



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Desempeño Sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima-2019”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Puican Rudecindo Williams Manuel (ORCID: 0000-0001-6023-3912)

ASESOR:

Dr. Ing. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (ORCID: 000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA-PERÚ

2019

DEDICATORIA

En primer lugar, se lo dedico a Dios, ya que él me da la vida, la motivación, el gozo y alegría de seguir adelante, la fuerza para perseverar en esta vida. No sería nada si Dios no estuviera en mi corazón.

Así mismo dedicarlo a cada uno de mis docentes que ciclo tras ciclo me han estado instruyéndome a lo largo de mi carrera profesional, transmitiéndome sus conocimientos y experiencias laborales y así poder aplicar esos conocimientos en cada lugar que valla.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por su amor incondicional de trasmitírmelo cada día, de recordarme que no estoy solo, que siempre estarán ahí para apoyarme en cumplir mis metas y sueños.

Así mismo a mi asesor el Dr. Gerardo Cancho Zúñiga por el impulso de inspirarnos a seguir adelante y culminar con las nuestras metas trazadas.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

..... Piscan Ruedaado Williams Estanvel

(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:

"..... Desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos,
 para identificar niveles de seguridad frente a
 movimientos sísmica Lima 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

..... 12 (número) DOCE (letras).

Lugar y fecha Lima 20-07-2019



PRESIDENTE
Dr. Muñoz Pizarro MAYTO ROSE
 (Grado Apellidos, Nombre)



SECRETARIO
Dr. Luis Cesar Pozo
 (Grado Apellidos, Nombre)



VOCAL
Dr. Jg. Gerardo Cauda Ruiz
 (Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	--------------------------------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECINDO con DNI N° 70062693, estudiante de la facultad de ingeniería Civil de la escuela Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo he seguido con el reglamento de Grados y Títulos, con el fin de cumplir los requisitos de mi tesis titulada: Desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de seguridad frente a movimiento sísmicos, Lima 2019.

Así mismo

- 1) La tesis es de mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales y nacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, no obstante, dicha tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener el grado académico previo o título profesional.

Finalmente asumo la responsabilidad que conlleva a cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos, como la información propia, así mismo me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima 19 de Julio del 2019



Williams Manuel Puican Rudecindo

DNI: 70062693

ÍNDICE

<i>CARÁTULA</i>	<i>i</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>iii</i>
<i>PÁGINA DEL JURADO</i>	<i>iv</i>
<i>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</i>	<i>v</i>
<i>ÍNDICE</i>	<i>vi</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>vii</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>viii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>x</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xi</i>
<i>I. INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>II. MÉTODO</i>	<i>22</i>
<i>2.1 Tipo y diseño de Investigación</i>	<i>23</i>
<i>2.2 Operacionalización de Variable</i>	<i>24</i>
<i>2.3 Población y Muestra</i>	<i>26</i>
<i>2.4 Instrumento de recolección de datos</i>	<i>26</i>
<i>2.5 Procedimiento</i>	<i>27</i>
<i>2.6 Método de análisis de datos</i>	<i>28</i>
<i>2.7 Aspectos Éticos</i>	<i>28</i>
<i>III. RESULTADOS</i>	<i>29</i>
<i>IV. DISCUSIONES</i>	<i>60</i>
<i>V. CONCLUSIONES</i>	<i>63</i>
<i>VI. RECOMENDACIONES</i>	<i>65</i>
<i>VII. REFERENCIAS</i>	<i>67</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>76</i>

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 NIVEL DE DESEMPEÑO SEGÚN VISION 2000	8
TABLA 2 CONEXIÓN DE LOS DIFERENTES NIVELES DE DESEMPEÑO	13
TABLA 3: TIPO DE DISEÑO SÍSMICO	16
TABLA 4 NIVEL DE DESEMPEÑO PARA ESTRUCTURAS EXISTENTES	17
TABLA 5 OBJETIVO DE DESEMPEÑO SÍSMICO PARA EDIFICACIONES	18
TABLA 6 COEFICIENTES PARCIALES PARA LA SEGURIDAD Y ACCIONES	19
TABLA 7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	25
TABLA 8 RANGO Y MAGNITUDES DE VALIDEZ	27
TABLA 9 COEFICIENTE DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS	27
TABLA 10: PARTICIPACIÓN DE LAS MASAS	41
TABLA 11 DISTORSIÓN ENTRE PISO	43
TABLA 12 DESPLAZAMIENTOS TOTALES POR NIVEL	44
TABLA 13 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 43 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE X	52
TABLA 14 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 43 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE Y	53
TABLA 15 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 72 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE X	54
TABLA 16 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 72 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE Y	55
TABLA 17 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 475 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE X	56
TABLA 18 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 475 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE Y	57
TABLA 19 DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 950 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE X	58
TABLA 20: DESPLAZAMIENTO PARA UN PERIODO DE RETORNO 950 AÑOS SEGÚN ASCE 41-13 EN EL EJE Y	59
TABLA 21. MATRIZ DE CONSISTENCIA	78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 NIVEL DE DESEMPEÑO (FEMA 273).....	8
FIGURA 2: CURVA DE CAPACIDAD RESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA ANALIZADA	15
FIGURA 3: ZONA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.....	30
FIGURA 4: PLANO DE ARQUITECTURA – ELEVACIÓN PRINCIPAL	31
FIGURA 5: VISTA EN 3D -1.....	32
FIGURA 6: DIAFRAGMA RÍGIDO DE LA AZOTEA	38
FIGURA 7: DIAFRAGMA RÍGIDO DEL 1° AL 6° PISO	39
FIGURA 8: PRIMERA FORMA DE MODO T=1.036s (DIRECCIÓN X).....	39
FIGURA 9: PRIMERA FORMA DE MODO T=0.687s (DIRECCIÓN Y).....	40
FIGURA 10: VISUALIZACIÓN DE LAS ROTULAS PLÁSTICAS	45
FIGURA 11: CURVA DE CAPACIDAD DE LA ESTRUCTURA EN X-X.....	45
FIGURA 12: CURVA DE CAPACIDAD DE LA ESTRUCTURA EN Y-Y	46
FIGURA 13: CURVA DE CAPACIDAD DE LA ESTRUCTURA	47
FIGURA 14: ESPECTRO DE DEMANDA SÍSMICA R=2.31.....	48
FIGURA 15: ESPECTRO DE DEMANDA SÍSMICA R=1.935.....	49
FIGURA 16: ESPECTRO DE DEMANDA SÍSMICA R=1.00.....	50
FIGURA 17: ESPECTRO DE DEMANDA SÍSMICA R=0.7846.....	51
FIGURA 18: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 43 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE X	52
FIGURA 19: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 43 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE Y	53
FIGURA 20: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 72 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE X	54
FIGURA 21: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 72 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE Y	55
FIGURA 22: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 475 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE X	56
FIGURA 23: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 475 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE Y	57
FIGURA 24: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 950 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE X	58
FIGURA 25: CURVA DE CAPACIDAD CON LA BILINEALIZACIÓN DEL SISMO DE 950 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO ASCE 41-13 EN EL EJE Y	59
FIGURA 26: DEFINICIÓN DE MATERIALES	97
FIGURA 27: DEFINICIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO	97

