-01

5.79E-03	6.80E-03	9.84E-03	1.19E-02
1.84E-03	5.11E-02	1.99E-01	2.97E-01
5.79E-03	8.80E-03	1.78E-02	2.39E-02
5.78E-03	3.52E-02	1.23E-01	1.82E-01
5.78E-03	6.80E-03	9.85E-03	1.19E-02
5.79E-03	5.07E-02	1.85E-01	2.75E-01
5.79E-03	8.70E-03	1.74E-02	2.32E-02
5.80E-03	2.07E-02	6.54E-02	9.52E-02
5.80E-03	5.30E-03	3.80E-03	2.81E-03



## ANEXO 9- Amortiguamiento al 10% para espectros de respuesta

Amortiguamiento 10%			
Desplazamiento	Velocidad	Aceleración total	Pseudoaceleración
Dr 10%	Vr 10%	At 10%	Sa 10%
1.51E-02	9.00E-03	-9.31E-03	-2.15E-02
7.80E-04	1.40E-02	5.37E-02	8.01E-02
1.51E-02	7.00E-03	-1.72E-02	-3.33E-02
7.75E-04	1.70E-02	6.57E-02	9.81E-02
1.31E-02	7.00E-03	-1.13E-02	-2.34E-02
6.84E-04	1.60E-02	6.19E-02	9.26E-02
1.50E-02	1.00E-02	-4.89E-03	-1.48E-02
7.84E-04	1.20E-02	4.56E-02	6.81E-02
1.59E-02	8.00E-03	-1.58E-02	-3.17E-02
6.29E-04	1.20E-02	4.61E-02	6.89E-02
1.59E-02	7.00E-03	-1.98E-02	-3.77E-02
6.27E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.89E-02
1.59E-02	6.00E-03	-2.38E-02	-4.36E-02
6.27E-04	1.80E-02	7.01E-02	1.05E-01
1.59E-02	7.00E-03	-1.98E-02	-3.77E-02
6.27E-04	1.60E-02	6.21E-02	9.29E-02
1.59E-02	7.00E-03	-1.97E-02	-3.76E-02
6.28E-04	8.00E-03	3.01E-02	4.49E-02
1.65E-02	7.00E-03	-2.15E-02	-4.04E-02
5.10E-04	1.30E-02	5.05E-02	7.55E-02
1.69E-02	7.00E-03	-2.27E-02	-4.25E-02
4.77E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.96E-02
1.69E-02	6.00E-03	-2.67E-02	-4.85E-02
4.77E-04	1.80E-02	7.06E-02	1.06E-01
1.69E-02	7.00E-03	-2.27E-02	-4.25E-02
4.77E-04	1.60E-02	6.26E-02	9.36E-02
1.65E-02	7.00E-03	-2.14E-02	-4.04E-02
4.46E-04	1.20E-02	4.67E-02	6.98E-02
1.50E-02	9.00E-03	-9.08E-03	-2.11E-02
7.78E-04	1.60E-02	6.17E-02	9.21E-02
5.43E-03	8.00E-03	1.57E-02	2.09E-02
3.36E-04	1.50E-02	5.90E-02	8.83E-02

1.22E-02	2.80E-02	7.54E-02	1.07E-01
5.98E-04	3.00E-03	1.02E-02	1.50E-02
1.75E-02	6.00E-03	-2.84E-02	-5.14E-02
1.98E-04	1.30E-02	5.14E-02	7.70E-02
1.84E-02	6.00E-03	-3.11E-02	-5.59E-02
2.57E-04	1.60E-02	6.32E-02	9.47E-02
1.75E-02	6.00E-03	-2.85E-02	-5.15E-02
3.47E-04	1.40E-02	5.50E-02	8.23E-02
1.84E-02	6.00E-03	-3.12E-02	-5.60E-02
2.60E-04	1.60E-02	6.32E-02	9.47E-02
1.23E-02	2.80E-02	7.51E-02	1.07E-01
9.81E-04	4.00E-03	1.31E-02	1.91E-02
1.33E-02	2.90E-02	7.61E-02	1.08E-01
5.70E-04	4.00E-03	1.43E-02	2.12E-02
1.34E-02	2.90E-02	7.58E-02	1.07E-01
8.61E-04	5.00E-03	1.74E-02	2.57E-02
1.83E-02	5.00E-03	-3.50E-02	-6.17E-02
2.62E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
1.76E-02	5.00E-03	-3.29E-02	-5.82E-02
3.61E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
1.93E-02	5.00E-03	-3.80E-02	-6.67E-02
1.55E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
1.90E-02	5.00E-03	-3.69E-02	-6.49E-02
1.84E-04	1.60E-02	6.34E-02	9.51E-02
1.93E-02	5.00E-03	-3.80E-02	-6.67E-02
1.52E-04	1.60E-02	6.35E-02	9.52E-02
1.90E-02	5.00E-03	-3.69E-02	-6.49E-02
1.64E-04	1.60E-02	6.35E-02	9.52E-02
4.08E-02	8.00E-03	-9.03E-02	-1.56E-01
3.05E-03	1.80E-02	6.29E-02	9.28E-02
5.47E-03	6.00E-03	7.58E-03	8.64E-03
3.66E-04	1.80E-02	7.09E-02	1.06E-01
5.49E-03	6.00E-03	7.52E-03	8.54E-03
5.79E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.91E-02
1.60E-02	8.00E-03	-1.59E-02	-3.18E-02
6.26E-04	1.20E-02	4.61E-02	6.89E-02
5.42E-03	5.00E-03	3.73E-03	2.89E-03
1.12E-03	1.60E-02	6.06E-02	9.04E-02
1.82E-02	5.00E-03	-3.47E-02	-6.11E-02
2.64E-04	1.50E-02	5.92E-02	8.87E-02

1.82E-02	5.00E-03	-3.46E-02	-6.10E-02
1.72E-04	1.40E-02	5.55E-02	8.31E-02
2.83E-03	6.00E-03	1.55E-02	2.19E-02
3.38E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
1.48E-02	9.00E-03	-8.44E-03	-2.01E-02
7.64E-04	1.60E-02	6.17E-02	9.22E-02
1.55E-02	3.00E-03	-3.46E-02	-5.96E-02
6.92E-04	2.00E-03	5.92E-03	8.54E-03
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1.52E-02	5.00E-03	-2.56E-02	-4.59E-02
8.14E-04	1.70E-02	6.56E-02	9.79E-02
1.52E-02	5.00E-03	-2.55E-02	-4.58E-02
8.09E-04	1.70E-02	6.56E-02	9.80E-02
1.39E-02	5.00E-03	-2.16E-02	-3.94E-02
7.49E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.51E-02	5.00E-03	-2.54E-02	-4.56E-02
8.14E-04	1.70E-02	6.56E-02	9.79E-02
1.61E-02	5.00E-03	-2.84E-02	-5.07E-02
6.41E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.88E-02
1.61E-02	5.00E-03	-2.84E-02	-5.07E-02
6.42E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.88E-02
1.62E-02	5.00E-03	-2.85E-02	-5.09E-02
6.41E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.88E-02
1.61E-02	5.00E-03	-2.84E-02	-5.07E-02
6.42E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.88E-02
1.62E-02	5.00E-03	-2.85E-02	-5.08E-02
6.44E-04	1.70E-02	6.61E-02	9.88E-02
1.74E-02	5.00E-03	-3.21E-02	-5.69E-02
4.57E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.97E-02
1.72E-02	5.00E-03	-3.17E-02	-5.62E-02
4.66E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.97E-02
1.73E-02	5.00E-03	-3.18E-02	-5.63E-02
4.67E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.97E-02
1.72E-02	5.00E-03	-3.17E-02	-5.62E-02
4.66E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.97E-02
1.74E-02	5.00E-03	-3.22E-02	-5.69E-02
4.75E-04	1.60E-02	6.26E-02	9.36E-02
1.92E-02	5.00E-03	-3.75E-02	-6.58E-02
2.00E-04	1.70E-02	6.74E-02	1.01E-01

1.92E-02	5.00E-03	-3.76E-02	-6.59E-02
1.98E-04	1.70E-02	6.74E-02	1.01E-01
2.07E-02	5.00E-03	-4.20E-02	-7.33E-02
1.69E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.06E-02	5.00E-03	-4.18E-02	-7.30E-02
1.66E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.06E-02	5.00E-03	-4.18E-02	-7.31E-02
1.66E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.06E-02	5.00E-03	-4.19E-02	-7.31E-02
1.67E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
1.52E-02	5.00E-03	-2.55E-02	-4.58E-02
8.10E-04	1.70E-02	6.56E-02	9.80E-02
8.40E-03	5.00E-03	-5.19E-03	-1.20E-02
4.77E-04	1.70E-02	6.66E-02	9.96E-02
1.74E-02	5.00E-03	-3.22E-02	-5.69E-02
4.75E-04	1.60E-02	6.26E-02	9.36E-02
1.83E-02	5.00E-03	-3.48E-02	-6.13E-02
3.32E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.43E-02
1.83E-02	5.00E-03	-3.48E-02	-6.13E-02
3.32E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.43E-02
1.89E-02	5.00E-03	-3.68E-02	-6.46E-02
2.20E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.49E-02
1.89E-02	5.00E-03	-3.67E-02	-6.46E-02
2.20E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.49E-02
1.89E-02	5.00E-03	-3.68E-02	-6.46E-02
2.17E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
1.89E-02	5.00E-03	-3.67E-02	-6.46E-02
2.18E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
1.74E-02	5.00E-03	-3.21E-02	-5.69E-02
4.57E-04	1.60E-02	6.26E-02	9.37E-02
1.83E-02	5.00E-03	-3.48E-02	-6.13E-02
3.24E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.44E-02
1.83E-02	5.00E-03	-3.48E-02	-6.13E-02
3.24E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.44E-02
1.29E-02	5.00E-03	-1.86E-02	-3.43E-02
6.87E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.86E-02
7.35E-03	5.00E-03	-2.05E-03	-6.75E-03
1.73E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
1.89E-02	5.00E-03	-3.67E-02	-6.45E-02
2.20E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.49E-02

1.81E-02	5.00E-03	-3.44E-02	-6.06E-02
3.29E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.44E-02
2.06E-02	1.20E-02	-1.39E-02	-3.11E-02
1.67E-04	1.90E-02	7.55E-02	1.13E-01
1.89E-02	1.20E-02	-8.76E-03	-2.26E-02
2.17E-04	1.90E-02	7.53E-02	1.13E-01
2.06E-02	1.20E-02	-1.39E-02	-3.11E-02
1.67E-04	2.00E-02	7.95E-02	1.19E-01
2.70E-02	1.20E-02	-3.29E-02	-6.28E-02
3.57E-04	2.00E-02	7.89E-02	1.18E-01
2.02E-02	1.10E-02	-1.66E-02	-3.50E-02
1.43E-04	1.80E-02	7.16E-02	1.07E-01
1.99E-02	1.10E-02	-1.56E-02	-3.34E-02
1.38E-04	1.90E-02	7.56E-02	1.13E-01
2.02E-02	9.00E-03	-2.46E-02	-4.70E-02
1.44E-04	1.60E-02	6.36E-02	9.53E-02
1.99E-02	1.00E-02	-1.96E-02	-3.94E-02
1.40E-04	1.60E-02	6.36E-02	9.53E-02
0.00E+00	9.00E-03	3.60E-02	5.40E-02
0.00E+00	1.50E-02	6.00E-02	9.00E-02
0.00E+00	1.10E-02	4.40E-02	6.60E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
0.00E+00	1.10E-02	4.40E-02	6.60E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
1.50E-02	1.00E-02	-4.91E-03	-1.49E-02
9.73E-04	1.80E-02	6.91E-02	1.03E-01
1.91E-03	9.00E-03	3.03E-02	4.45E-02
1.10E-04	1.60E-02	6.37E-02	9.55E-02
0.00E+00	9.00E-03	3.60E-02	5.40E-02
0.00E+00	1.60E-02	6.40E-02	9.60E-02
5.54E-03	1.10E-02	2.74E-02	3.83E-02
3.67E-04	1.90E-02	7.49E-02	1.12E-01
5.56E-03	1.00E-02	2.33E-02	3.22E-02
5.82E-04	1.90E-02	7.43E-02	1.11E-01
1.61E-02	1.00E-02	-8.36E-03	-2.06E-02
6.34E-04	1.80E-02	7.01E-02	1.05E-01
1.25E-02	9.00E-03	-1.59E-03	-8.66E-03
1.28E-03	1.70E-02	6.42E-02	9.56E-02
2.90E-03	9.00E-03	2.73E-02	3.95E-02
3.39E-04	1.60E-02	6.30E-02	9.43E-02

1.26E-01	1.00E-02	-3.39E-01	-5.72E-01
1.02E-02	1.90E-02	4.55E-02	6.32E-02
1.49E-02	1.00E-02	-4.82E-03	-1.47E-02
7.97E-04	1.80E-02	6.96E-02	1.04E-01
1.57E-02	9.00E-03	-1.12E-02	-2.47E-02
7.15E-04	1.80E-02	6.99E-02	1.04E-01
2.06E-02	9.00E-03	-2.58E-02	-4.91E-02
1.66E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
1.92E-02	1.20E-02	-9.50E-03	-2.38E-02
2.00E-04	1.70E-02	6.74E-02	1.01E-01
0.00E+00	1.20E-02	4.80E-02	7.20E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.54E-02	1.20E-02	1.65E-03	-5.25E-03
8.80E-04	1.70E-02	6.54E-02	9.76E-02
1.54E-02	1.30E-02	5.75E-03	9.20E-04
8.77E-04	1.80E-02	6.94E-02	1.04E-01
1.41E-02	1.10E-02	1.83E-03	-4.29E-03
8.05E-04	1.60E-02	6.16E-02	9.20E-02
1.54E-02	1.20E-02	1.68E-03	-5.20E-03
8.78E-04	1.70E-02	6.54E-02	9.76E-02
1.66E-02	1.00E-02	-9.94E-03	-2.32E-02
6.68E-04	1.40E-02	5.40E-02	8.07E-02
1.66E-02	1.00E-02	-9.83E-03	-2.31E-02
6.66E-04	1.40E-02	5.40E-02	8.07E-02
1.66E-02	1.00E-02	-9.95E-03	-2.32E-02
6.66E-04	1.30E-02	5.00E-02	7.47E-02
1.66E-02	1.10E-02	-5.83E-03	-1.71E-02
6.66E-04	1.70E-02	6.60E-02	9.87E-02
1.66E-02	1.10E-02	-5.90E-03	-1.72E-02
6.68E-04	1.70E-02	6.60E-02	9.87E-02
1.79E-02	1.10E-02	-9.73E-03	-2.35E-02
4.43E-04	1.60E-02	6.27E-02	9.38E-02
1.79E-02	1.00E-02	-1.37E-02	-2.95E-02
4.42E-04	1.50E-02	5.87E-02	8.78E-02
1.79E-02	1.00E-02	-1.38E-02	-2.97E-02
4.42E-04	1.40E-02	5.47E-02	8.18E-02
1.79E-02	1.10E-02	-9.70E-03	-2.35E-02
4.42E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
1.79E-02	1.10E-02	-9.72E-03	-2.35E-02
4.38E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02

1.99E-02	1.00E-02	-1.96E-02	-3.93E-02
1.44E-04	1.60E-02	6.36E-02	9.53E-02
1.99E-02	1.00E-02	-1.96E-02	-3.93E-02
1.43E-04	1.50E-02	5.96E-02	8.93E-02
2.14E-02	9.00E-03	-2.81E-02	-5.28E-02
2.27E-04	1.50E-02	5.93E-02	8.89E-02
2.14E-02	1.10E-02	-2.03E-02	-4.12E-02
2.34E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
2.14E-02	1.00E-02	-2.43E-02	-4.72E-02
2.35E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.48E-02
2.14E-02	1.00E-02	-2.41E-02	-4.68E-02
2.27E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.49E-02
1.54E-02	9.00E-03	-1.02E-02	-2.30E-02
8.74E-04	1.50E-02	5.74E-02	8.56E-02
8.50E-03	5.00E-03	-5.51E-03	-1.25E-02
5.03E-04	1.70E-02	6.65E-02	9.95E-02
1.79E-02	5.00E-03	-3.37E-02	-5.95E-02
4.38E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
1.89E-02	5.00E-03	-3.66E-02	-6.43E-02
2.79E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
1.89E-02	5.00E-03	-3.66E-02	-6.43E-02
2.79E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.43E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.43E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.44E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.44E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.79E-02	5.00E-03	-3.37E-02	-5.95E-02
4.43E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
1.89E-02	5.00E-03	-3.66E-02	-6.43E-02
2.83E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
1.89E-02	5.00E-03	-3.66E-02	-6.43E-02
2.83E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
1.33E-02	5.00E-03	-2.00E-02	-3.67E-02
5.39E-04	1.70E-02	6.64E-02	9.93E-02
7.86E-03	5.00E-03	-3.58E-03	-9.30E-03
1.58E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01

1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.44E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.90E-02	5.00E-03	-3.69E-02	-6.48E-02
2.67E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.14E-02	5.00E-03	-4.41E-02	-7.68E-02
2.27E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
1.99E-02	5.00E-03	-3.96E-02	-6.94E-02
1.43E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
2.14E-02	5.00E-03	-4.41E-02	-7.68E-02
2.27E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
2.78E-02	5.00E-03	-6.35E-02	-1.09E-01
4.37E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
2.15E-02	5.00E-03	-4.44E-02	-7.73E-02
2.38E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
2.10E-02	5.00E-03	-4.31E-02	-7.51E-02
1.76E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.15E-02	5.00E-03	-4.44E-02	-7.73E-02
2.38E-04	1.70E-02	6.73E-02	1.01E-01
2.10E-02	5.00E-03	-4.31E-02	-7.51E-02
1.76E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.61E-02	5.00E-03	-2.83E-02	-5.06E-02
6.11E-04	1.70E-02	6.62E-02	9.89E-02
2.89E-03	5.00E-03	1.13E-02	1.55E-02
4.80E-05	1.70E-02	6.79E-02	1.02E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
5.71E-03	8.00E-03	1.49E-02	1.95E-02
3.62E-04	1.80E-02	7.09E-02	1.06E-01
5.72E-03	7.00E-03	1.08E-02	1.34E-02
5.79E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.91E-02
1.28E-02	8.00E-03	-6.33E-03	-1.59E-02
1.13E-03	1.80E-02	6.86E-02	1.02E-01
3.01E-03	7.00E-03	1.90E-02	2.70E-02
3.34E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01

1.26E-01	7.00E-03	-3.51E-01	-5.90E-01
1.02E-02	1.70E-02	3.75E-02	5.11E-02
1.52E-02	6.00E-03	-2.15E-02	-3.99E-02
8.59E-04	1.60E-02	6.14E-02	9.17E-02
1.61E-02	6.00E-03	-2.44E-02	-4.47E-02
7.55E-04	1.70E-02	6.57E-02	9.82E-02
2.14E-02	6.00E-03	-4.03E-02	-7.12E-02
2.35E-04	1.60E-02	6.33E-02	9.48E-02
1.99E-02	7.00E-03	-3.16E-02	-5.73E-02
1.44E-04	1.80E-02	7.16E-02	1.07E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.58E-02	6.00E-03	-2.34E-02	-4.30E-02
9.54E-04	1.70E-02	6.51E-02	9.72E-02
1.58E-02	6.00E-03	-2.33E-02	-4.29E-02
9.51E-04	1.70E-02	6.51E-02	9.72E-02
1.44E-02	6.00E-03	-1.91E-02	-3.59E-02
8.72E-04	1.60E-02	6.14E-02	9.16E-02
1.58E-02	7.00E-03	-1.94E-02	-3.70E-02
9.54E-04	1.80E-02	6.91E-02	1.03E-01
1.72E-02	6.00E-03	-2.75E-02	-4.99E-02
6.90E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.86E-02
1.71E-02	6.00E-03	-2.74E-02	-4.97E-02
6.89E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.86E-02
1.72E-02	6.00E-03	-2.76E-02	-4.99E-02
6.88E-04	1.60E-02	6.19E-02	9.26E-02
1.71E-02	8.00E-03	-1.94E-02	-3.77E-02
6.89E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.86E-02
1.72E-02	8.00E-03	-1.95E-02	-3.79E-02
6.91E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.85E-02
1.87E-02	8.00E-03	-2.40E-02	-4.54E-02
4.09E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
1.86E-02	8.00E-03	-2.39E-02	-4.51E-02
4.12E-04	1.70E-02	6.68E-02	9.99E-02
1.87E-02	7.00E-03	-2.80E-02	-5.13E-02
4.12E-04	1.60E-02	6.28E-02	9.39E-02
1.86E-02	7.00E-03	-2.79E-02	-5.11E-02
4.12E-04	1.60E-02	6.28E-02	9.39E-02
1.87E-02	6.00E-03	-3.20E-02	-5.74E-02
4.10E-04	1.60E-02	6.28E-02	9.40E-02

2.10E-02	7.00E-03	-3.49E-02	-6.28E-02
1.05E-04	1.60E-02	6.37E-02	9.55E-02
2.10E-02	6.00E-03	-3.89E-02	-6.89E-02
1.06E-04	1.50E-02	5.97E-02	8.95E-02
2.27E-02	7.00E-03	-4.02E-02	-7.17E-02
3.85E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.28E-02	7.00E-03	-4.04E-02	-7.20E-02
3.93E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.28E-02	7.00E-03	-4.04E-02	-7.21E-02
3.95E-04	1.60E-02	6.28E-02	9.40E-02
2.27E-02	6.00E-03	-4.42E-02	-7.77E-02
3.86E-04	1.60E-02	6.28E-02	9.41E-02
1.57E-02	6.00E-03	-2.32E-02	-4.27E-02
9.47E-04	1.50E-02	5.72E-02	8.53E-02
8.59E-03	7.00E-03	2.23E-03	-9.55E-04
5.35E-04	1.70E-02	6.64E-02	9.93E-02
1.87E-02	7.00E-03	-2.80E-02	-5.14E-02
4.10E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
1.98E-02	6.00E-03	-3.54E-02	-6.30E-02
2.10E-04	1.60E-02	6.34E-02	9.50E-02
1.98E-02	6.00E-03	-3.54E-02	-6.30E-02
2.10E-04	1.60E-02	6.34E-02	9.50E-02
2.09E-02	1.10E-02	-1.87E-02	-3.85E-02
1.04E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.09E-02	7.00E-03	-3.47E-02	-6.25E-02
1.04E-04	1.80E-02	7.17E-02	1.07E-01
2.09E-02	8.00E-03	-3.07E-02	-5.65E-02
1.04E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.09E-02	1.10E-02	-1.87E-02	-3.85E-02
1.04E-04	1.40E-02	5.57E-02	8.35E-02
1.87E-02	1.00E-02	-1.60E-02	-3.34E-02
4.09E-04	1.50E-02	5.88E-02	8.80E-02
1.98E-02	7.00E-03	-3.14E-02	-5.70E-02
2.10E-04	1.80E-02	7.14E-02	1.07E-01
1.98E-02	4.00E-03	-4.34E-02	-7.50E-02
2.10E-04	1.40E-02	5.54E-02	8.30E-02
1.42E-02	8.00E-03	-1.06E-02	-2.30E-02
5.08E-04	1.60E-02	6.25E-02	9.35E-02
8.50E-03	9.00E-03	1.05E-02	1.15E-02
1.65E-04	1.10E-02	4.35E-02	6.52E-02

2.09E-02	9.00E-03	-2.67E-02	-5.05E-02
1.04E-04	1.40E-02	5.57E-02	8.35E-02
1.98E-02	7.00E-03	-3.15E-02	-5.72E-02
1.97E-04	1.80E-02	7.14E-02	1.07E-01
2.27E-02	4.00E-03	-5.22E-02	-8.97E-02
3.86E-04	1.40E-02	5.48E-02	8.21E-02
2.09E-02	8.00E-03	-3.07E-02	-5.65E-02
1.04E-04	1.60E-02	6.37E-02	9.55E-02
2.27E-02	1.00E-02	-2.82E-02	-5.37E-02
3.86E-04	1.20E-02	4.68E-02	7.01E-02
2.95E-02	1.00E-02	-4.84E-02	-8.74E-02
6.22E-04	1.50E-02	5.81E-02	8.69E-02
2.27E-02	1.10E-02	-2.41E-02	-4.75E-02
3.82E-04	1.30E-02	5.09E-02	7.61E-02
2.22E-02	1.30E-02	-1.46E-02	-3.30E-02
2.91E-04	1.90E-02	7.51E-02	1.13E-01
2.27E-02	1.40E-02	-1.21E-02	-2.95E-02
3.82E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.22E-02	1.00E-02	-2.66E-02	-5.10E-02
2.91E-04	1.90E-02	7.51E-02	1.13E-01
0.00E+00	1.00E-02	4.00E-02	6.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	1.00E-02	4.00E-02	6.00E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
0.00E+00	1.00E-02	4.00E-02	6.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.74E-02	1.00E-02	-1.23E-02	-2.71E-02
4.59E-04	1.20E-02	4.66E-02	6.97E-02
3.92E-03	6.00E-03	1.22E-02	1.64E-02
1.63E-04	8.00E-03	3.15E-02	4.72E-02
0.00E+00	6.00E-03	2.40E-02	3.60E-02
0.00E+00	8.00E-03	3.20E-02	4.80E-02
5.89E-03	8.00E-03	1.43E-02	1.86E-02
3.48E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
5.91E-03	7.00E-03	1.03E-02	1.25E-02
5.64E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.92E-02
1.30E-02	8.00E-03	-7.08E-03	-1.71E-02
9.26E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
3.13E-03	7.00E-03	1.86E-02	2.63E-02
3.19E-04	1.80E-02	7.10E-02	1.06E-01

1.26E-01	9.00E-03	-3.43E-01	-5.78E-01
1.02E-02	1.40E-02	2.54E-02	3.30E-02
1.55E-02	6.00E-03	-2.25E-02	-4.16E-02
9.32E-04	9.00E-03	3.32E-02	4.93E-02
1.66E-02	6.00E-03	-2.58E-02	-4.70E-02
8.00E-04	9.00E-03	3.36E-02	5.00E-02
2.28E-02	6.00E-02	1.72E-01	2.46E-01
3.95E-04	1.40E-02	5.48E-02	8.20E-02
2.10E-02	1.80E-02	9.11E-03	3.18E-03
1.05E-04	1.60E-02	6.37E-02	9.55E-02
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.61E-02	5.00E-03	-2.83E-02	-5.05E-02
1.03E-03	1.70E-02	6.49E-02	9.69E-02
1.61E-02	7.00E-03	-2.02E-02	-3.84E-02
1.03E-03	1.80E-02	6.89E-02	1.03E-01
1.47E-02	7.00E-03	-1.60E-02	-3.13E-02
9.45E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
1.61E-02	7.00E-03	-2.04E-02	-3.86E-02
1.04E-03	1.70E-02	6.49E-02	9.68E-02
1.77E-02	7.00E-03	-2.51E-02	-4.64E-02
7.18E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.84E-02
1.77E-02	5.00E-03	-3.30E-02	-5.83E-02
7.16E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.84E-02
1.77E-02	5.00E-03	-3.31E-02	-5.85E-02
7.15E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.84E-02
1.77E-02	5.00E-03	-3.30E-02	-5.83E-02
7.16E-04	1.70E-02	6.59E-02	9.84E-02
1.77E-02	5.00E-03	-3.30E-02	-5.84E-02
7.19E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.84E-02
1.94E-02	0.00E+00	-5.82E-02	-9.70E-02
3.79E-04	0.00E+00	-1.14E-03	-1.90E-03
1.94E-02	0.00E+00	-5.81E-02	-9.68E-02
3.81E-04	0.00E+00	-1.14E-03	-1.91E-03
1.94E-02	0.00E+00	-5.81E-02	-9.69E-02
3.82E-04	0.00E+00	-1.15E-03	-1.91E-03
1.94E-02	6.10E-02	1.86E-01	2.69E-01
3.81E-04	1.60E-02	6.29E-02	9.41E-02
1.94E-02	5.00E-03	-3.82E-02	-6.70E-02
3.79E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01

2.20E-02	0.00E+00	-6.60E-02	-1.10E-01
1.71E-04	0.00E+00	-5.13E-04	-8.55E-04
2.20E-02	5.00E-03	-4.60E-02	-8.00E-02
1.73E-04	1.50E-02	5.95E-02	8.91E-02
2.41E-02	5.00E-03	-5.22E-02	-9.03E-02
5.60E-04	1.50E-02	5.83E-02	8.72E-02
2.41E-02	1.00E-02	-3.24E-02	-6.07E-02
5.69E-04	1.50E-02	5.83E-02	8.72E-02
2.42E-02	2.80E-02	3.96E-02	4.73E-02
5.72E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.91E-02
2.41E-02	6.00E-03	-4.82E-02	-8.43E-02
5.61E-04	1.60E-02	6.23E-02	9.32E-02
1.60E-02	7.00E-03	-2.01E-02	-3.82E-02
1.02E-03	1.80E-02	6.89E-02	1.03E-01
8.63E-03	1.00E-02	1.41E-02	1.68E-02
5.66E-04	1.90E-02	7.43E-02	1.11E-01
1.94E-02	3.00E-03	-4.62E-02	-7.89E-02
3.79E-04	3.00E-03	1.09E-02	1.61E-02
2.07E-02	1.00E-02	-2.20E-02	-4.33E-02
1.44E-04	1.90E-02	7.56E-02	1.13E-01
2.07E-02	1.00E-02	-2.20E-02	-4.33E-02
1.44E-04	1.50E-02	5.96E-02	8.93E-02
2.20E-02	0.00E+00	-6.59E-02	-1.10E-01
1.67E-04	0.00E+00	-5.01E-04	-8.35E-04
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.67E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.67E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.67E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
1.94E-02	5.00E-03	-3.82E-02	-6.69E-02
3.79E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.07E-02	1.10E-02	-1.80E-02	-3.73E-02
1.45E-04	1.80E-02	7.16E-02	1.07E-01
2.07E-02	1.10E-02	-1.80E-02	-3.73E-02
1.45E-04	1.90E-02	7.56E-02	1.13E-01
1.50E-02	1.10E-02	-9.52E-04	-8.92E-03
4.37E-04	1.90E-02	7.47E-02	1.12E-01
9.12E-03	1.20E-02	2.06E-02	2.64E-02
1.83E-04	1.60E-02	6.35E-02	9.51E-02

2.19E-02	1.10E-02	-2.18E-02	-4.37E-02
1.67E-04	1.60E-02	6.35E-02	9.52E-02
2.07E-02	1.10E-02	-1.82E-02	-3.77E-02
1.29E-04	1.60E-02	6.36E-02	9.54E-02
2.41E-02	5.00E-03	-5.22E-02	-9.03E-02
5.61E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.92E-02
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.67E-04	1.70E-02	6.75E-02	1.01E-01
2.41E-02	5.00E-03	-5.22E-02	-9.03E-02
5.61E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.92E-02
3.11E-02	5.00E-03	-7.32E-02	-1.25E-01
8.23E-04	1.70E-02	6.55E-02	9.79E-02
2.41E-02	7.00E-03	-4.42E-02	-7.84E-02
5.62E-04	1.80E-02	7.03E-02	1.05E-01
2.35E-02	7.00E-03	-4.25E-02	-7.54E-02
4.48E-04	1.80E-02	7.07E-02	1.06E-01
2.41E-02	8.00E-03	-4.02E-02	-7.24E-02
5.62E-04	1.70E-02	6.63E-02	9.92E-02
2.35E-02	7.00E-03	-4.25E-02	-7.54E-02
4.48E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
0.00E+00	1.30E-02	5.20E-02	7.80E-02
0.00E+00	2.00E-02	8.00E-02	1.20E-01
0.00E+00	1.40E-02	5.60E-02	8.40E-02
0.00E+00	2.00E-02	8.00E-02	1.20E-01
0.00E+00	1.30E-02	5.20E-02	7.80E-02
0.00E+00	2.00E-02	8.00E-02	1.20E-01
1.88E-02	1.40E-02	-4.66E-04	-1.01E-02
8.98E-04	2.10E-02	8.13E-02	1.22E-01
5.07E-03	1.30E-02	3.68E-02	5.26E-02
3.16E-04	2.00E-02	7.91E-02	1.18E-01
0.00E+00	1.30E-02	5.20E-02	7.80E-02
0.00E+00	2.00E-02	8.00E-02	1.20E-01
6.07E-03	1.20E-02	2.98E-02	4.17E-02
3.25E-04	1.80E-02	7.10E-02	1.06E-01
6.08E-03	1.20E-02	2.98E-02	4.16E-02
5.37E-04	1.80E-02	7.04E-02	1.05E-01
1.33E-02	1.20E-02	8.12E-03	5.53E-03
7.01E-04	2.00E-02	7.79E-02	1.16E-01
3.25E-03	1.20E-02	3.82E-02	5.57E-02
2.93E-04	2.00E-02	7.91E-02	1.19E-01

1.26E-01	1.20E-02	-3.31E-01	-5.60E-01
1.02E-02	1.90E-02	4.53E-02	6.29E-02
1.58E-02	1.10E-02	-3.45E-03	-1.31E-02
1.01E-03	1.90E-02	7.30E-02	1.09E-01
1.70E-02	1.20E-02	-3.10E-03	-1.32E-02
8.50E-04	1.90E-02	7.35E-02	1.10E-01
2.42E-02	1.20E-02	-2.45E-02	-4.88E-02
5.72E-04	1.90E-02	7.43E-02	1.11E-01
2.20E-02	1.10E-02	-2.20E-02	-4.40E-02
1.71E-04	1.90E-02	7.55E-02	1.13E-01
0.00E+00	1.10E-02	4.40E-02	6.60E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
1.63E-02	1.10E-02	-4.87E-03	-1.55E-02
1.10E-03	1.90E-02	7.27E-02	1.09E-01
1.63E-02	1.10E-02	-4.97E-03	-1.56E-02
1.10E-03	1.90E-02	7.27E-02	1.08E-01
1.47E-02	1.10E-02	-1.42E-04	-7.57E-03
1.00E-03	1.90E-02	7.30E-02	1.09E-01
1.64E-02	1.10E-02	-5.06E-03	-1.58E-02
1.12E-03	1.90E-02	7.26E-02	1.08E-01
1.81E-02	1.20E-02	-6.43E-03	-1.87E-02
7.38E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	1.20E-02	-6.34E-03	-1.86E-02
7.38E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.82E-02	1.20E-02	-6.51E-03	-1.88E-02
7.35E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	1.20E-02	-6.34E-03	-1.86E-02
7.38E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	1.20E-02	-6.41E-03	-1.87E-02
7.39E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
2.01E-02	1.20E-02	-1.23E-02	-2.86E-02
3.49E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.01E-02	1.10E-02	-1.62E-02	-3.43E-02
3.51E-04	1.60E-02	6.29E-02	9.42E-02
2.01E-02	1.10E-02	-1.63E-02	-3.45E-02
3.53E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.01E-02	1.30E-02	-8.17E-03	-2.23E-02
3.51E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.01E-02	1.30E-02	-8.33E-03	-2.26E-02
3.49E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01