FIGURA 28: LOAD PATTERNS (PATRONES DE CARGA).....	98
FIGURA 29: SEISMIC LOAD PATTERNS X-X (PATRONES DE CARGA SÍSMICAS)	98
FIGURA 30: SEISMIC LOAD PATTERNS Y-Y (PATRONES DE CARGA SÍSMICAS)	99
FIGURA 31: LOAD COMBINATION DATA (DATOS DE COMBINACIÓN DE CARGAS).....	99
FIGURA 32: CONTROL Y MONITOREO DE DESPLAZAMIENTOS EN COLUMNAS.....	100
FIGURA 33: ASIGNACIÓN DE RÓTULAS PLÁSTICAS EN VIGAS.....	100
FIGURA 34: CONTROL Y MONITOREO DE DESPLAZAMIENTO	101
FIGURA 35: CONTROL Y MONITOREO DE PUSHOVER EN DIRECCIÓN X-X	101
FIGURA 36: CONTROL Y MONITOREO DE PUSHOVER EN DIRECCIÓN Y-Y	102
FIGURA 37: CONTROL Y MONITOREO DE PANDERO EN COLUMNAS.....	102
FIGURA 38: CONTROL Y MONITOREO MODO NUMERO 1	103
FIGURA 39: CONTROL Y MONITOREO DE PATRONES DE CARGAS.....	103

RESUMEN

La presente investigación, se orienta al Diseño por desempeño sísmico para determinar la magnitud de segura que establece la edificación. ¿Estará lista para soportar un sismo?, en donde nos basaremos en el Reglamento nacional de Edificaciones, norma E-0.30 sismo resistente y otras normas extranjeras relacionadas al tema, para lograr los objetivos mencionados.

Se tomó como modelo un área de terreno de 126.00 m², Área Libre: 47.00 m². Área ocupada: 173.00 m². De largo, típica de 6 niveles para uso de vivienda multifamiliar en el distrito de Pueblo Libre, provincia de Lima.

Teniendo en cuenta el terreno, según el diseño arquitectónico se realizará un análisis sísmico del edificio, empleando un sistema dual, en su diseño estructural. No obstante, el diseño estructural de desempeño sísmico, se diseñarán con la norma americana ASCE 7-10 y NEC 11, ya que en nuestro País no hay una norma que establezca el diseño por desempeño sísmico. Por lo general se determinó que el comportamiento sísmico de la edificación para un periodo de retorno de 43 años se obtuvo en el eje X un desplazamiento de 0.115854 m en la cual está ubicada en la zona de seguridad de vida, finalmente en el eje Y de obtuvo un desplazamiento de 0.113736 m ubicándose en la zona funcional. Por lo que se concluye en que la edificación es segura para sus ocupantes.

Palabras claves: Ingeniería Sismo Resistente, análisis sísmico, diseño estructural, curva de capacidad y seguridad estructural.

ABSTRACT

The present investigation, is oriented to the seismic design to determine the point of performance and the security of how to respond to the construction in front of an earthquake. The capacity curve and the response spectrum were determined in accordance with the Resident Earthquake Design Standard E-030 of the RNE.

It was taken as a model in a land area of 126.00 m², Free Area: 47.00 m². Occupied area: 173.00 m². long, typical of 6 levels for use of multifamily housing in the district of Pueblo Libre, province of Lima. Taking into account the terrain, according to the architectural design a seismic analysis of the building is carried out, using a structural design in the dual system, taking into account the norms established in the National Building Regulations (RNE), E-060 (Reinforced Concrete), E -030 (Earthquake resistant) and E-020 (Loads).

For the structural design of the seismic performance will be designed with the American standard ASCE 7-10 and NEC 11, and that in our country there is no adequate standard for the design of seismic performance. In general, it was determined that the behavior is seismic of the building for a return period of 43 years, a displacement of 0.115854 m was obtained in the X axis in which it is located in the safety zone of life, however in the Y axis obtained a displacement of 0.113736 m located in the functional area.

Keywords: Resistive earthquake engineering, seismic analysis, structural design, non-linear static analysis and structural safety.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

El desempeño sísmico se origina en EE. UU alrededor del año 1990, producto de elevadas pérdidas económicas y vidas humanas ante los sismos; cuya finalidad de poder saber si el edificio está preparado para soportar un sismo y en casos de estructura existentes si alberga la posibilidad de ser reparada.

El Perú se localiza en una zona elevadamente sísmica, en la cual es necesario que las edificaciones se diseñen y construyan con criterios sismorresistente. Y tener una visión más clara de cómo actuaría nuestra estructura ante un sismo.