2.31E-02	1.20E-02	-2.13E-02	-4.35E-02
2.74E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.31E-02	1.20E-02	-2.13E-02	-4.36E-02
2.78E-04	1.60E-02	6.32E-02	9.46E-02
2.54E-02	1.30E-02	-2.41E-02	-4.88E-02
7.34E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
2.54E-02	1.40E-02	-2.02E-02	-4.31E-02
7.39E-04	1.80E-02	6.98E-02	1.04E-01
2.54E-02	1.30E-02	-2.43E-02	-4.91E-02
7.42E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
2.54E-02	1.20E-02	-2.81E-02	-5.48E-02
7.33E-04	1.60E-02	6.18E-02	9.23E-02
1.62E-02	1.40E-02	7.27E-03	2.78E-03
1.10E-03	1.70E-02	6.47E-02	9.65E-02
8.60E-03	1.40E-02	3.02E-02	4.10E-02
5.97E-04	1.80E-02	7.02E-02	1.05E-01
2.01E-02	1.40E-02	-4.33E-03	-1.65E-02
3.49E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.16E-02	1.20E-02	-1.67E-02	-3.59E-02
1.01E-04	1.60E-02	6.37E-02	9.55E-02
2.16E-02	8.00E-03	-3.27E-02	-5.99E-02
1.01E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.30E-02	8.00E-03	-3.69E-02	-6.68E-02
2.72E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.30E-02	8.00E-03	-3.69E-02	-6.68E-02
2.72E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.30E-02	8.00E-03	-3.69E-02	-6.68E-02
2.72E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.30E-02	8.00E-03	-3.69E-02	-6.68E-02
2.72E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.01E-02	8.00E-03	-2.83E-02	-5.25E-02
3.49E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.16E-02	8.00E-03	-3.27E-02	-5.98E-02
1.02E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.16E-02	8.00E-03	-3.27E-02	-5.98E-02
1.02E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
1.57E-02	7.00E-03	-1.92E-02	-3.66E-02
3.75E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
9.73E-03	7.00E-03	-1.18E-03	-6.63E-03
2.07E-04	1.70E-02	6.74E-02	1.01E-01

2.31E-02	7.00E-03	-4.12E-02	-7.33E-02
2.73E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.17E-02	7.00E-03	-3.70E-02	-6.64E-02
9.20E-05	1.70E-02	6.77E-02	1.02E-01
2.54E-02	7.00E-03	-4.81E-02	-8.48E-02
7.33E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
2.30E-02	7.00E-03	-4.09E-02	-7.28E-02
2.72E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
2.54E-02	7.00E-03	-4.81E-02	-8.48E-02
7.33E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
3.26E-02	7.00E-03	-6.98E-02	-1.21E-01
1.02E-03	1.70E-02	6.49E-02	9.69E-02
2.53E-02	7.00E-03	-4.80E-02	-8.47E-02
7.33E-04	1.80E-02	6.98E-02	1.04E-01
2.47E-02	8.00E-03	-4.20E-02	-7.54E-02
6.01E-04	1.80E-02	7.02E-02	1.05E-01
2.53E-02	7.00E-03	-4.80E-02	-8.47E-02
7.33E-04	1.80E-02	6.98E-02	1.04E-01
2.47E-02	8.00E-03	-4.20E-02	-7.54E-02
6.01E-04	1.80E-02	7.02E-02	1.05E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
0.00E+00	8.00E-03	3.20E-02	4.80E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
2.02E-02	8.00E-03	-2.85E-02	-5.28E-02
1.52E-03	1.80E-02	6.75E-02	1.00E-01
6.16E-03	7.00E-03	9.54E-03	1.12E-02
4.59E-04	1.80E-02	7.06E-02	1.06E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
6.23E-03	7.00E-03	9.32E-03	1.09E-02
2.94E-04	1.80E-02	7.11E-02	1.07E-01
6.24E-03	7.00E-03	9.30E-03	1.08E-02
4.95E-04	1.80E-02	7.05E-02	1.06E-01
1.35E-02	7.00E-03	-1.25E-02	-2.56E-02
4.74E-04	1.80E-02	7.06E-02	1.06E-01
3.38E-03	7.00E-03	1.79E-02	2.51E-02
2.53E-04	1.80E-02	7.12E-02	1.07E-01

1.26E-01	7.00E-03	-3.51E-01	-5.90E-01
1.02E-02	1.80E-02	4.13E-02	5.68E-02
1.60E-02	7.00E-03	-2.01E-02	-3.81E-02
1.08E-03	1.80E-02	6.88E-02	1.03E-01
1.74E-02	6.00E-03	-2.82E-02	-5.10E-02
8.95E-04	1.80E-02	6.93E-02	1.04E-01
2.54E-02	6.00E-03	-5.23E-02	-9.11E-02
7.42E-04	1.80E-02	6.98E-02	1.04E-01
2.31E-02	5.00E-03	-4.93E-02	-8.55E-02
2.74E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
0.00E+00	5.00E-03	2.00E-02	3.00E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
1.65E-02	5.00E-03	-2.94E-02	-5.24E-02
1.20E-03	1.70E-02	6.44E-02	9.60E-02
1.61E-02	5.00E-03	-2.84E-02	-5.06E-02
1.16E-03	1.70E-02	6.45E-02	9.62E-02
1.51E-02	5.00E-03	-2.53E-02	-4.55E-02
1.09E-03	1.70E-02	6.47E-02	9.65E-02
1.63E-02	5.00E-03	-2.90E-02	-5.17E-02
1.19E-03	1.70E-02	6.44E-02	9.61E-02
1.81E-02	6.00E-03	-3.03E-02	-5.45E-02
7.52E-04	1.80E-02	6.97E-02	1.04E-01
1.81E-02	5.00E-03	-3.43E-02	-6.06E-02
7.50E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	5.00E-03	-3.43E-02	-6.05E-02
7.50E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	5.00E-03	-3.43E-02	-6.06E-02
7.50E-04	1.70E-02	6.58E-02	9.83E-02
1.81E-02	6.00E-03	-3.03E-02	-5.45E-02
7.56E-04	1.80E-02	6.97E-02	1.04E-01
2.03E-02	5.00E-03	-4.09E-02	-7.15E-02
3.17E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.03E-02	5.00E-03	-4.09E-02	-7.15E-02
3.19E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.03E-02	5.00E-03	-4.09E-02	-7.15E-02
3.18E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01
2.03E-02	6.00E-03	-3.69E-02	-6.55E-02
3.19E-04	1.80E-02	7.10E-02	1.06E-01
2.03E-02	5.00E-03	-4.09E-02	-7.15E-02
3.17E-04	1.70E-02	6.70E-02	1.00E-01

2.37E-02	5.00E-03	-5.11E-02	-8.84E-02
3.87E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.37E-02	5.00E-03	-5.11E-02	-8.86E-02
3.89E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.68E-02	6.00E-03	-5.63E-02	-9.79E-02
9.20E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
2.69E-02	5.00E-03	-6.06E-02	-1.04E-01
9.33E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
2.69E-02	5.00E-03	-6.07E-02	-1.04E-01
9.35E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.73E-02
2.68E-02	5.00E-03	-6.03E-02	-1.04E-01
9.21E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.74E-02
1.64E-02	6.00E-03	-2.53E-02	-4.61E-02
1.19E-03	1.80E-02	6.84E-02	1.02E-01
8.33E-03	6.00E-03	-9.75E-04	-5.63E-03
6.12E-04	1.80E-02	7.02E-02	1.05E-01
2.03E-02	6.00E-03	-3.69E-02	-6.55E-02
3.17E-04	1.80E-02	7.10E-02	1.06E-01
2.20E-02	6.00E-03	-4.19E-02	-7.38E-02
1.09E-04	1.80E-02	7.17E-02	1.07E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.09E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.40E-02	5.00E-03	-5.20E-02	-9.00E-02
3.81E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.40E-02	5.00E-03	-5.20E-02	-9.00E-02
3.81E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.40E-02	5.00E-03	-5.20E-02	-9.00E-02
3.80E-04	1.70E-02	6.69E-02	1.00E-01
2.40E-02	6.00E-03	-4.80E-02	-8.40E-02
3.80E-04	1.80E-02	7.09E-02	1.06E-01
2.03E-02	6.00E-03	-3.69E-02	-6.55E-02
3.17E-04	1.80E-02	7.10E-02	1.06E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.09E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.59E-02	-7.98E-02
1.09E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
1.62E-02	6.00E-03	-2.47E-02	-4.52E-02
2.76E-04	1.80E-02	7.12E-02	1.07E-01
1.02E-02	6.00E-03	-6.63E-03	-1.50E-02
2.28E-04	1.80E-02	7.13E-02	1.07E-01

2.36E-02	5.00E-03	-5.09E-02	-8.81E-02
3.84E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.20E-02	5.00E-03	-4.61E-02	-8.02E-02
1.09E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.68E-02	6.00E-03	-5.63E-02	-9.79E-02
9.21E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
2.40E-02	6.00E-03	-4.80E-02	-8.40E-02
3.79E-04	1.80E-02	7.09E-02	1.06E-01
2.68E-02	6.00E-03	-5.63E-02	-9.79E-02
9.21E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.74E-02
3.43E-02	6.00E-03	-7.89E-02	-1.35E-01
1.25E-03	1.70E-02	6.43E-02	9.58E-02
2.68E-02	6.00E-03	-5.64E-02	-9.79E-02
9.23E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.74E-02
2.60E-02	6.00E-03	-5.40E-02	-9.40E-02
7.68E-04	1.70E-02	6.57E-02	9.82E-02
2.68E-02	5.00E-03	-6.04E-02	-1.04E-01
9.23E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.74E-02
2.60E-02	5.00E-03	-5.80E-02	-1.00E-01
7.68E-04	1.70E-02	6.57E-02	9.82E-02
0.00E+00	6.00E-03	2.40E-02	3.60E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
0.00E+00	6.00E-03	2.40E-02	3.60E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	6.00E-03	2.40E-02	3.60E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
2.13E-02	5.00E-03	-4.40E-02	-7.67E-02
2.19E-03	1.70E-02	6.14E-02	9.11E-02
7.39E-03	6.00E-03	1.83E-03	-9.50E-04
6.11E-04	1.80E-02	7.02E-02	1.05E-01
0.00E+00	6.00E-03	2.40E-02	3.60E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
6.23E-03	6.00E-03	5.32E-03	4.87E-03
2.59E-04	1.70E-02	6.72E-02	1.01E-01
6.23E-03	5.00E-03	1.30E-03	-1.16E-03
4.36E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.98E-02
1.39E-02	1.20E-02	6.35E-03	2.58E-03
2.78E-04	1.80E-02	7.12E-02	1.07E-01
3.40E-03	8.00E-03	2.18E-02	3.10E-02
1.97E-04	1.90E-02	7.54E-02	1.13E-01

1.26E-01	9.00E-03	-3.43E-01	-5.78E-01
1.03E-02	1.70E-02	3.72E-02	5.07E-02
1.62E-02	1.30E-02	3.42E-03	-2.96E-03
1.17E-03	1.50E-02	5.65E-02	8.41E-02
1.74E-02	1.00E-02	-1.21E-02	-2.68E-02
9.36E-04	1.40E-02	5.32E-02	7.93E-02
2.69E-02	8.00E-03	-4.87E-02	-8.64E-02
9.35E-04	1.90E-02	7.32E-02	1.09E-01
2.37E-02	5.00E-03	-5.11E-02	-8.84E-02
3.87E-04	1.50E-02	5.88E-02	8.81E-02
0.00E+00	8.00E-03	3.20E-02	4.80E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
1.65E-02	1.00E-02	-9.54E-03	-2.26E-02
1.35E-03	1.10E-02	4.00E-02	5.93E-02
1.80E-02	1.00E-02	-1.40E-02	-3.00E-02
1.45E-03	1.50E-02	5.57E-02	8.28E-02
1.30E-02	8.00E-03	-7.06E-03	-1.71E-02
1.05E-03	1.90E-02	7.29E-02	1.09E-01
1.52E-02	5.00E-03	-2.57E-02	-4.61E-02
1.13E-03	1.50E-02	5.66E-02	8.44E-02
2.01E-02	8.00E-03	-2.84E-02	-5.26E-02
9.39E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.73E-02
2.01E-02	1.10E-02	-1.64E-02	-3.47E-02
9.39E-04	1.30E-02	4.92E-02	7.33E-02
2.02E-02	1.20E-02	-1.27E-02	-2.92E-02
9.29E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
2.01E-02	1.30E-02	-8.41E-03	-2.27E-02
9.39E-04	1.50E-02	5.72E-02	8.53E-02
2.01E-02	1.40E-02	-4.26E-03	-1.64E-02
9.31E-04	2.00E-02	7.72E-02	1.15E-01
2.25E-02	1.40E-02	-1.16E-02	-2.87E-02
4.05E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01
2.25E-02	1.00E-02	-2.75E-02	-5.25E-02
4.03E-04	1.90E-02	7.48E-02	1.12E-01
2.25E-02	1.10E-02	-2.35E-02	-4.65E-02
4.18E-04	1.70E-02	6.67E-02	9.99E-02
2.25E-02	1.20E-02	-1.95E-02	-4.05E-02
4.03E-04	1.90E-02	7.48E-02	1.12E-01
2.25E-02	1.10E-02	-2.36E-02	-4.67E-02
4.05E-04	1.70E-02	6.68E-02	1.00E-01

2.62E-02	1.10E-02	-3.45E-02	-6.48E-02
4.33E-04	1.30E-02	5.07E-02	7.58E-02
2.62E-02	7.00E-03	-5.05E-02	-8.89E-02
4.44E-04	8.00E-03	3.07E-02	4.58E-02
2.76E-02	7.00E-03	-5.47E-02	-9.58E-02
1.02E-03	8.00E-03	2.89E-02	4.29E-02
2.76E-02	8.00E-03	-5.07E-02	-8.98E-02
1.02E-03	1.70E-02	6.50E-02	9.69E-02
2.76E-02	7.00E-03	-5.48E-02	-9.61E-02
1.03E-03	1.70E-02	6.49E-02	9.68E-02
2.76E-02	8.00E-03	-5.08E-02	-9.00E-02
1.03E-03	1.90E-02	7.29E-02	1.09E-01
1.65E-02	7.00E-03	-2.14E-02	-4.03E-02
1.33E-03	1.80E-02	6.80E-02	1.01E-01
7.03E-03	1.00E-02	1.89E-02	2.49E-02
5.09E-04	1.50E-02	5.85E-02	8.75E-02
2.25E-02	7.00E-03	-3.96E-02	-7.07E-02
4.05E-04	1.00E-02	3.88E-02	5.80E-02
2.43E-02	7.00E-03	-4.49E-02	-7.96E-02
1.05E-04	1.00E-02	3.97E-02	5.95E-02
2.43E-02	6.20E-02	1.75E-01	2.50E-01
1.05E-04	1.50E-02	5.97E-02	8.95E-02
2.48E-02	1.80E-02	-2.48E-03	-1.61E-02
4.35E-04	1.90E-02	7.47E-02	1.12E-01
2.48E-02	6.00E-03	-5.05E-02	-8.81E-02
4.35E-04	1.80E-02	7.07E-02	1.06E-01
2.48E-02	6.00E-03	-5.03E-02	-8.78E-02
4.35E-04	1.80E-02	7.07E-02	1.06E-01
2.48E-02	7.00E-03	-4.63E-02	-8.18E-02
4.35E-04	1.80E-02	7.07E-02	1.06E-01
2.25E-02	7.00E-03	-3.96E-02	-7.07E-02
4.05E-04	1.80E-02	7.08E-02	1.06E-01
2.43E-02	7.00E-03	-4.49E-02	-7.95E-02
1.04E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
2.43E-02	7.00E-03	-4.49E-02	-7.95E-02
1.04E-04	1.70E-02	6.77E-02	1.01E-01
1.73E-02	6.00E-03	-2.78E-02	-5.04E-02
5.11E-04	1.80E-02	7.05E-02	1.05E-01
1.10E-02	6.00E-03	-9.14E-03	-1.92E-02
2.12E-04	1.80E-02	7.14E-02	1.07E-01

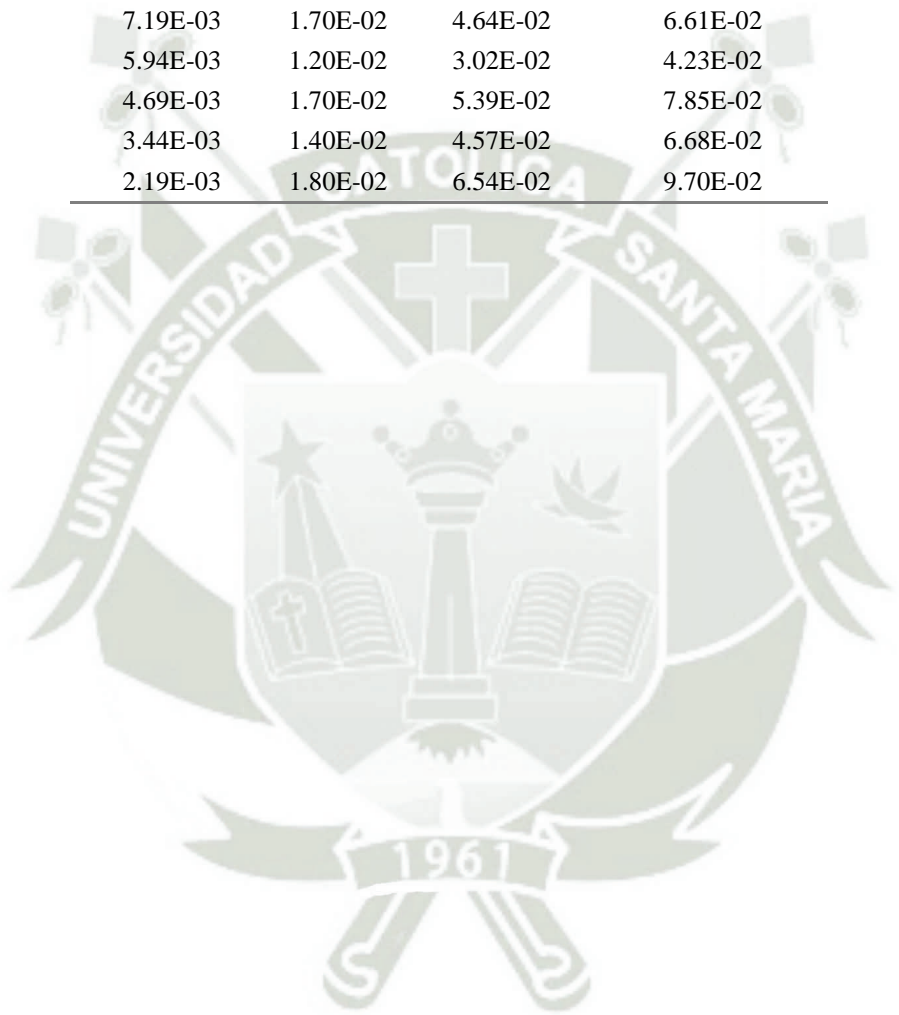
2.61E-02	6.00E-03	-5.43E-02	-9.45E-02
3.90E-04	1.80E-02	7.08E-02	1.06E-01
2.47E-02	6.00E-03	-5.00E-02	-8.73E-02
2.08E-04	1.80E-02	7.14E-02	1.07E-01
2.76E-02	0.00E+00	-8.28E-02	-1.38E-01
1.03E-03	0.00E+00	-3.09E-03	-5.15E-03
2.48E-02	0.00E+00	-7.43E-02	-1.24E-01
4.34E-04	0.00E+00	-1.30E-03	-2.17E-03
2.76E-02	0.00E+00	-8.28E-02	-1.38E-01
1.03E-03	0.00E+00	-3.09E-03	-5.15E-03
3.53E-02	6.10E-02	1.38E-01	1.90E-01
1.38E-03	1.70E-02	6.39E-02	9.51E-02
2.74E-02	6.00E-03	-5.82E-02	-1.01E-01
9.90E-04	1.80E-02	6.90E-02	1.03E-01
2.70E-02	0.00E+00	-8.10E-02	-1.35E-01
9.05E-04	0.00E+00	-2.72E-03	-4.53E-03
2.74E-02	5.00E-03	-6.22E-02	-1.07E-01
9.90E-04	1.70E-02	6.50E-02	9.71E-02
2.70E-02	6.00E-03	-5.70E-02	-9.89E-02
9.05E-04	1.60E-02	6.13E-02	9.15E-02
0.00E+00	2.90E-02	1.16E-01	1.74E-01
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.70E-02	6.80E-02	1.02E-01
0.00E+00	8.00E-03	3.20E-02	4.80E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
2.40E-02	1.20E-02	-2.39E-02	-4.78E-02
2.76E-03	1.90E-02	6.77E-02	1.00E-01
8.28E-03	3.00E-03	-1.29E-02	-2.34E-02
7.32E-04	3.00E-03	9.80E-03	1.43E-02
0.00E+00	1.00E-02	4.00E-02	6.00E-02
0.00E+00	1.90E-02	7.60E-02	1.14E-01
4.09E-03	1.20E-02	3.57E-02	5.16E-02
1.85E-04	1.80E-02	7.14E-02	1.07E-01
4.09E-03	0.00E+00	-1.23E-02	-2.05E-02
1.85E-04	0.00E+00	-5.55E-04	-9.25E-04
4.09E-03	1.20E-02	3.57E-02	5.16E-02
1.85E-04	1.90E-02	7.54E-02	1.13E-01
4.09E-03	1.20E-02	3.57E-02	5.16E-02
1.85E-04	1.90E-02	7.54E-02	1.13E-01

4.09E-03	1.20E-02	3.57E-02	5.16E-02
1.85E-04	1.90E-02	7.54E-02	1.13E-01
1.36E-02	1.20E-02	7.26E-03	4.10E-03
1.95E-04	1.70E-02	6.74E-02	1.01E-01
3.77E-03	1.30E-02	4.07E-02	5.91E-02
1.24E-04	1.70E-02	6.76E-02	1.01E-01
1.26E-01	1.30E-02	-3.27E-01	-5.54E-01
1.03E-02	1.60E-02	3.32E-02	4.46E-02
1.62E-02	8.00E-03	-1.67E-02	-3.31E-02
1.31E-03	1.70E-02	6.41E-02	9.54E-02
2.76E-02	8.00E-03	-5.08E-02	-9.01E-02
1.03E-03	1.70E-02	6.49E-02	9.68E-02
2.62E-02	8.00E-03	-4.65E-02	-8.28E-02
4.33E-04	1.90E-02	7.47E-02	1.12E-01
0.00E+00	7.00E-03	2.80E-02	4.20E-02
0.00E+00	1.80E-02	7.20E-02	1.08E-01
1.63E-02	6.00E-03	-2.49E-02	-4.55E-02
1.56E-03	1.80E-02	6.73E-02	1.00E-01
2.03E-02	6.00E-03	-3.70E-02	-6.56E-02
1.72E-03	1.80E-02	6.68E-02	9.94E-02
1.58E-02	6.00E-03	-2.34E-02	-4.30E-02
1.35E-03	1.80E-02	6.80E-02	1.01E-01
1.38E-02	6.00E-03	-1.74E-02	-3.31E-02
1.06E-03	1.80E-02	6.88E-02	1.03E-01
2.21E-02	6.00E-03	-4.23E-02	-7.44E-02
1.10E-03	1.80E-02	6.87E-02	1.02E-01
2.25E-02	6.00E-03	-4.36E-02	-7.66E-02
1.14E-03	1.80E-02	6.86E-02	1.02E-01
2.22E-02	6.00E-03	-4.25E-02	-7.49E-02
1.09E-03	1.80E-02	6.87E-02	1.03E-01
2.25E-02	6.00E-03	-4.36E-02	-7.66E-02
1.14E-03	1.80E-02	6.86E-02	1.02E-01
2.21E-02	1.40E-02	-1.02E-02	-2.63E-02
1.10E-03	2.10E-02	8.07E-02	1.21E-01
2.46E-02	1.50E-02	-1.37E-02	-3.28E-02
4.98E-04	2.10E-02	8.25E-02	1.24E-01
2.50E-02	1.50E-02	-1.49E-02	-3.49E-02
5.17E-04	2.20E-02	8.64E-02	1.29E-01
2.45E-02	1.50E-02	-1.35E-02	-3.26E-02
5.09E-04	2.20E-02	8.65E-02	1.29E-01

2.50E-02	1.40E-02	-1.89E-02	-4.09E-02
5.17E-04	2.10E-02	8.24E-02	1.23E-01
2.46E-02	1.50E-02	-1.37E-02	-3.28E-02
4.97E-04	2.10E-02	8.25E-02	1.24E-01
2.83E-02	1.30E-02	-3.29E-02	-6.34E-02
4.44E-04	1.90E-02	7.47E-02	1.12E-01
2.83E-02	1.30E-02	-3.29E-02	-6.35E-02
4.54E-04	1.90E-02	7.46E-02	1.12E-01
2.76E-02	1.40E-02	-2.67E-02	-5.38E-02
1.02E-03	2.10E-02	8.09E-02	1.21E-01
2.76E-02	1.40E-02	-2.67E-02	-5.38E-02
1.01E-03	2.10E-02	8.10E-02	1.21E-01
2.76E-02	1.30E-02	-3.08E-02	-6.00E-02
1.03E-03	2.00E-02	7.69E-02	1.15E-01
2.76E-02	1.30E-02	-3.07E-02	-5.99E-02
1.03E-03	1.90E-02	7.29E-02	1.09E-01
1.64E-02	1.30E-02	2.86E-03	-3.91E-03
1.45E-03	2.10E-02	7.97E-02	1.19E-01
1.41E-02	1.30E-02	9.69E-03	7.49E-03
1.05E-03	2.00E-02	7.68E-02	1.15E-01
2.52E-02	1.30E-02	-2.36E-02	-4.80E-02
4.31E-04	2.00E-02	7.87E-02	1.18E-01
2.51E-02	1.20E-02	-2.74E-02	-5.36E-02
4.32E-04	2.00E-02	7.87E-02	1.18E-01
2.51E-02	1.20E-02	-2.72E-02	-5.33E-02
4.37E-04	2.00E-02	7.87E-02	1.18E-01
2.50E-02	1.20E-02	-2.70E-02	-5.29E-02
4.36E-04	2.00E-02	7.87E-02	1.18E-01
2.89E-02	1.20E-02	-3.86E-02	-7.24E-02
3.45E-04	2.00E-02	7.90E-02	1.18E-01
2.77E-02	1.20E-02	-3.51E-02	-6.65E-02
3.28E-04	2.00E-02	7.90E-02	1.18E-01
2.76E-02	1.40E-02	-2.67E-02	-5.39E-02
1.03E-03	1.80E-02	6.89E-02	1.03E-01
2.76E-02	1.30E-02	-3.07E-02	-5.99E-02
1.03E-03	1.80E-02	6.89E-02	1.03E-01
2.72E-02	1.40E-02	-2.55E-02	-5.19E-02
9.44E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01
2.72E-02	1.30E-02	-2.95E-02	-5.79E-02
9.44E-04	1.80E-02	6.92E-02	1.03E-01

2.72E-02	1.30E-02	-2.95E-02	-5.79E-02
9.44E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.73E-02
2.72E-02	1.30E-02	-2.95E-02	-5.79E-02
9.44E-04	1.70E-02	6.52E-02	9.73E-02
8.44E-03	1.30E-02	2.67E-02	3.58E-02
7.19E-03	1.70E-02	4.64E-02	6.61E-02
5.94E-03	1.20E-02	3.02E-02	4.23E-02
4.69E-03	1.70E-02	5.39E-02	7.85E-02
3.44E-03	1.40E-02	4.57E-02	6.68E-02
2.19E-03	1.80E-02	6.54E-02	9.70E-02

---



## ANEXO 10- RESULTADOS DEL ANÁLISIS COMPARATIVO

### Resultados de derivas de entrepiso comparativas en la edificación aislada y edificación convencional

STORY DRIFTS					
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift aisl.	Drift conv.
Story8	SEX	LinStatic	X	0.00065	0.002319
Story7	SEX	LinStatic	X	0.000768	0.002589
Story6	SEX	LinStatic	X	0.000905	0.002934
Story5	SEX	LinStatic	X	0.001026	0.003275
Story4	SEX	LinStatic	X	0.001108	0.003589
Story3	SEX	LinStatic	X	0.001117	0.003858
Story2	SEX	LinStatic	X	0.001006	0.004033
Story1	SEX	LinStatic	X	0.000629	0.0053

En la tabla se aprecia los resultados de la comparación con la edificación aislada y la edificación convencional con sismo estático en X.

STORY DRIFTS					
Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift aisl.	Drift conv.
Story8	SEX	LinStatic	Y	0.00042	0.001461
Story7	SEX	LinStatic	Y	0.000551	0.001725
Story6	SEX	LinStatic	Y	0.000669	0.001982

<b>Story5</b>	SEX	LinStatic	Y	0.000776	0.00223
<b>Story4</b>	SEX	LinStatic	Y	0.00085	0.002402
<b>Story3</b>	SEX	LinStatic	Y	0.000866	0.002449
<b>Story2</b>	SEX	LinStatic	Y	0.000799	0.002304
<b>Story1</b>	SEX	LinStatic	Y	0.000499	0.002094

En la tabla se aprecia los resultados de la comparación con la edificación aislada y la edificación convencional con sismo estático en Y.

<b>DERIVAS DE ENTREPISO COMPARATIVOS</b>					
<b>Story</b>	<b>Output Case</b>	<b>Direction</b>	<b>Drift aisl.</b>	<b>Drift conv.</b>	
<b>Story8</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.000688	0.002396	
<b>Story7</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.00081	0.002663	
<b>Story6</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.000954	0.003011	
<b>Story5</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.001078	0.003361	
<b>Story4</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.001166	0.003691	
<b>Story3</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.001174	0.003979	
<b>Story2</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.001055	0.004174	
<b>Story1</b>	ANÁLISIS ESPECTRAL XX	X	0.000656	0.005453	

En la tabla se aprecia los resultados de la comparación con la edificación aislada y la edificación convencional con sismo dinámico en X

---

**DERIVAS DE ENTREPISO COMPARATIVOS**

---

Story	Output Case	Direction	Drift aisl.	Drift conv.
Story8	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000476	0.001584
Story7	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000621	0.001871
Story6	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000751	0.002142
Story5	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000869	0.002396
Story4	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.00095	0.002567
Story3	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000965	0.002604
Story2	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.000888	0.002402
Story1	ANÁLISIS ESPECTRAL YY	Y	0.00055	0.002259

---

En la tabla se aprecia los resultados de la comparación con la edificación aislada y la edificación convencional con sismo dinámico en Y.

**Resultados de los desplazamientos obtenidos en la edificación aislada y edificación convencional**

---

**DESPLAZAMIENTOS COMPARATIVOS**

---

Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift	Drift
				conv.	aisl.
Story8	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.012582	0.00361
Story7	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.013983	0.004254
Story6	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.015805	0.005006
Story5	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.017647	0.005662
Story4	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.019379	0.006122
Story3	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.020891	0.006164

---

<b>Story2</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.021912	0.005541
<b>Story1</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO XX	Combination	X	0.02863	0.003446

Desplazamientos obtenidos en sismo dinámico en X

#### DESPLAZAMIENTOS COMPARATIVOS

Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift	Drift
				conv.	aisl.
<b>Story8</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.012582	0.003305
<b>Story7</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.013983	0.004257
<b>Story6</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.015805	0.005153
<b>Story5</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.017647	0.005969
<b>Story4</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.019379	0.006545
<b>Story3</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.020891	0.006677
<b>Story2</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.021912	0.005892
<b>Story1</b>	DESPLAZAMIENTOS INELASTICO YY	Combination	Y	0.02863	0.003771


Desplazamientos obtenidos en sismo dinámico en Y

## ANEXO 11- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### 8. PERFIL DEL SUELO

Se presenta la columna estratigráfica del suelo por capas, y se clasifica según la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería.

Tabla 7, Descripción y clasificación SUCS de la CALICATA 01

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN SUCS		OBSERVACIONES
DE	A				
0.00	1.60	<p>Suelo compuesto por arena de grano medio a fino de color: marrón claro y beige en superficie seca y en superficie húmeda es de color: marrón oscuro, sin plasticidad, sin resistencia en estado seco. Se tiene baja humedad. Se presenta lapilli en arena.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gravas 44.0% y arena en un 53.2%.</li> <li>- Gravas de hasta 25 cm de diámetro máximo y en promedio 5cm, de forma subredondeadas y subangulares, achatadas y alargadas, de color gris oscuro a marrón claro. De origen igneo.</li> <li>- El estrato se encuentra semihomogeneo, con baja humedad, de consistencia firme, no se encuentra nivel freático.</li> <li>- Interpretación geológica: Depósito aluvial.</li> </ul>	<p>SP Arena mal graduada con grava</p>		<p>D max: 1.764 g/cm3 D min: 1.611 g/cm3 Finos: 2.8 % Humedad: 5.1%</p>




1.60	3.00	<p>Suelo compuesto por arena de grano medio a fino de color: marrón claro en superficie seca y en superficie húmeda es de color: marrón oscuro, sin plasticidad, compacidad media, presencia de humedad baja.</p> <p>-Gravas 54.5% y arena en un 42.2 %.</p> <p>- Grava gruesa, de forma subredondeadas a subangulares, achatadas y alargadas de tamaño máximo 30.0 cm, de color gris y marron rojizo. De origen igneo.</p> <p>- El estrato se encuentra homogéneo, en la parte más profunda se tiene material mas compacto calichoso, presencia de humedad baja, de consistencia firme.</p> <p>No se encuentra nivel freático.</p> <p>- Interpretación geológica: Depósito aluvial.</p>	<p><b>GP</b> Grava mal graduada con arena</p>		<p>D max: 1.862g/cm<sup>3</sup> D min: 1.676 g/cm<sup>3</sup> Finos: 3.3 % α de fricción: 34.92° α de fricción residual: 31.98° Humedad: 5.2% PE: 1.59</p>
------	------	--	---	--	--

Tabla 8, Descripción y clasificación SUCS de la CALICATA 02

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN SUCS	OBSERVACIONES
DE	A			
0.00	2.00	<p>Suelo compuesto por arena de grano medio a fino de color: marrón claro en superficie seca y en superficie húmeda es de color: marrón oscuro, sin plasticidad, compacidad media. Presencia de humedad baja.</p> <p>-Gravas 48.8% y arena en un 49.3%.</p> <p>- Grava gruesa, de forma subredondeadas, achatadas y alargadas de tamaño máximo 5" aproximadamente en 50%. De origen igneo.</p> <p>Se tiene depositación por capas delgadas, compuesta por capas de arenas compactas y capa de gravas o conglomerados, entercaladas.</p> <p>- El estrato se encuentra semicompactado, con humedad baja a media, no se encuentra nivel freático.</p> <p>- Interpretación geológica: Depósito aluvial.</p>	<p><b>SP</b> Arena mal graduada con grava</p>	 <p>D max: 1.754 g/cm<sup>3</sup> D min: 1.503 g/cm<sup>3</sup> Finos: 1.9 % Humedad: 5.4%</p>



2.00	3.00	<p>Suelo compuesto por arena de grano medio a fino de color marrón claro a beige en superficie seca y marrón oscuro en superficie húmeda, sin plasticidad, de compactación media y humedad baja a media.</p> <p>-Gravas 52.9% y arena en 44.9%.</p> <p>- Grava gruesa, de forma subredondeadas y en menor porcentaje subangulares, achatadas y alargadas de tamaño máximo 30cm. de diámetro, se observan gravas alteradas de color blanco y en proceso de oxidación.</p> <p>- El estrato se encuentra homogéneo, compactación media, aumenta a mayor profundidad, con humedad baja a media.</p> <p>No se encuentra nivel freático.</p> <p>- Interpretación geológica: Depósito aluvial.</p>	<p><b>GP</b> Grava mal graduada con arena</p>		<p>D max: 1.849 g/cm<sup>3</sup> D min: 1.665 g/cm<sup>3</sup> Finos: 2.2 % Humedad: 6.3%</p>
------	------	---	---	--	---

Tabla 9, Descripción y clasificación SUCS de la CALICATA 03

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN SUCS		OBSERVACIONES
DE	A				
0.00	2.00	Relleno no controlado: se encuentra arena suelta color beige a marón claro, con presencia de troncos, raíces sacos en estado seco, humedad media.	-	-	-

  
 Roger A. Iglesia González  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 64834



2.00	3.00	<p>Suelo compuesto por arena de grano medio a fino de color beige claro en superficie seca y marrón oscuro en superficie húmeda, gravas de color gris oscuro y clar subredondeados. Sin plasticidad, sin resistencia en estado seco. Arena en 43.4% y gravas en un 36.0%</p> <p>Grava gruesa, de forma subredondeadas y en menor porcentaje subangulares, achatas y alargadas de tamaño máximo 30 cm. de diámetro de color gris a marrón rojizo. Se bservó proceso de oxidación (cambio de color superficial de la roca a blanco).</p> <p>- El estrato se encuentra homogéneo, con compacidad media, aumenta a mayor profundidad, con humedad baja a media.</p> <p>No se encuentra nivel freático.</p> <p>- Interpretación geológica: Depósito aluvial.</p>	<p><b>SP</b> Arena mal graduada con grava</p>		<p>D max: 1.759 g/cm3 D min: 1.619 g/cm3 Finos: 1.8 % Humedad: 5.6%</p>
------	------	---	---	--	---

## 9. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

### 9.1. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

Basándose en el muestreo de campo, registro de exploración y en los perfiles estratigráficos determinados, así como en las características de la estructura a construir, se asume inicialmente cimentar las estructuras a una profundidad de 2.00m.