No obstante, ante la amenaza de sismos al transcurrir los años, se ha podido observar la necesidad de evaluar edificios en las cuales a simple vista se podríamos detectar una inseguridad en la estructura, es por ello que a través del desempeño sísmico buscamos saber el porcentaje de seguridad de un edificio de 6 pisos para uso departamentales, en la cual se encuentra ubicado en el distrito de Pueblo libre. Se utilizarán normas como ASCE 41-13 y también FEMA 440. No obstante, se trabajará con la Norma Técnica Peruana E-030 actualizada.

Según Aguiar Falconí, (2003) menciona: “No olvidemos que el diseño de una estructura de hormigón armado no finaliza al obtener las secciones, armaduras horizontales y verticales de sus elementos. Sino que se inicia la verificación del desempeño utilizando términos estructurales y económicos ante diferentes sismos. Sin embargo, es probable que al verificar el desempeño se localicen diferencias en las estructuras, pero aún existe la posibilidad de modificar y optimizarlas el mejoramiento de la edificación. (p. ii)

Lo que se busca al diseñar una estructura es determinar el espectro de diseño sísmico, por lo que al diseñar por desempeño sísmico nos permite obtener un diseño económico y seguro. Así mismo Luna Victoria, y otros, (2014), en su tesis **titulada** “Análisis sísmico por desempeño estático no lineal de un edificio de 6 niveles en la ciudad de Trujillo, La Libertad” menciona lo siguiente: Los procedimientos más utilizado del Diseño Estructural son cercanos y no se aprecia el producto en el periodo y aún más en el momento que dichas estructuras incursionan más lejos del rango elástico, ejemplo claro es en el momento que realizamos el diseño a un elemento estructural y se utiliza una sección única o dicho material que estamos adquiriendo, pero no se está tomando en cuenta los posibles cambios de la sección en el tiempo como lo es la fuerza, aceleración, desplazamiento o cortante: (p. 2)

No Obstante, el RNE no habla acerca del desempeño sísmico, producto de ello es que las mayorías de edificaciones fallen por las malas propuestas estructurales y no alcancen la condición frente a futuros sismos, sin embargo solo nos mencionan algunos parámetros para nosotros calcular o diseñar la estructura, pero se sabe que en el transcurso de los años la magnitud de los sismos han ido aumentando producto también que algunas edificaciones diseñadas con las antiguas normas están propensas a sufrir un colapso. Producto de esa carencia que existe en la norma para hablar el desempeño sísmico, surgieron algunas propuestas como el SEAOC (Asociación de Ingenieros Estructurales de California), ATC-40 (Consejo de Tecnología Aplicada – California), FEMA (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias) que son metodologías del desempeño.

Finalmente, lo que buscamos con este estudio es evaluar el desempeño sísmico del Edificio Residencial Granada y así poder verificar la seguridad estructural.

A continuación, se detallarán los antecedentes tanto internacionales como nacionales que nos ayudarán a tener un mayor amplio conocimiento sobre el tema de estudio que se detalla:

A nivel internacional. Según Viera Arroba, (2004), en su tesis **titulada** “Diseño sísmico basado en desempeño de edificios de hormigón armado”, donde obtuvo el título de Ingeniero Civil, afirma que es preocupante que todo ingeniero especializado en proyectos estructurales, logren realizar diseños que no solo cumplen con las disposiciones mínimas reglamentarias. No obstante, tienen que velar por la satisfacción del cliente y puedan obtener la suficiente claridad y detalles del proyecto estructural. También se debe velar por el costo y la facilidad al momento de la ejecución del proyecto, además la preocupación que puede tener un proyectista es esperar que la estructura soporte el movimiento sísmico diseñado. (p. 4)

Además Villanueva Mohr, (2009), en su tesis **titulada** “Diseño sísmico por desempeño aplicado a un edificio de hormigón armado”, para optar el título de Ingeniero Civil; menciona en una de sus conclusiones que la aplicación de dicho proceso es una herramienta que nos da a conocer detalladamente la conducta de cualquier estructura en el tiempo que está sometida a un establecido sismo, con la finalidad de comprobar si el esbozo preliminar aplicando al reglamento nacional, cumple con las expectativas del diseño. Es por ello que se cuenta como un instrumento adicional de revisión del diseño y permite declarar la conformidad del mismo. (p. 85)

Así mismo Chicas Medrano, y otros, (2015), en su tesis **titulada** “Propuesta y aplicación de la metodología de evaluación estructural por desempeño sísmico para edificaciones”, donde obtuvo el título de Ingeniero Civil, hace mención en una de sus conclusiones que esta aplicación de la metodología parte de los perjuicios estructurales auténticos, además se puede comprender el comportamiento de las estructuras ejecutando múltiples modelos de cargas laterales. Una vez que se haya definido los límites del nivel de desempeño, se puede llegar a verificar el cumplimiento con la visión del desempeño deseado. (p. 212)

Según Salcedo Barco, (2017) en su tesis **titulada** “Desempeño sísmico por el método pushover de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10”, llega a la conclusión que el nivel de desempeño de la edificación, en caso presente sismo de diseño se debe ocupar inmediatamente, además se espera un daño mínimo en elementos estructurales, se espera reocupar inmediatamente después de un sismo considerable. Se espera que sea necesario limpieza y reparación algunos de sus sistemas después de un sismo. Además de esto, para los sismos de amenaza sísmica intermedia y alta el edificio tiene un buen comportamiento sísmico, pero no cumple con las derivas aun así el nivel de desempeño para ambos casos es de ocupación Inmediata. (p. 105)

Así mismo Bagchi, (2001) en su tesis **titulada**, “Evaluation of the Seismic Performance of Reinforced concrete buildings”, menciona en su objetivo que el desempeño no están incorporándose de manera explícita en lo que demanda el diseño por lo que es fundamental poder observar si las disposiciones sísmicas propuestas son apropiadas para lograr garantizar un rendimiento deseado y además el nivel de seguridad en las estructuras diseñadas de acuerdo a las disposiciones que se espera. (p. 22)