Se ha determinado la carga de rotura al corte para las estructuras a emplazarse en la cercanía de la ubicación de las calicatas ejecutadas, considerado zapata rectangular y zapata corrida, apoyados en el Estrato I, para un factor de seguridad de 3, por el Mecanismo de Meyerhoff, se tiene:

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$


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

Dónde:

$Q_{adm}$ : Capacidad admisible del terreno (kgf/cm<sup>2</sup>)

$\gamma$ : Densidad Natural del terreno (gf/cm<sup>3</sup>)

Df: Profundidad de desplante de la estructura (cm)

  
Rogger A. Iglesia Gutiérrez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.F. N° 64834



Factores de capacidad de carga

$N_q$ : Factor unidimensional de capacidad de carga, pendiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del ángulo de fricción interna, considera la influencia del peso de suelos.

$N_y$ : factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga, función del ángulo de fricción la sobrecarga se halla representada por el peso por unidad de área  $D_f$  del suelo que rodea la zapata.

$N_c$ : Factor de seguridad de forma

FS: Factor de seguridad; FS=3

Factores de forma

$F_c, F_y, F_q$  : Originados mediante las dimensiones de estribos

$$N_q = \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi'}{2} \right) e^{\pi \tan \phi'}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi'$$

#### ANGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN

Se ha realizado el ensayo de corte directo en el laboratorio, para el caso más desfavorable se tiene:

$$\phi' = 31.8^\circ$$

$$c' = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

"En suelos friccionantes (gravas, arenas) se empleará una cohesión (c) igual a cero" Norma E.050 Art 15"

POR EL MECANISMO DE MEYERHOFF: ( $\phi > 0^\circ$ )

#### Consideraciones

Cimiento corrido	: $B_{\min} = 120 \text{ cm.}$	$L_{\min} = 120 \text{ cm.}$
Profundidad de Desplante Efectiva	: 2 m.	
Peso unitario del suelo	: 1.46 g/cm <sup>3</sup>	
Ángulo de Rozamiento ( $\phi$ )	: 31.8 °	
Cohesión efectiva	: 0 kg/cm <sup>2</sup>	
Inclinación de la carga que llega a la zapata	: 19 °	(se toma en cuenta por las fuerzas axiales y cortantes sísmicas)




B'	1.2	m.
Q	0.29	Kg/cm <sup>2</sup>
γB'	0.18	Kg/cm <sup>2</sup>

N <sub>q</sub>	22.64
N <sub>c</sub>	34.9
N <sub>γ</sub>	21.28

F <sub>qs</sub>	1.32
F <sub>cs</sub>	1.65
F <sub>γs</sub>	1.32

F <sub>qd</sub>	1.3
F <sub>cd</sub>	1.6
F <sub>γd</sub>	1.3

F <sub>ci</sub>	0.62
F <sub>qi</sub>	0.62
F <sub>γi</sub>	0.16

$Q_u = 7.54 \text{ kg/cm}^2$

$Q_{\text{admisible}} = 2.51 \text{ kg/cm}^2$

*Tabla 10, Variación de la Capacidad portante admisible con la profundidad y las dimensiones de la zapata*

Profundidad de Desplante (D <sub>r</sub> )	q <sub>ad</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )		
	Zapata aislada (1m. x 1m.)	Zapata aislada (1.5m. x 1.5m.)	Zapata aislada (2m. x 2m.)
1.8 m.	2.22	2.17	2.12
2 m.	2.51	2.44	2.38
2.2 m.	2.82	2.71	2.64

**Rogger A. Tejada Gutiérrez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.A.P. N° 64834



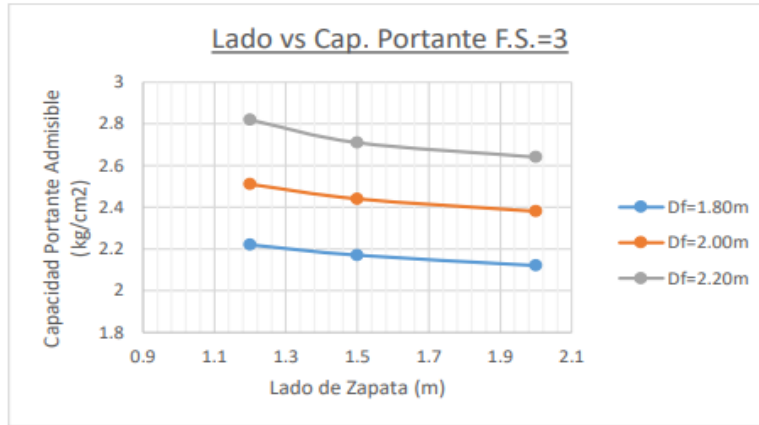
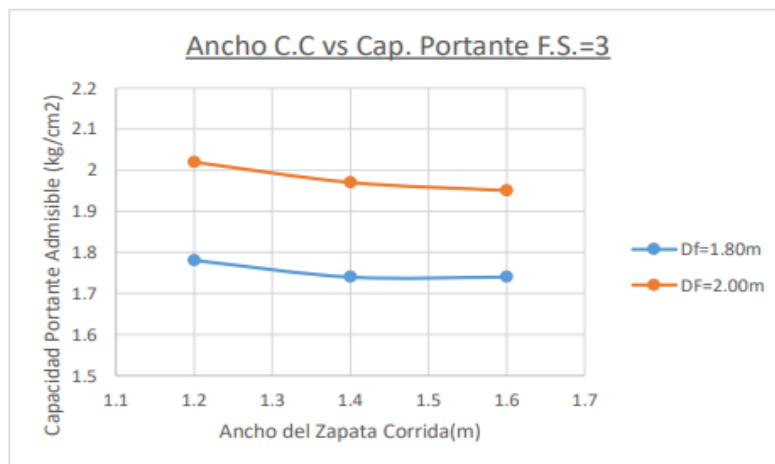


Tabla 11, Variación de la Capacidad portante admisible con la profundidad y las dimensiones de la zapata corrida

Profundidad de Desplante (Df)	qad (Kg/cm2)		
	Zapata Corrida (L x 1.2)	Zapata Corrida (L x 1.4)	Zapata Corrida (L x 1.6)
1.8 m.	1.78	1.74	1.74
2 m.	2.02	1.78	1.95



*Rogger A. Tejada Gutiérrez*  
 Rogger A. Tejada Gutiérrez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 64834



**9.2. Cálculo de asentamientos para Zapata Aislada i/o conectada**

A continuación se procede a determinar:

- El asentamiento diferencial producido por la carga máxima admisible del terreno por resistencia y su distorsión angular.
- La presión admisible que tendría que aplicarse para causar una distorsión angular crítica (0,007 para Concreto)

$$s_0 = 2qB \frac{1-\nu^2}{E_s} I_p ; s = (s_0) (c_w)$$

(asentamiento elástico producido por una carga q )

$$L = 120 \text{ cm} ; B = 120 \text{ cm}$$

$$I_p = \frac{1}{\pi} \left[ m \ln \left( \frac{\sqrt{1+m^2} + 1}{m} \right) + \ln \left( \sqrt{1+m^2} + m \right) \right] ; m = \frac{L}{B}$$

$$I_p = 0.56$$

$$q = 2.51 \text{ Kg/cm}^2 ; E_s = 200 \text{ Kg/cm}^2 \quad \nu = 0.27$$

Tipo de Suelo	Rango de valores típicos	Coeficiente de Poisson, $\nu$ (adimensional)	Estimación de $E_s$ a partir de $N$	
	Módulo de Young, $E_s$ (MPa)		Tipo de suelo	$E_s$ (MPa)
Arcilla: Blanda sensible Mediamente rígida a rígida Muy rígida	2,4 - 15	0,4 - 0,5 (no drenada)	Limos, limos arenosos, mezclas levemente cohesivas	0,4 $N_s$
	15 - 50		Arenas limpias finas a medias y arenas levemente limosas	0,7 $N_s$
	50 - 100		Arenas gruesas y arenas con poca grava Grava arenosa y gravas	1,0 $N_s$ 1,1 $N_s$
Loes	15 - 60	0,1 - 0,3	Grava arenosa y gravas	1,1 $N_s$
Limo	2 - 20	0,3 - 0,35		
Arena fina: Suelta Mediamente densa Densa	7,5 - 10 10 - 20 20 - 25	0,25	Estimación de $E_s$ a partir de $S_u$	
			Arcilla blanda sensible	400 $S_u$ - 1000 $S_u$
			Arcilla medianamente rígida a rígida Arcilla muy rígida	1500 $S_u$ - 2400 $S_u$ 3000 $S_u$ - 4000 $S_u$
Arena: Suelta Mediamente densa Densa	10 - 25 25 - 50 50 - 75	0,20 - 0,35 0,30 - 0,40	Estimación de $E_s$ a partir de $q_u$	
			Suelos arenosos	4 $q_u$
Grava: Suelta Mediamente densa Densa	25 - 75 75 - 100 100 - 200	0,2 - 0,35 0,3 - 0,4	Estimación de $E_s$ a partir de $q_u$	
			Suelos arenosos	4 $q_u$

Tabla bibliográfica Bowles para Modulos de Elasticidad y Poisson

  
**Roberto A. Iglesias Gutiérrez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.A.P. N° 64834



$$s_0 = 2qB \frac{1-\nu^2}{E_s} I_p \quad ; \quad I_p = 0.56 \quad ; \quad c_w = 1$$

$$s_0 = 1.56 \text{ cm}$$

$$s = (1.56) (1) \text{ cm} = 1.56 \text{ cm}$$

El asentamiento máximo recomendado para zapatas por Skepton y McDonald, (1956) es de:

32 mm. en Arenas y 45 mm en Arcillas

$$s = 1.56 \text{ cm} < 3.2 \text{ cm}$$

$$\delta = 0.75s \quad ; \quad \alpha = \frac{\delta}{L} \text{ (distorsión angular)}$$

$$\delta = 1.17 \text{ cm} \quad ; \quad \alpha = (1.17 \text{ cm}) / (300 \text{ cm}) = 0.0039$$

$\alpha < 0.007$ , distorsión angular máxima admisible para Concreto

- **Cálculo de asentamientos para Zapata Corrida**

A continuación se procede a determinar:

- El asentamiento diferencial producido por la carga máxima admisible del terreno por resistencia y su distorsión angular.

$$s_0 = 2qB \frac{1-\nu^2}{E_s} I_p \quad ; \quad s = (s_0) (c_w)$$

(asentamiento elástico producido por una carga q)

$$L = 7 \text{ m} \quad ; \quad B = 1.4 \text{ m}$$

$$I_p = \frac{1}{\pi} \left[ m \ln \left( \frac{\sqrt{1+m^2} + 1}{m} \right) + \ln (\sqrt{1+m^2} + m) \right] \quad ; \quad m = \frac{L}{B}$$

$$I_p = 1.1$$



$$q = 1.78 \text{ Kg/cm}^2 ; E_s = 200 \text{ Kg/cm}^2 \quad \nu = 0.27$$

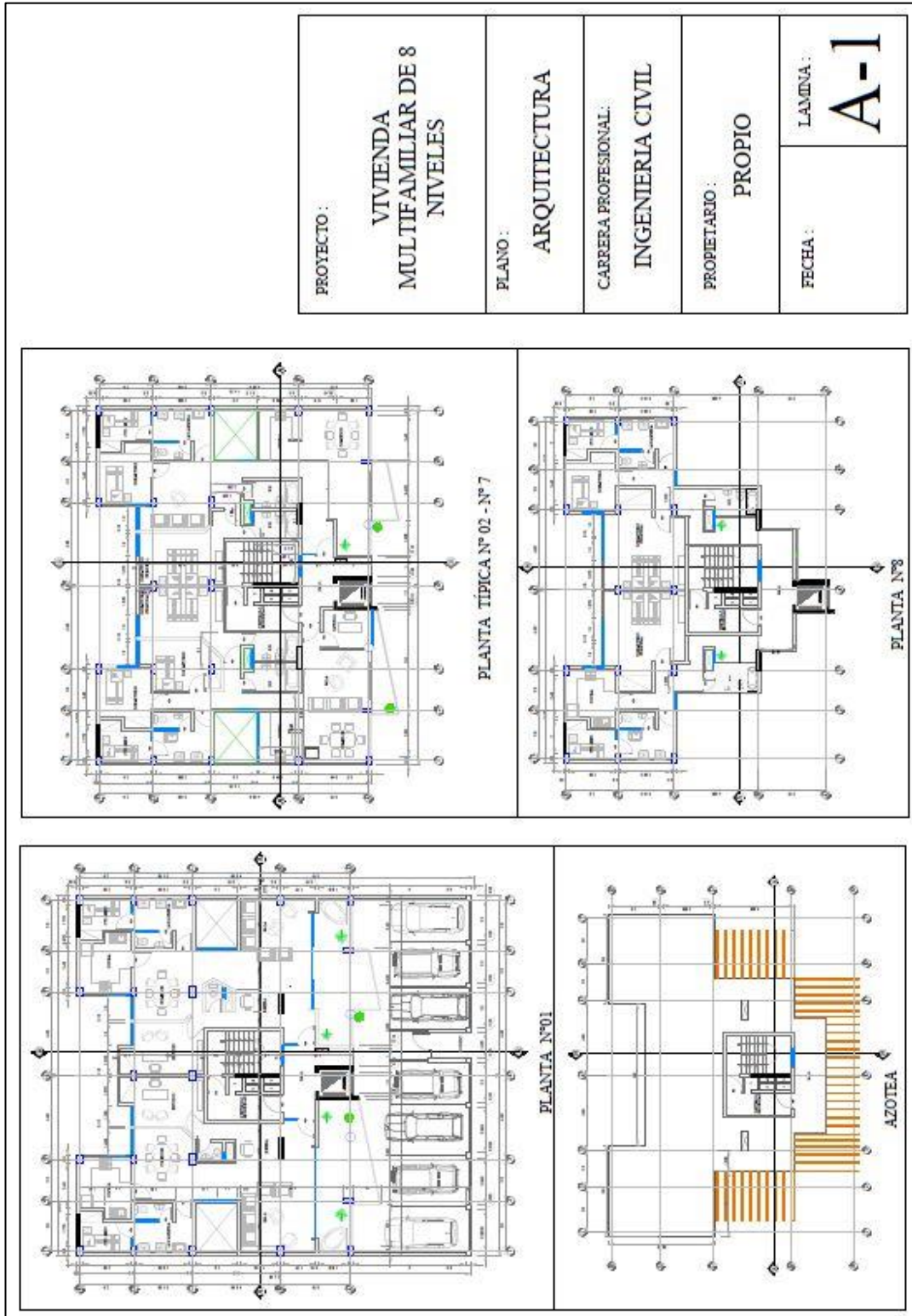
$$s_0 = 2qB \frac{1-\nu^2}{E_s} I_p \quad ; \quad I_p = 1.1 \quad ; \quad c_w = 1$$

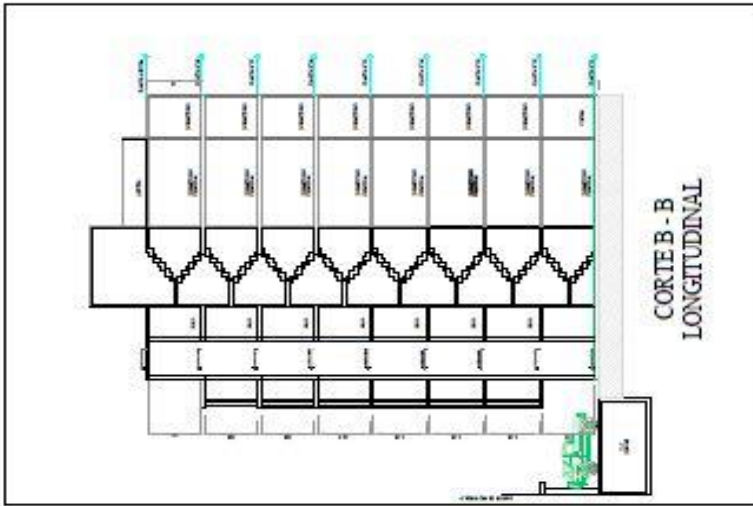
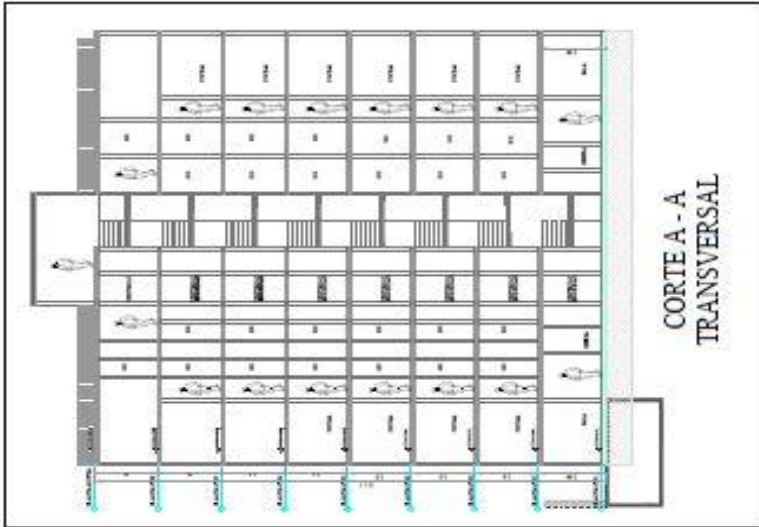
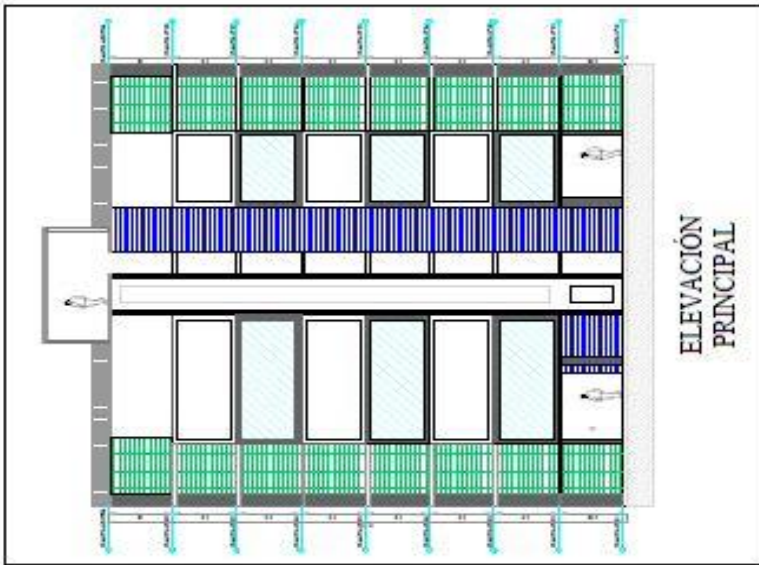
$$s_0 = 2.18 \text{ cm}$$

$$s = (2.18) (1) \text{ cm} = 2.18 \text{ cm}$$

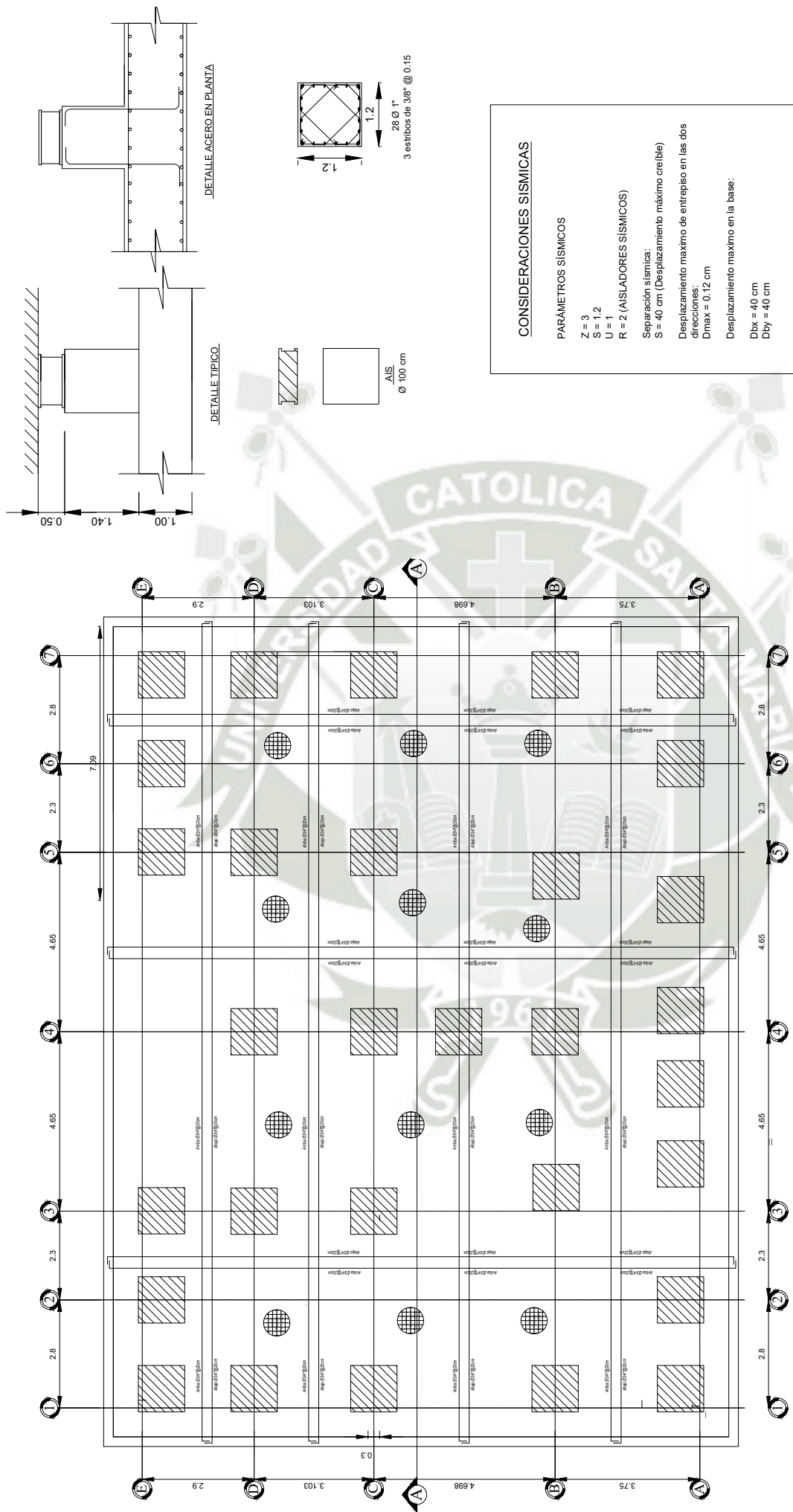


## ANEXO 11- PLANOS DE EDIFICACIÓN





<b>PROYECTO :</b> <b>VIVIENDA</b> <b>MULTIFAMILIAR DE 8</b> <b>NIVELES</b>	<b>PLANO :</b> <b>ARQUITECTURA</b>	<b>PROPIETARIO :</b> <b>PROPIO</b>	<b>LAMINA :</b> <b>A-2</b>
		<b>CARRERA PROFESIONAL:</b> <b>INGENIERIA CIVIL</b>	<b>FECHA :</b>



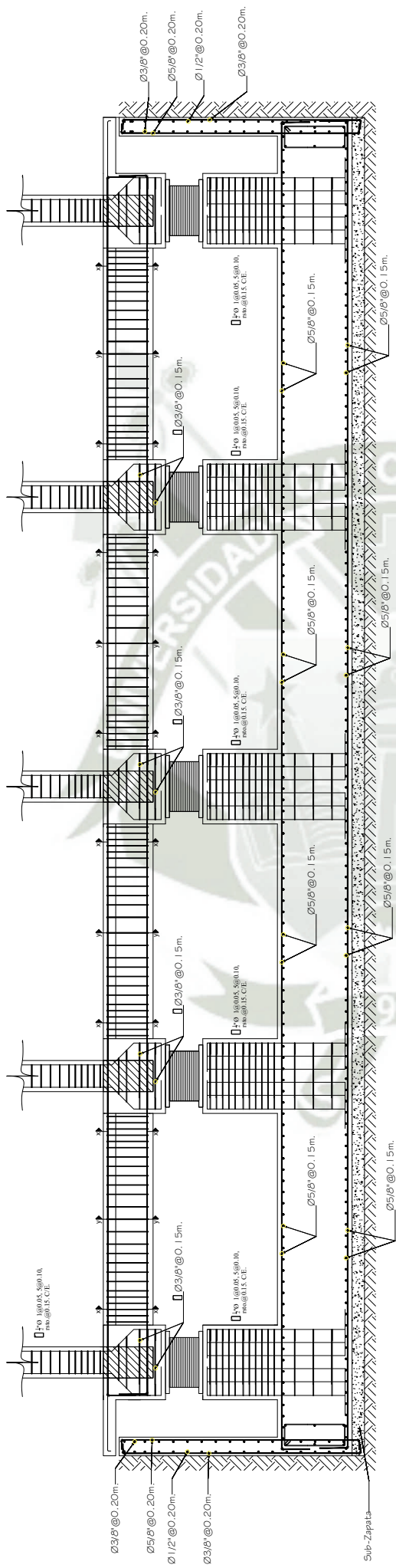
## CIMENTACION - SUBESTRUCTURA

ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTOS
CONCRETO	FC-210 K020Z
ACERO	FV-420 K020Z
ISOLADOR	CH-112 H0101 50m
SUBESTRUCTURA	BC-INDICADA
ZANJAS	7 CM
COLUMNAS PLACAS	4 CM
ALBERGADO LOSAS	1 CM
VIGAS PERALTAJAS	1 CM

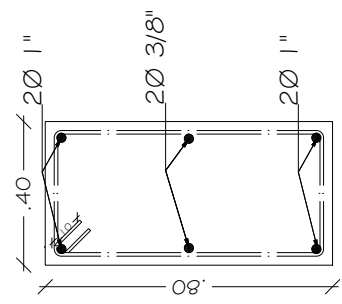
ESPECIFICACIONES DE AISLADORES	
TIPO 1	
DIAMETRO	1.00 m
ALTURA	0.45 m
AMORTIGUAMIENTO	15 %
K EFECTIVA	3570.8 ton/in
B EFECTIVA	284.383 ton-s/in

TESISTAS:  
 ARISMENDI JUAREZ ROLANDO  
 ALEXANDER  
 JOSE CARLOS GREGORY  
 MARTINEZ VILLENA

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA</b>	
TEMA DE TESIS	Nº DE LAMINA: <b>E-0</b>
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 8 NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL	
PLANO CIMENTACIÓN	FECHA Enero de 2024
	ESCALA 1/100

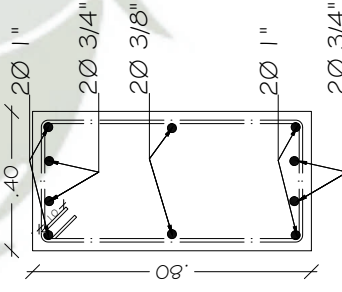


**CORTE EJE C-C - SUBESTRUCTURA**



**Corte x-x**

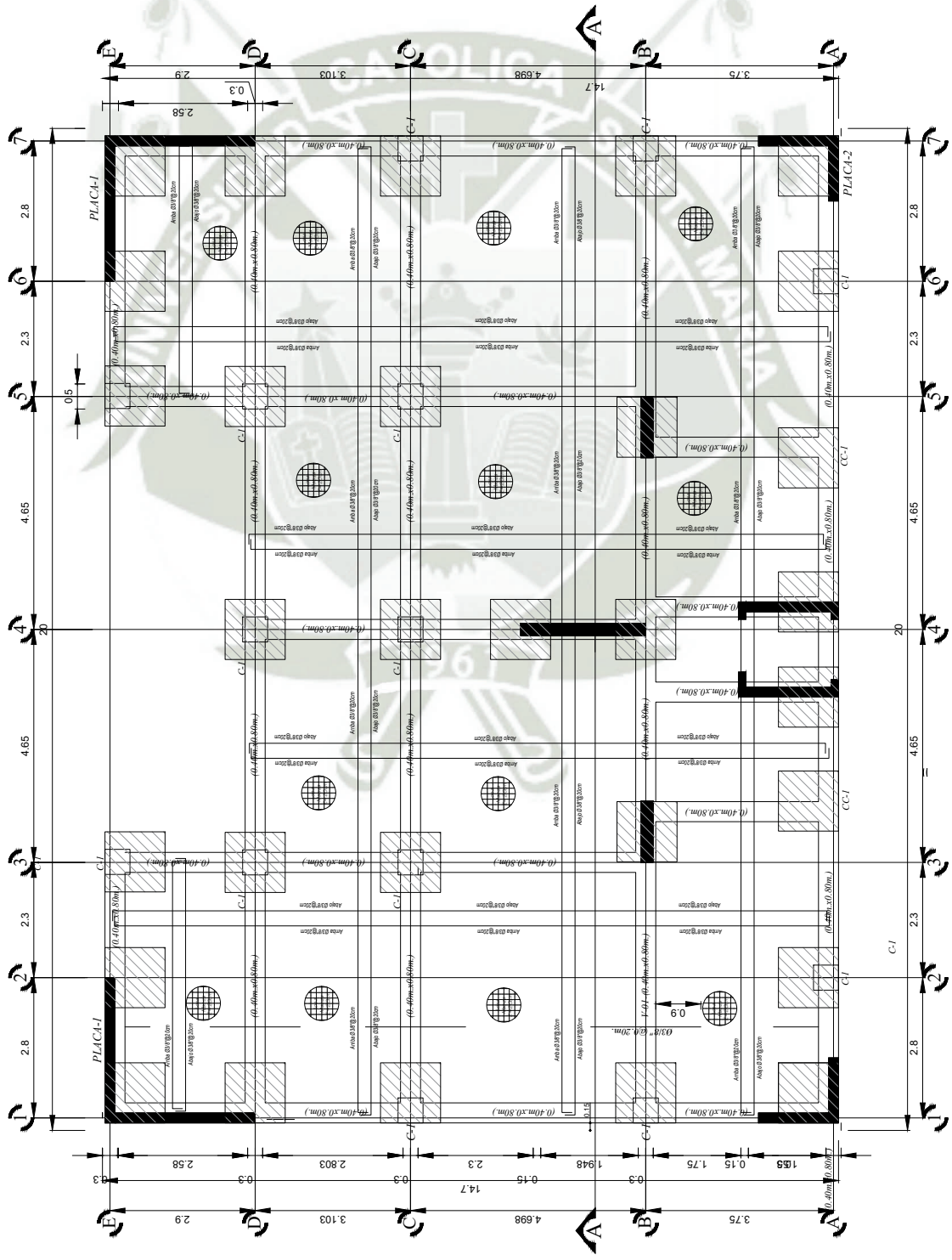
*Viga (0.40m.X0.80m.)*



**Corte y-y**

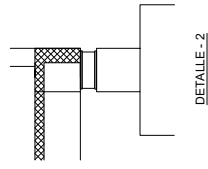
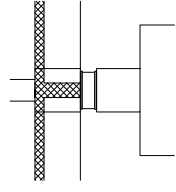
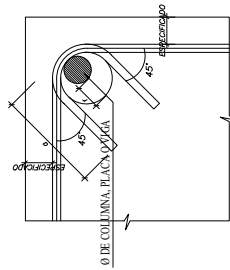
*Viga (0.40m.X0.80m.)*

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA		Nº DE LAMINA:	<b>E-1</b>
TEMA DE TESIS		EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 8 NIVELES CONSIDERANDO AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL	
TESISTAS:	ARISMENDI JUAREZ ROLANDO ALEXANDER	FECHA	ENERO de 2024
	JOSE CARLOS GREGORY MARTINEZ VILLEN	ESCALA	1/100