A nivel nacional. Según Luna Victoria, y otros, (2014), en su tesis **titulada**, “Análisis sísmico por desempeño estático no lineal de un edificio de 6 niveles en la ciudad de Trujillo, La Libertas”, hace mención que el objetivo de su trabajo es establecer parámetros de calidad que sean mejores ante un diseño estructural tradicional. Además, una de las ventajas de este análisis es la apropiada evaluación de requerir términos de rigidez, resistencia y ductilidad de la estructura. Es importante saber que es probable resolver la flaqueza sísmica de estructuras que han sido proyectados bajo los criterios y las demandas sísmicas. (p. 5)

Así mismo Colonia Vitorio, (2017) en su tesis **titulada**, “Análisis por desempeño sísmico de un edificio comercial de la ciudad de Carhuaz, Ancash, 2017”, llega a la conclusión, el

desempeño sísmico del edificio muestra una conducta suficiente para estructuras convencionales, considerando que el desempeño avala la vida de sus inquilinos ante sismos raros e impidiendo un colapsar ante sismos máximos, cumpliendo con lo explicado en la NTP E.030 – 2016 con la idea del no colapso y resguardo de vida de las personas. (p. 92)

Para Intor Vellatty, y otros, (2017) en su tesis **titulada**, “Desempeño sísmico del módulo A de la IE San Ramón en la ciudad de Cajamarca-2017”, afirma en una de sus conclusiones que la seguridad de vida que existe frente a la ocurrencia de un sismo raro es funcional, por lo que parcialmente se cumple con lo que estableció en su hipótesis y además lo especificado por el SEAOC VISION 2000, debido que los puntos de desempeño tenían que hallarse en el nivel funcional para las edificaciones esenciales, cuyos rangos fueron calculados a partir de los desplazamientos y ubicados en las curvas de capacidad. (p.124)

Además Barrera Alvarado, (2017) en su tesis **titulada**, “Evaluación del punto de desempeño sísmico de una edificación escolar, diseñado con la norma E 030, usando criterios de visión 2000”, menciona en una de sus conclusiones sobre la capacidad estructural que se presentó en la estructura en la cual el resultado fue una sobre resistencia de 1.7, cuya interpretación al resultado fue que es aceptable la seguridad y que los daños que presenta en los componentes, puede ser menores a los que se pueda evaluar. (p. 56)

Así mismo, Flores Jaimes, (2018) en su tesis **titulada**, “Desempeño sísmico de un edificio de concreto armado ubicado en el jirón Manuel Ruíz manzana 32 lote 10-10^a-1^a, distrito de Chimbote 2018”, afirma en una de sus conclusiones que el desempeño sísmico del edificio para un sismo de diseño adquirido del 10% de excedencia en unos 50 años, se dice que es funcional para la seguridad de vida, esto hace mención en el ATC-40; en donde para un edificio de uso básico se efectúa con lo descrito en dicha norma. (p. 53)

No obstante, se detallarán también algunos artículos científicos para entender los conceptos claves del tema.

(Priestley), en el artículo nos menciona que el diseño sísmico se ha tenido que reevaluar en los últimos, con un énfasis de fuerza cambiando a rendimiento. Así mismo en los últimos 25 años se ha cambiado gradualmente el enfoque con la compresión, en la cual el aumento de

fuerza puede no beneficiar la seguridad. Por lo que el rendimiento del edificio se controla en función al proceso de diseño. (p. 1)

No obstante, los procedimientos de diseño requieren la adición de un desplazamiento o daño, para verificar si es correcto. No obstante, el enfoque basado en el diseño por desempeño logra un nivel de deformación o deriva específica. Así mismo se demostró que es simple su aplicación. (p. 20)

Pacific Earthquake Engineering Research Center, (2008), en el artículo nos indica que con la disposición de viga débil con columna fuerte se reconoce desde la perspectiva de seguridad y la capacidad para absorber energías que presenta la edificación, en la cual se espera que el daño sea concentrado principalmente en las vigas y asignar a lo largo de las alturas del edificio equipado con las herramientas de simulación utilizadas en el estudio, no obstante surge la pregunta si el edificio responderá de una manera satisfactoria un rediseño. (p. 166)

Desempeño Sísmico

El concepto de desempeño se puede mencionar Según Intor Vellatty, y otros, (2017) menciona un concepto vigente, donde se concreta como la calificación de pautas de diseño, sistemas estructurales adecuados y minucioso estudio para sus factores estructurales y no estructurales, y el aseguramiento y control de la calidad de la construcción y conservación a tiempo mayor". (p.29)

Así mismo Applied Technology council, (2006) menciona: En diseño basado en desempeño, identificando y evaluando el desempeño. Así mismo la capacidad de un edificio es definida como una parte integral del proceso de diseño, y las guías, no obstante, se debe tener en cuenta las muchas decisiones de diseño que se deben tomar. (p. 3)

Según Aleman Garcia, y otros, (2011), Para empezar el análisis del diseño por desempeño, se deben tomar en cuenta algunas consideraciones iniciales que mayormente ignoran o no se tomen en cuenta para algunos procedimientos de diseño. Así mismo esto garantiza obtener un análisis más completo a nivel estructural en base al servicio que brinda las estructuras y además las importancias de las mismas. (p. 23)

- a) Seleccionar el objetivo de desempeño
- b) Determinar el beneficio del sitio
- c) Diseño Arquitectónico
- d) Diseño Estructural
- e) Diseño final considerando el análisis estructural sismorresistente
- f) Chequeo de Aceptabilidad durante el diseño
- g) Verificar el diseño
- h) Control de calidad durante la ejecución
- i) Mantenimiento de la vida útil

Niveles de Desempeño Sísmico

Colonia Vitorio, (2017) observa una situación máxima o admisible establecida en posibles daños físicos en la estructura, el riesgo acerca de la seguridad de los ocupantes en las edificaciones impulsados por estos daños, además la continuidad operacional en edificaciones luego de un evento sísmico. (p.20)

Además, Intor Vellatty, y otros, (2017), afirma que el objetivo para determinar un nivel de desempeño en estructuras, se debe conocer el estado de daño que esta tiene frente a un movimiento sísmico. Dicho nivel se basa en los posibles daños físicos en la edificación. No obstante, el nivel de desempeño nos ayuda a comprobar que la edificación (elementos estructurales y no estructurales) tenga un adecuado comportamiento según los límites propuestos (p.30)

Nivel de Desempeño Según Fema 273

-Ocupación Inmediata: Estado de daños menores, con degradación limitada de rigidez y resistencia.