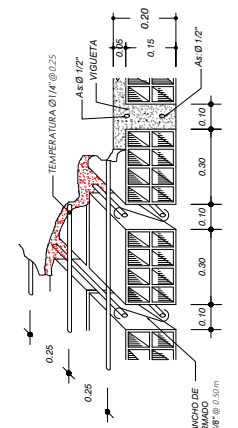
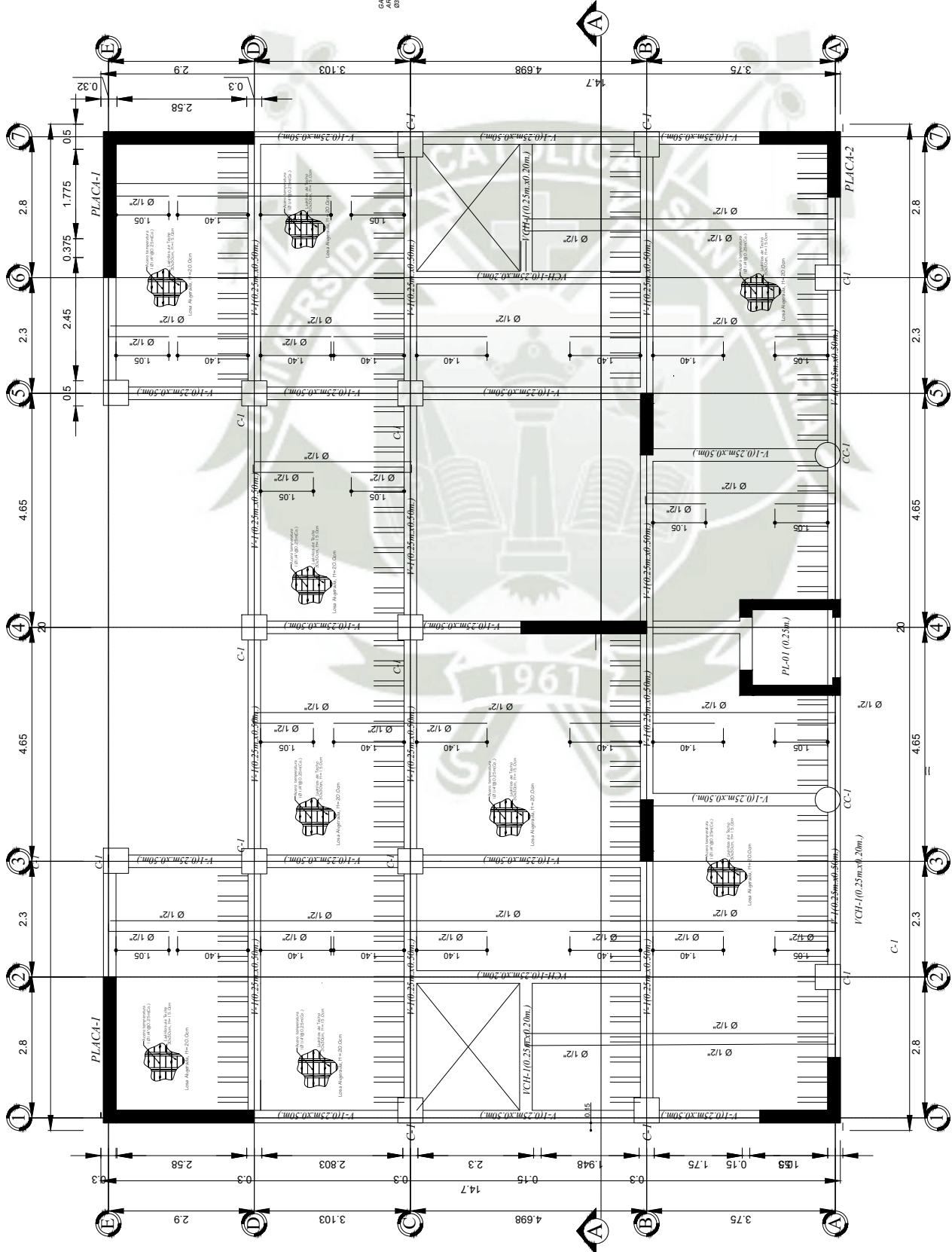
**DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS**

$\phi$	r (cm.)	$\alpha$ (cm.)
3/8"	3	13
1/2"	4	17



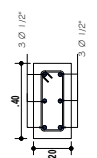
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA	
TEMA DE TESIS	N.º DE LÁMINA
<b>E-2</b>	
EVALUACIÓN DEL EFECTUO DE BARRIOS EN LA EFICACIA DE LA MITAD DE LA BARRERA DE BARRIOS EN LOS SISTEMAS DE AISLAMIENTO ELÁSTICO	
AUTORES: JOSÉ CARLOS GREGORY MARTÍNEZ VILLENNA	
FECHA: 08/06/2024	ESCALA: 1:25

**ALIGERADO DE SISTEMA DE AISLACION**

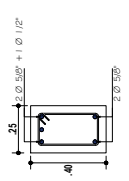


DETALLE TIPICO DE LOSA ALIGERADA

DETALLE TIPICO DE LOSA ALIGERADA

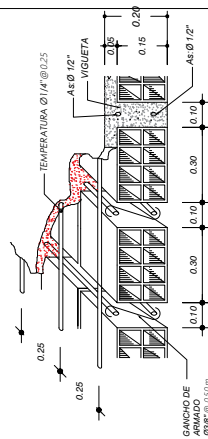
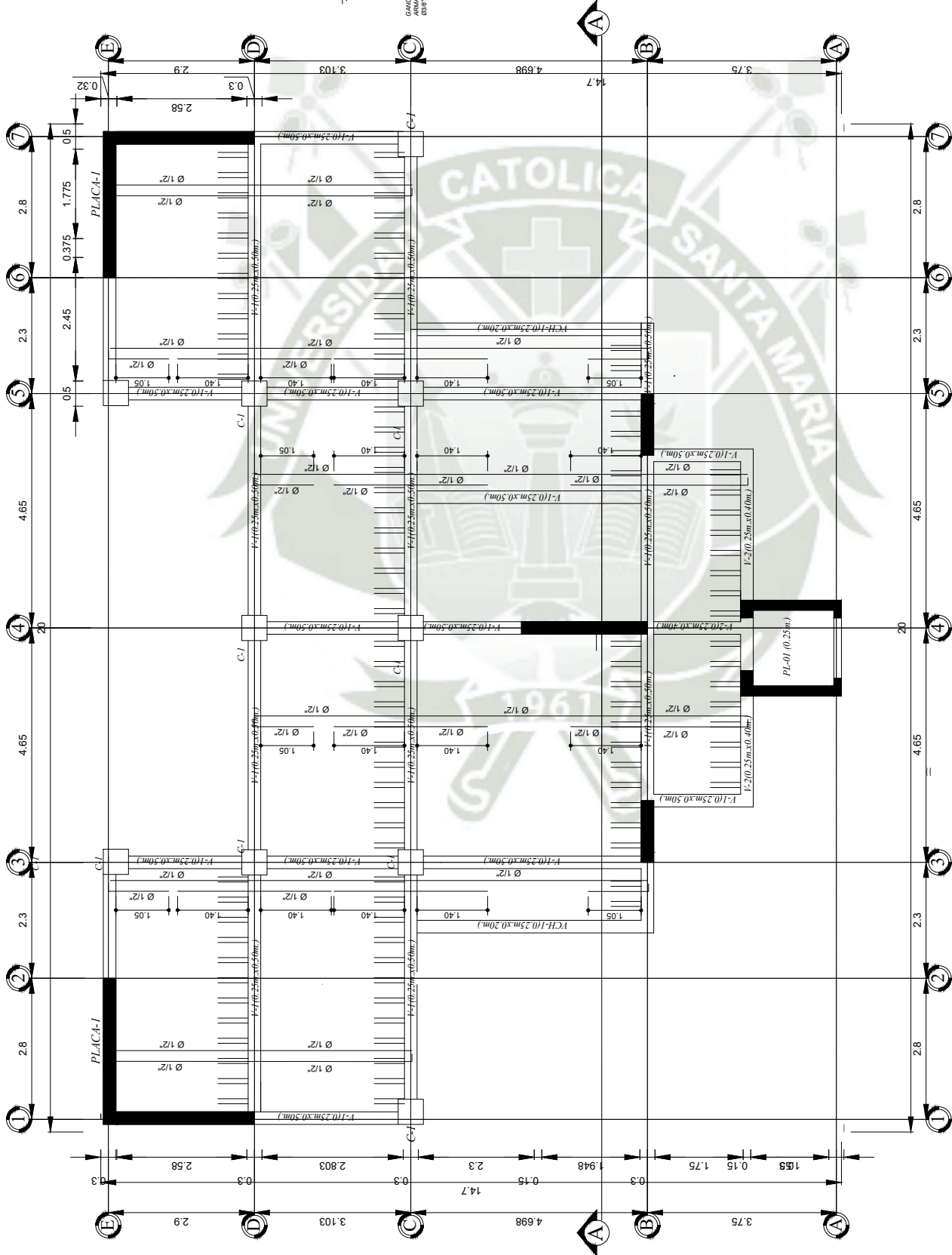


DETALLE VCH-01 (0.40X0.20m)

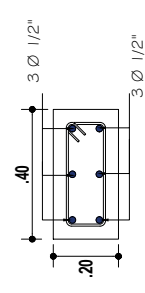


ALIGERADOS DEL 1ER AL 7MO PISO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA	
TEMA DE TESIS	Nº DE LÁMINA
<b>E-3</b>	
EVALUACIÓN, DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE ALIGERADOS EN LOSAS ALIGERADAS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL	
TESISTAS:	FECHA
ARIBENDI JUAREZ ROLANDO ALEXANDER JOSE CARLOS GREGORY MARTINEZ VILLENA	1ERO DE ENERO DE 2024
PROF. ALIGERADOS DE 1ER AL 7MO PISO	PÁGINA 1/25



DETALLE TIPICO DE LOSA ALIGERADA



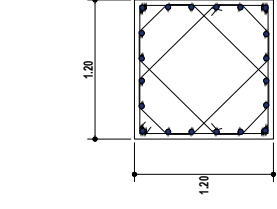
DETALLE VCH-01 (0.40X0.20m.)

ALIGERADO DEL 8VO PISO

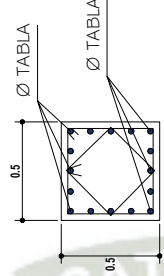
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA	
TEMA DE TESIS	N° DE LAMINA
EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE BARRAS DE ACERO EN LAS ETAPAS DE DISEÑO Y ANÁLISIS CONSIDERANDO LOS ADORES SISMICOS ELASTOMEROS Y EN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL	E-4
INVESTIGADOR	FECHA
ALIGERADO DEL 8VO PISO	EMBO: 06/2024
TESISTAS:	PÁGINA
ARISMENDI JUAREZ ROJANDO ALEXANDER	1/25
JOSE CARLOS GREGORY MARTINEZ VILLENIA	

CUADRO DE COLUMNAS		
COLUMNA	P-1	P-2
PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm
1ER PISO	0.60 X 0.60 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
2DO PISO	0.60 X 0.60 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
3ER PISO	0.60 X 0.60 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
4TO PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
5TO PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
6TO PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
7MO PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm
8VO PISO	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/8 7@10 cm, rest.@20cm	0.50 X 0.50 1803/4" 2 estribos de 3/4 7@10 cm, rest.@20cm

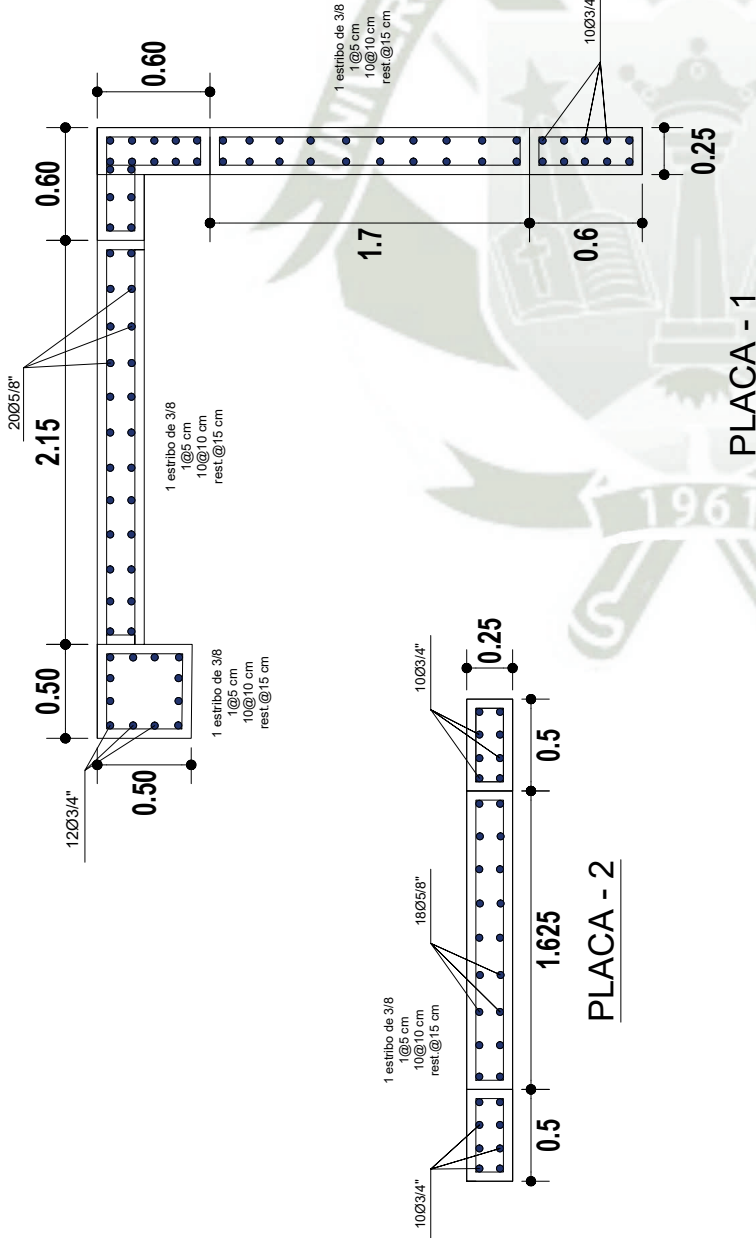
$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$



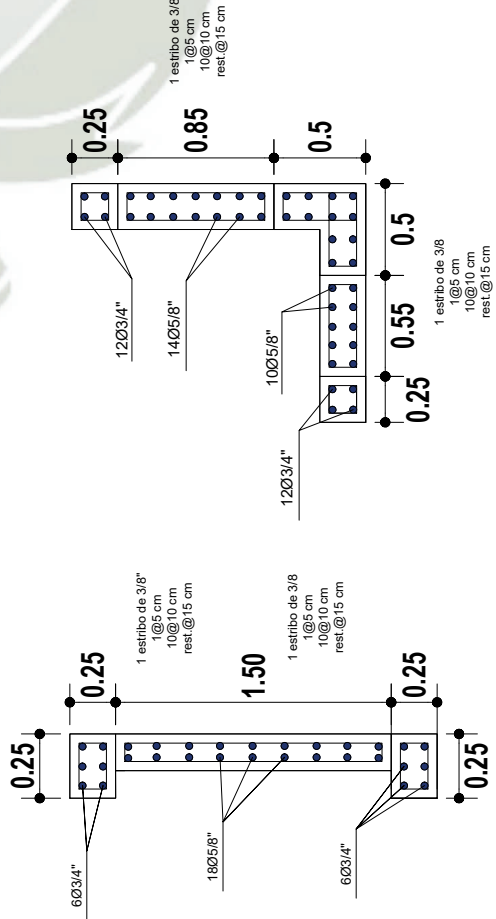
DETALLE PODO SUPERIOR



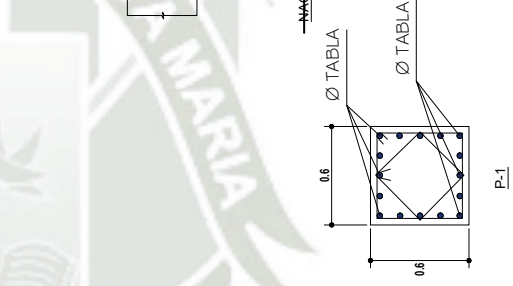
P-1



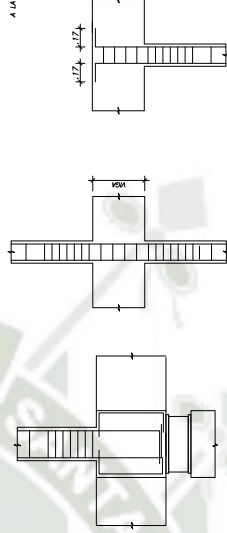
PLACA - 1



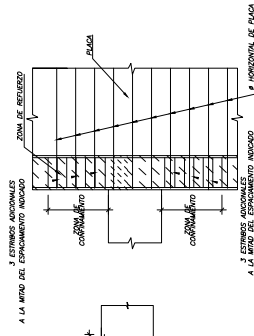
PLACA - 2



PLACA - 3



PLACA - 4



CONTENIMIENTO DE PLACAS

REFUERZO TRANSVERSAL DE COLUMNAS

REMATE DE COLUMNAS

TESISTAS:

ARGENTIN JUAZUEZ ROLANDO  
ALEXANDER  
JOSE CARLOS GREGORY  
MARTINEZ VILLENA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA

TEMA DE TESIS

E-5

FECHA

Entero de 2024

TITULO

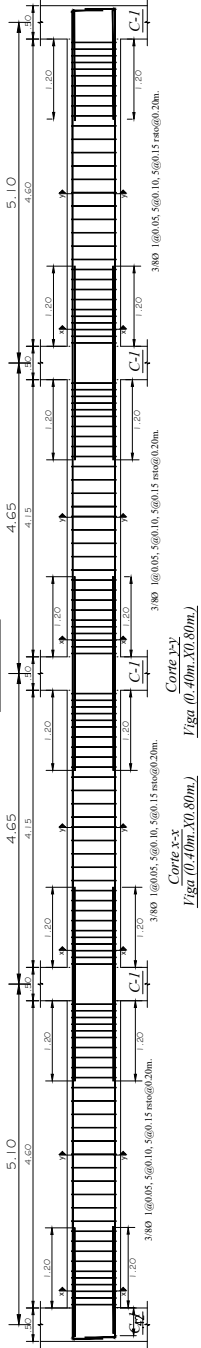
COLUMNAS Y PLACAS

PÁGINA

1/25

**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE D-D**

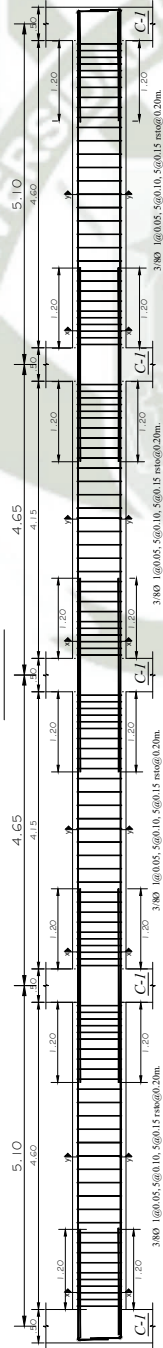


Corte xx-x  
Viga (0.40m x 0.80m.)



**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE C-C**

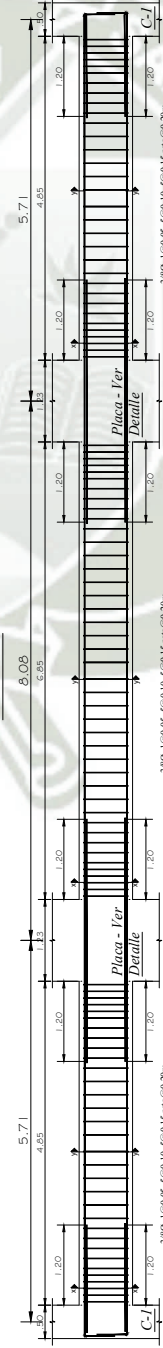


Corte xx-x  
Viga (0.40m x 0.80m.)

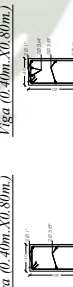


**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE B-B**

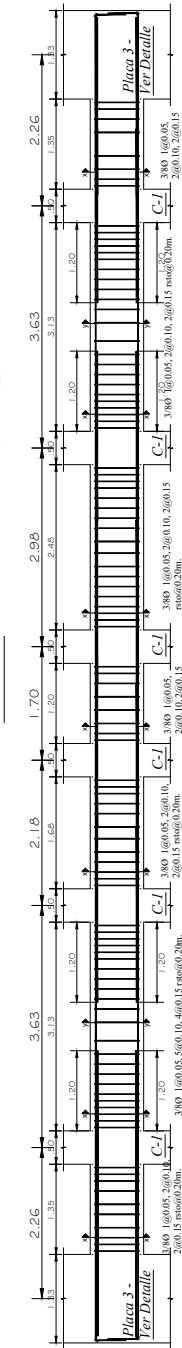


Corte xx-x  
Viga (0.40m x 0.80m.)

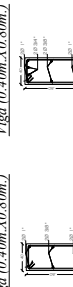


**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE A-A**

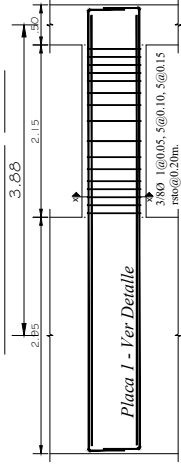


Corte yy-y  
Viga (0.40m x 0.80m.)



**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE D-D ENTRE 1 Y 3**

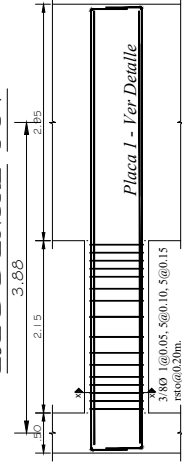


Corte xx-x  
Viga (0.40m x 0.80m.)



**DETALLE DE VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACIÓN**

**EJE D-D ENTRE 1 Y 7**



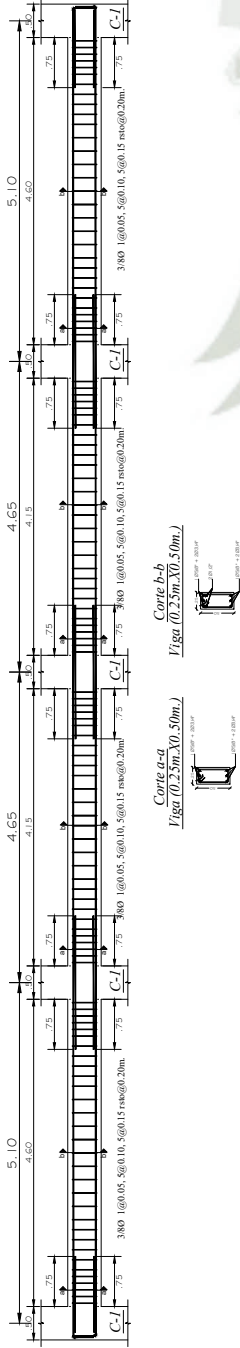
Corte xx-x  
Viga (0.40m x 0.80m.)



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA	
TEMA DE TESIS	Nº DE CÁMERA
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO EN UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE MÚLTIPLES CONDOMINIOS AISLADORES SÍSMICOS ELASTOMÉRICOS Y EN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL	
E-6	
TESISTAS:	FECHA
ARISHENDI JUANNEZ ROLANDO ALEXANDER	Enero de 2024
ING. CARLOS GREGORY MARTINEZ VILLENA	ESCALA
VIGAS DEL SISTEMA DE AISLACION	
1/25	

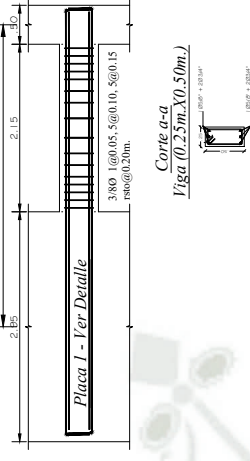
DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE D-D



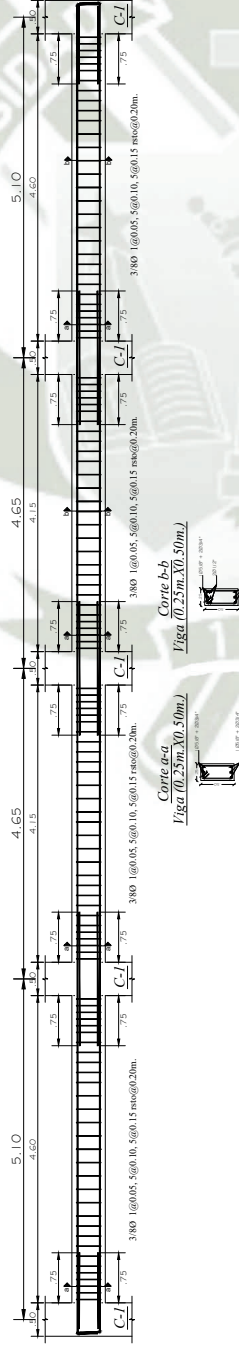
DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE D-D ENTRE I Y 3



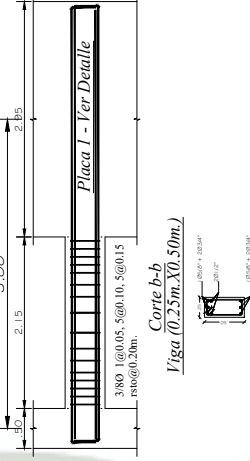
DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE C-C



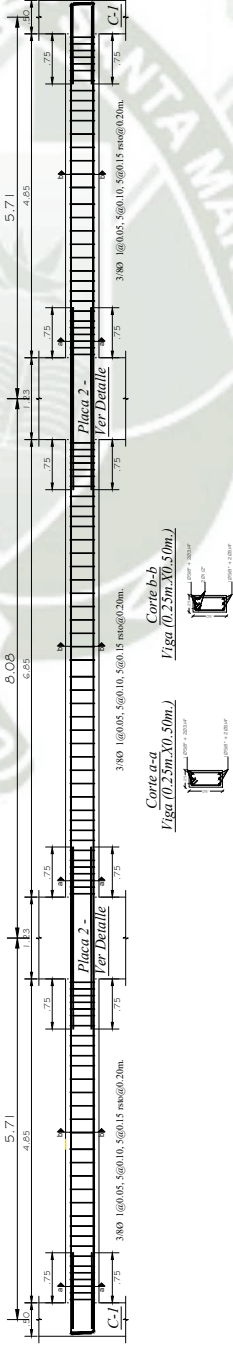
DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE D-D ENTRE I Y 7



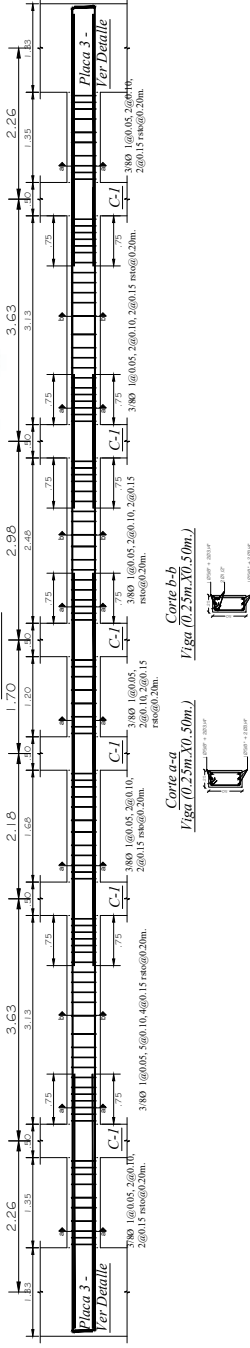
DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE B-B



DETALLE DE VIGAS DE LA SUPERESTRUCTURA

EJE A-A



TESISTAS:

ARIBASUO JUAREZ ROLANDO  
ALBAZANER  
JOSE CARLOS GREGORY  
MARTINEZ VALLERA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA

TEMA DE TESIS

EVALUACION DEL DISEÑO EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 4 NIVELES CONSIDERANDO ALABORES E IMBACCOS ELASTOMERICOS Y UN SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL

Nº DE LAMINA

E-7

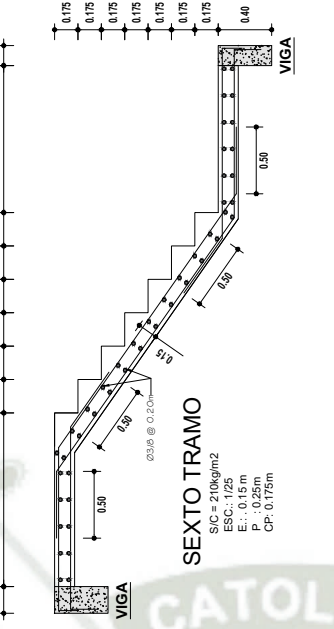
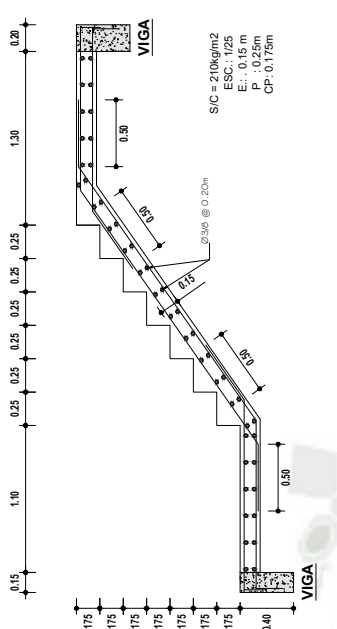
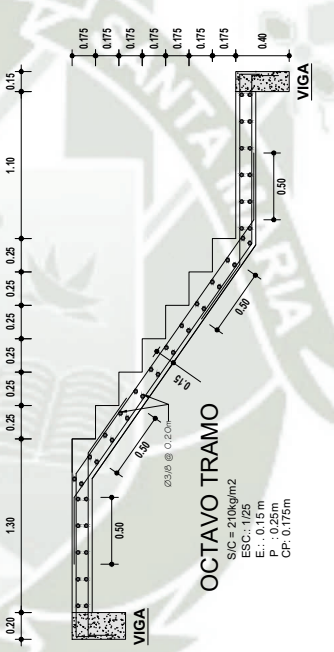
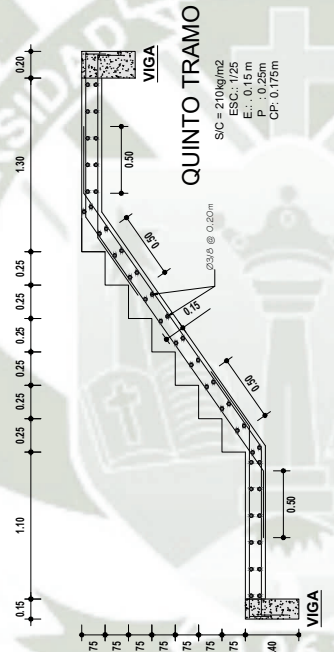
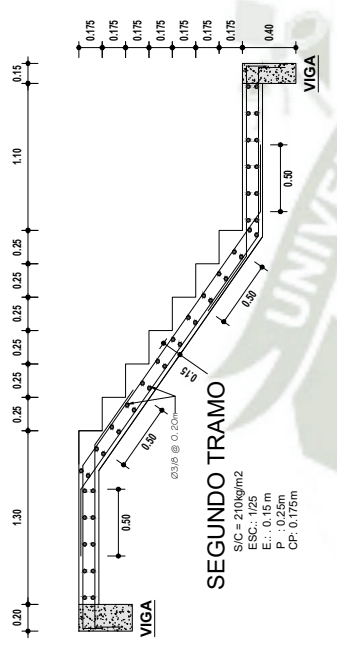
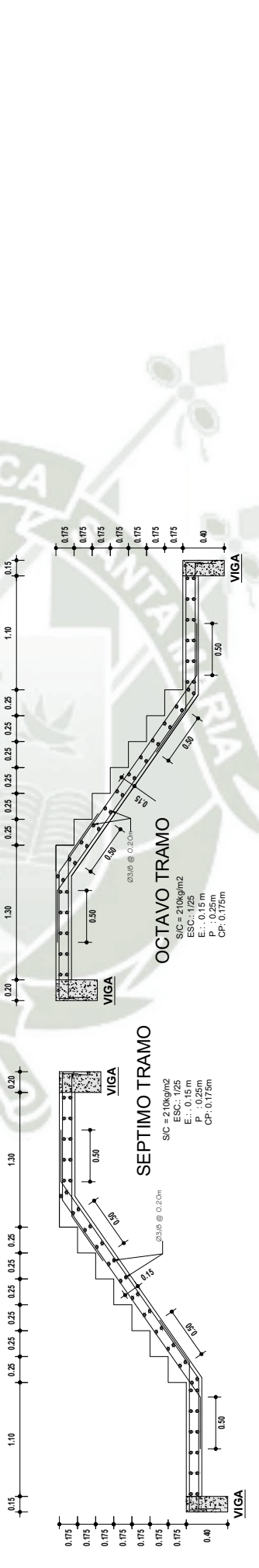
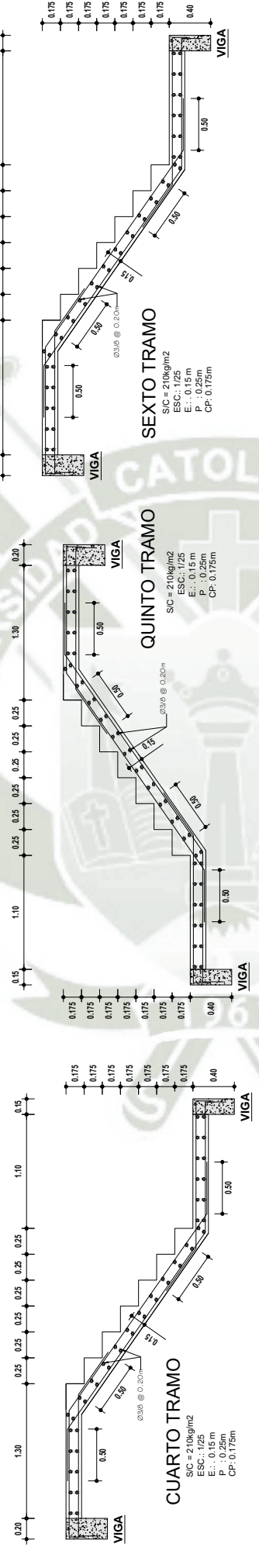
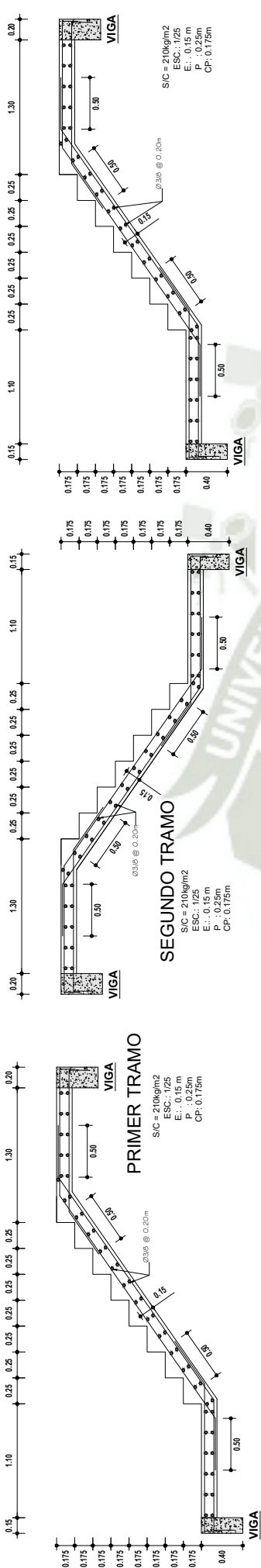
ESCALA

1/25

FECHA

Enero de 2024

VIGAS DEL SISTEMA DE ANCLAJE



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	Nº DE LAMINA:	<b>E-8</b>
	TEMA DE TESIS	
TESTISTAS:	ARISMENDI JUAREZ ROLANDO ALEXANDER JOSE CARLOS GREGORY MARTINEZ VILLENA	FECHA: Enero de 2024
	PLANO: ESCALERAS	ESCALA: 1/25