-Seguridad de Vidas: La edificación debe ser reparable y significar un bajo nivel de riesgo para los ocupantes.

-Prevención de colapso: Estado incipiente de falla total, con degradación substancial de rigidez y resistencia, que se toma en el instante en que se inicia la degradación rápida.

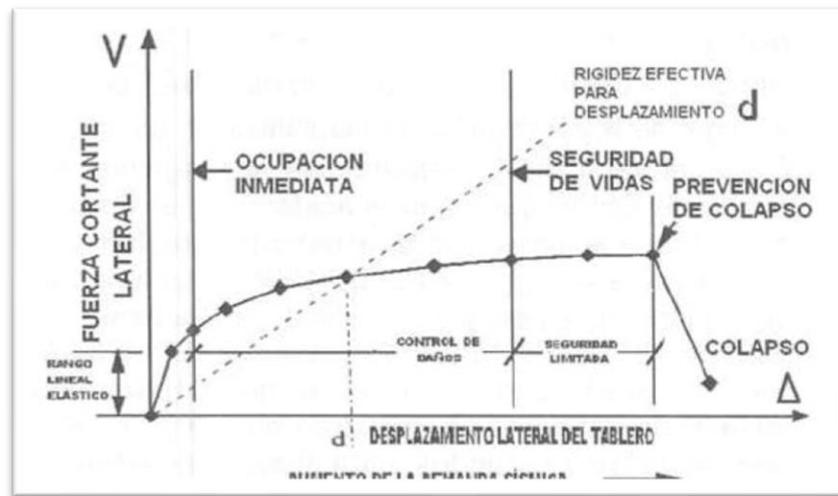


Figura 1 Nivel de desempeño (FEMA 273)

Fuente: (Lobo Quintero)

Nivel de Desempeño Según Visión 2000

Según Barrera Alvarado, (2017), las codificaciones de los sismos dan a conocer la seguridad de las estructuras en sus habitantes y seguridad de sus componentes siempre y cuando lo requiera la estructura como por ejemplo un hospital frente a eventos sísmicos.

Para ello en la tabla N°2 se indican los niveles de desempeño presentado cuando exista la presencia de un sismo.

Tabla 1 Nivel de desempeño según VISION 2000

MATRIZ DE NIVELES DE DESEMPEÑO				
S. Frecuente	Completo. Operacional	Operacional	Resguardo de vida	Cerca la Colapso
S. Ocasionales	E. Común	No	No	No
S. Raros	E. Esencial	E. Común	No	No
S. Muy raros	Seguridad Máx.	E. Esencial	E. Común	No
	Seguridad Máx.	Seguridad Máx.	E. Esencial	E. Común

Fuente: (Barrera Alvarado, 2017)

La propuesta Visión 2000 indica 4 niveles de desempeño, a continuación, se mencionarán y además se estarán definiendo detalladamente uno por uno.

-Totalmente operacional:

Según Barrera Alvarado, (2017), nos indica que no hay presencia de daño, todos los montajes de servicio se encuentran perfectamente operativas, además no se provoca merma en la rigidez y resistencia de las estructuras por lo cual no requiere de reparación alguna. (p. 17)

Sin embargo, Sánchez Aguilar , (2010), menciona que las instalaciones en general son despreciables, por lo tanto, las edificaciones que tienen este nivel son seguras para sus ocupantes, entonces se puede decir que todo el contenido de servicio está funcionando perfectamente y está a disposición del ocupante usarlo. (p. 23)

-Operacional:

Según Barrera Alvarado, (2017), Es el daño depreciable en los componentes no estructurales y daños ligeros en los componentes estructurales, se puede decir que esta fuera de peligro para los habitantes de dichas edificaciones. También existe la posibilidad de tener las instalaciones de servicio operativas, pero puede darse el caso que estas puedan estar interrumpidas de forma parcial, no obstante, la rigidez y resistencia se conserva casi íntegramente en su totalidad. (p. 17)

Así mismo Villanueva Mohr, (2009), nos indica que el daño es precario, en otras palabras, es limitada, en donde los elementos estructurales son seguros y así poder seguir siendo ocupada por sus habitantes aun después de un sismo, sin embargo, puede darse el caso que los componentes ya sean estructurales o no estructurales, se puedan afectar parcialmente y otros casos puedan funcionar a la perfección. (p. 7)

-Seguridad

Según Sánchez Aguilar , (2010), En este nivel los daños ocasionados a los elementos estructurales y a su vez a los no estructurales son de manera moderada. Sin embargo, la capacidad para conservar cargas laterales adicionales y además la rigidez lateral de las estructuras, se observan una reducción que podría ser un porcentaje. (p. 24)

Además, Villanueva Mohr, (2009), La estructura en este nivel se prohíbe la ocupación inmediata después de la presencia de un sismo ya que los daños son moderados, de tal manera que es necesario comenzar su rehabilitación siempre y cuando es viable y con una justificación previa en el ámbito económico. (p. 7)

Así mismo Barrera Alvarado, (2017), es importante mencionar la pérdida en la rigidez y sobre todo la resistencia en la estructura, también puede ver afectado los servicios de ascensores, pero para ellos siempre existen las rutas alternativas de evacuación que facilitan a los habitantes. No obstante, se puede reparar, aunque no es muy recomendable hablando en términos económicos. (p. 17)

-Prevención al colapso

Según Villanueva Mohr, (2009), En este nivel se ve muy comprometido la estabilidad de la estructura mediante la degradación de la rigidez lateral y a su vez la capacidad resistente, se podría decir que esta próximo al colapso. En este nivel ya se puede observar una interrupción en cuanto a los servicios de evacuación por las mismas fallas locales, no obstante, los elementos estructurales que soportan cargas verticales están aún funcionando correctamente. (p. 7)

-Colapso

Según Barrera Alvarado, (2017), En este nivel ya no existe estabilidad ni verticalidad, toda la estructura ya no tiene la capacidad de resistir las acciones laterales y gravitacionales por lo que se concluye que la estructura a colapsado parcialmente o totalmente. (p. 18)

Nivel de Desempeño Propuesta del ATC-40

Según Sánchez Aguilar ,(2010), El ATC (Consejo de Tecnología Aplicada) fue fundada en el año de 1973, en la cual se ve el nacimiento del SEAOC que surge con la misión de promover y desarrollar el estado del arte y sobre todo facilitar los recursos de ingeniería y aplicaciones técnicas para poder utilizar reducir los efectos de cuyos fenómenos naturales y otros diferentes riesgos entorno a la edificación. (p.25)

Así mismo Colonia Vitorio, (2017), afirma que hay la existencia de diferentes objetivos de desempeño en cuanto a una estructura, en la cual se puede determinar acoplando los diferentes niveles de desempeño estructural con la demanda sísmica. No obstante, dichos objetivos están retribuidos a cualquier estructura, iniciando de las consideraciones funcionales que se deben tener en cuenta además las legales, económicas y de conservación. (p.21)

Para elemento estructural, Según Colonia Vitorio, (2017), Se describe una posible falla en los componentes estructurales de una edificación, que se puede dividir en cinco estados de

falla, en las cuales las tres primeras son principales siendo estas: ocupación inmediata, seguridad y estabilidad estructural, luego las dos últimas categorías son de forma intermedias siendo estas: el daño controlado y la seguridad limitada. Además, las tres primeras fallas son empleados de una figura directa para concretar los criterios técnicos en un proceso de evaluación y rehabilitación de la estructura, no obstante, las dos categorías siguientes ayudan a definir de un modo más apropiado y provechoso en cuanto al nivel de desempeño de la estructura. (p.21)

-SP1 (Ocupación Inmediata):

Según Villanueva Mohr, (2009), Es un deterioro muy limitado, en la cual no hay variación en cuanto a la resistencia de cargas laterales y verticales, esto quiere decir que permanecen prácticamente en mismas condiciones después de la presencia de un sismo, por lo tanto, no se encuentran pérdidas de vidas humanas y además la estructura está en funcionamiento como si nada hubiera pasado. (p. 9)

-SP2 (Deterioro Controlado):

Según Sánchez Aguilar , (2010), En este nivel existe una variación de fallas o deterioros que limita entre la ocupación y seguridad inmediata. Esto quiere decir que el riesgo de la vida de los ocupantes de la edificación no se encuentra en peligro, pero es probable que los elementos estructurales sean afectados levemente. (p. 25)

-SP3 (Seguridad de la vida):

Según Chicas Medrano, y otros, (2015), En este nivel ya se puede observar ciertos daños importantes en los elementos estructurales posteriormente de un sismo. Sin embargo, no está en el rango del colapso ya sea total o parcial, sino que ya hay una inseguridad de vida de los ocupantes tanto dentro como fuera del edificio, finalmente se requerirá a proceder las reparaciones necesarias a la edificación, pero esto conlleva a generar un costo elevado. (p. 72)

-SP4 (Seguridad Limitada):

Según Villanueva Mohr, (2009), En este nivel ya existe un daño que afecta al nivel de seguridad y además a la estabilidad estructural, esto conlleva a que la estructura necesite ya de un reforzamiento y así garantice la seguridad de la edificación para los ocupantes. (p. 9)

-SP5 (Estabilidad estructural):

Según Sánchez Aguilar , (2010), En este nivel ya se puede determinar un daño mayor, esto quiere decir que el sistema estructural está al límite del colapso parcial o total. Además, existe una importante degradación en la rigidez y resistencia de dicho sistema estructural. No obstante, aun con ello se mantiene un elevado riesgo de producir el colapso, es por ello que se solicita reparar inmediatamente los daños en la edificación. (p. 26)

Para Elemento no Estructural, Según Colonia Vitorio, (2017), Se detalla los posibles daños que pueden llegar a existir en los elementos no estructurales, para el estudio de este punto se han tomado cuatro niveles, en las cuales nos permitirá conocer más de los riesgos en las estructuras. (p. 21)

a) NP. A-Operacional:

Según Chicas Medrano, y otros, (2015), Es muy importante este nivel para los elementos no estructurales, en donde se requiere que los lugares no sean obstruidos por deslizamiento de elementos que conlleve a interrupciones de servicio extremo. Además, también que existir el funcionamiento correcto dentro del edificio aun cuando exista presencia de maquinarias y/o quipos. (p. 73)

b) NP. B-Operacional Inmediata:

Según Villanueva Mohr, (2009), En este nivel los elementos no estructurales tienen que mantenerse en el sitio inicial, puede existir presencia de interrupciones leves que no limiten el funcionamiento de toda la estructura. No obstante, puede existir un determinado daño en los servicios en las cuales no pueden estar disponibles. En cuanto al nivel de seguridad es apto para que los ocupantes aun sigan en la edificación. (p. 27)

c) NP. C-Seguridad:

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), En este nivel ya existe la presencia de ciertos daños severos en los elementos no estructurales y esto se puede observar tanto fuera como dentro de la edificación, No obstante, aún no está en un punto de colapso total o parcial que pongan en riesgo la seguridad de los ocupantes. Sin embargo, en este nivel ya se puede describir que las máquinas y/o equipos pueden estar afectados en un porcentaje, en donde se requerirá repararlos si sea el caso o simplemente necesiten ya ser reemplazados por otro. (p. 74)

d) NP. D-Amenaza Reducida:

Según Chicas Medrano, y otros, (2015), En este nivel existen ya daños graves en la cual tiene una probabilidad de que colapse, poniendo en riesgo las vidas humanas producto de lesiones a causa de los elementos pesados y también podría afectar considerablemente alrededor del lugar de la edificación. (p. 74)

e) NP. E-Consideración Reducida:

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), Este nivel se utiliza para poder indicar que los elementos no estructurales aún no han sido evaluados, no obstante, se puede considerar medir el nivel a los muros de mampostería. (p. 34)

Nivel de desempeño del edificio

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), En este nivel se observará las conexiones de los diferentes niveles de desempeño estructural y a su vez también los no estructurales que forma el edificio en forma global. Y así dar a conocer los daños límites producidos a la edificación por cada uno de ellos. (p. 35)

Tabla 2 Conexión de los diferentes niveles de desempeño

Niveles de Desempeño para Estructuras						
Nivel para Elementos no Estructurales	Niveles de Desempeño Para elementos Estructurales					
	SP - 1 Ocupación Inmediata	SP - 2 Daño Controlado	SP - 3 Seguridad	SP - 4 Seguridad Limitada	SP - 5 Estabilidad Estructural	SP - 6 No Considerado
NP - A Ocupacional	1-A Ocupacional	2-A	NR	NR	NR	NR
NP - B Ocupacional Inmediata	1-B Ocupación Inmediata	2-B	3-B	NR	NR	NR
NP - C Seguridad	1-C	2-C	3-C Seguridad	4-C	5-C	6-C
NP - D amenaza Reducida	NR	2-D	3-D	4-D	5-D	6-D
NP - E No Considerado	NR	NR	3-E	4-E	5-E Estabilidad Estructural	No aplica
Leyenda						

Color	Niveles de desempeño para Estructuras más comunes
Color	Otras Posibles Combinaciones
Color	Combinaciones no Recomendadas

Fuente: (Intor Vellatty, y otros, 2017)

Así mismo Sánchez Aguilar , (2010), En la tabla mostrada nos indica un pronóstico para nuestras estimaciones, además existe la posibilidad de hallar variaciones entre las edificaciones que tengan un mismo objetivo de desempeño. La denominación NR pertenece a los niveles de desempeño no recomendables, por lo cual es importante no considerarlos en la evaluación. A continuación, se detallará los diferentes tipos de niveles. (p. 27)

- Operacional 1-A:

Según Chicas Medrano, y otros, (2015), El primer nivel acepta que el edificio esta funcionalmente bien, así mismo, los elementos estructurales y no estructurales tienen deterioro leve, pero pueden continuar su funcionamiento normalmente. Se puede efectuar mínimas reparaciones en el edificio, pero esto no debe provocar una interrupción en la vida cotidiana de los ocupantes. (p. 76)

- Ocupación Inmediata 1-B:

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), En este nivel, su utilidad es más empleado en edificaciones esenciales, como puede ser el caso de los hospitales y la finalidad es que después de un sismo aun el edificio pueda ser habitable, aunque tiendan a encontrar presencia de ruptura en los elementos, su seguridad siga manteniéndose para los ocupantes. (p. 35)

- Seguridad de los ocupantes 3-C:

Según Sánchez Aguilar , (2010), En este nivel se puede observar una expectativa prácticamente nula de pérdidas humanas. Así mismo la estructura muestra daños limitados en sus elementos y esto puede afectar a los elementos primarios como por ejemplo el agua, electricidad, etc. Y en los elementos secundarios podrían estar afectado los acabados, fachadas, etc. No obstante, deben estar libres los ocupantes ante cualquier riesgo que este nivel pueda producir. (p. 29)

- Equilibrio Estructural 5-E:

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), En este nivel se puede observar que los elementos estructurales y no estructurales se encuentran al límite y tienden a sufrir el colapso, sin embargo la existencia de las cargas verticales aun garantizan una estabilidad en el edificio, pero no necesariamente los deterioros de los elementos no estructurales deben ser evaluados, en conclusión no se brinda una seguridad hacia los ocupantes de la edificación, en donde una posible solución sería desalojar el lugar o simplemente demoler la estructura. (p. 36)

Curva de Capacidad

Según Paredes Azaña, (2016), menciona: la aptitud total de una estructura va depender de la resistencia y capacidad de deformaciones en sus elementos individuales, es decir, del acero, concreto y conexión de ambos, cuyo propósito de la curva de capacidad es poder registrar la capacidad a la fluencia y capacidad última de la estructura. (p.45)

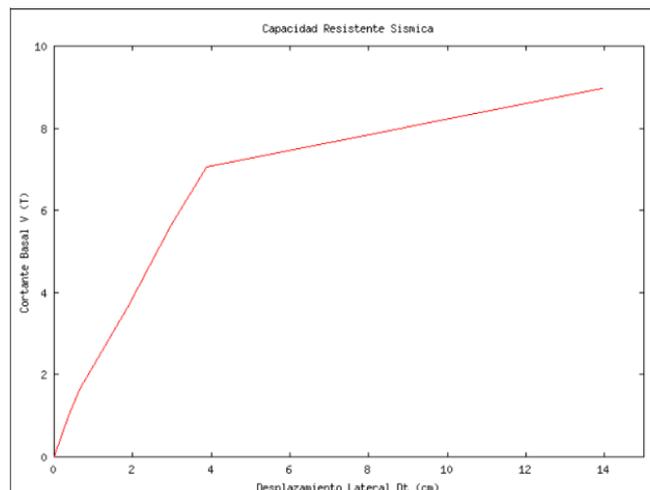


Figura 2: Curva de capacidad resistente de una estructura analizada

Fuente: (Aguilar Falconí, 2003)

Punto de Desempeño

Según Paredes Azaña, (2016), Se define como la confluencia del Espectro de capacidad con el espectro de demanda del RNE, E-0.30 modificada en el año 2018. No obstante, la importancia de encontrar dicho punto para encontrar el dato deseado de desempeño de la estructura ante una demanda sísmica específica.

Así mismo Colonia Vitorio, (2017), La identificación del punto de desempeño nos permitirá a discernir en una cantidad mayor la conducta de la estructura sometida a movimientos sísmicos de diferentes intensidades, no obstante, será de ayuda para incrementar los niveles de seguridad a un bajo costo.

Espectro de Demanda Sísmica

Según Colonia Vitorio, (2017), Llamado también espectro de respuesta reducida y se utiliza para representar los movimientos del suelo, además se grafica en el eje de coordenadas las aceleraciones espectrales y en las abscisas el desplazamiento espectral.

Finalidad del Desempeño Sísmico

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), la finalidad es poder definir los diferentes niveles de desempeño que pueda presentar una estructura ante la presencia de un sismo de diseño. Además, estos objetivos se pueden definir a partir de varios criterios como el uso que se le da, quienes ocupan el edificio y la cantidad de ocupantes; también teniendo en cuenta la importancia de la interrupción de los servicios que brinda la estructura y el costo económico relacionado con su rehabilitación, otras consideraciones a tener en cuenta es la importancia histórica y cultural”. (p. 37)

Propuesta Visión 2000

Según Villanueva Mohr, (2009), El comité VISION 2000 expresa los movimientos sísmicos en intervalo de recurrencia media o también podría ser una probabilidad de excedencia. El nivel de daño se va produciendo mientras más tiempo va pasando. A continuación, podemos ver una manera fácil de poder calcular el tiempo de retorno teniendo el tiempo y la probabilidad de excedencia de la edificación. (p. 13)

Tabla 3: Tipo de Diseño sísmico

Movimiento Sísmico de diseño	Intervalo de Recurrencia	Probabilidad de Excedencia
Frecuente	43 años	50% en 30 años
Ocasional	72 años	50% en 50 años
Raro	475 años	10% en 50 años
Muy raro	950 años	10% en 100 años

Fuente: Villanueva Mohr, (2009)

Según Villanueva Mohr, (2009), En el cuadro a continuación se presentará casos para estructuras existentes, sin embargo, para estos niveles de desempeño se generen más gastos económicos a diferencia de lo práctico, por ese motivo se analiza la edificación.

Tabla 4 Nivel de desempeño para estructuras existentes

Movimiento Sísmico de diseño	Nivel de Desempeño en la Estructura			
	Operacional	Inmediatamente Operacional	Seguridad de Vida	Prevención del Colapso
Frecuente	1	0	0	0
Ocasional	2	1	0	0
Raro	3	2	1	0
Muy raro		3	2	1
	0	Desempeño inaceptable		
	1	Estructura Básica		
	2	Estructuras esenciales/riesgosas (Hospitales, etc.)		
	3	Estructuras de Seguridad crítica		

Fuente: Villanueva Mohr, (2009)

Propuesta Según ATC-40

- Sismo de Servicio (SE):

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), Se define probabilísticamente con un 50 por ciento de que pueda exceder un periodo de 5 años ante un sismo. Además, el sismo tiene un valor cercano de 0.5 veces el sismo de diseño, no obstante, el sismo ocasional representa a un periodo de retorno alrededor de 75 años. (p.37)

- Sismo de Diseño (DE):

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), Se define como la probabilidad del 10 por ciento que tiene el sismo ante la posibilidad de que pueda exceder un periodo de 50 años, así mismo este sismo presenta unos despreciables movimientos de sismos que se pueda plasmar en la visa de la edificación, en donde su periodo de retorno es aproximadamente 500 años. (p.37)

- Sismo de Máximo (ME):

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), se define probabilísticamente como el sismo más fuerte que se puede espera en el lugar donde está ubicada la edificación, en la cual excede un periodo de 50 años cuando esta tiene una probabilidad de 5 por ciento, además se debe

conocer su periodo de retorno en la cual es 1000 años. Su magnitud de este sismo oscila entre 1.25 a 1.5 veces el sismo de diseño. (p.37)

No obstante Villanueva Mohr, (2009), afirma que existen una variación en cuanto a los objetivos del desempeño de las estructuras, así mismo pueden acoplarse los niveles de desempeño estructurales con los diferentes movimientos sísmicos de diseño y se puede aplicar para cualquier estructura ya sea en forma funcional, legal, económica y preservación. (p.16)

Tabla 5 Objetivo de desempeño sísmico para edificaciones

Sismo de Diseño	Nivel de desempeño de la estructura			
	Operacional	Ocupación inmediata	Seguridad	Estabilidad Estructural
Servicio (SE)	√	No aceptable	No aceptable	No aceptable
Diseño (DE)	√	√	√	No aceptable
Máximo (ME)	√	√	√	√

Fuente: (Villanueva Mohr, 2009)

Seguridad Estructural

Según Blasco, (2005), El sobredimensionamiento de los sistemas estructurales debe ser entendido por la ingeniería, en cual está ligado también al coeficiente de seguridad. (p. 1)

Según AOKI, y otros, menciona en uno de sus conceptos que los niveles de seguridad que una estructura debe adquirir no solo deben observar términos de tecnología y economía, sino que también cuantificar los peligros para resguardar la vida humana, no obstante entender como la sociedad ve la seguridad en edificios existentes. (p. 5)

Resistencia y Estabilidad

Según Código técnico de la Edificación, (2002), Es importante conocer acerca de los conjuntos que componen a la estructura o elemento estructural así mismo los no estructurales, no obstante, debe mantenerse estables y resistentes frente a las acciones previsibles, durante la fase de su construcción y previo uso también al edificio.

Tabla 6 Coeficientes parciales para la seguridad y acciones

Tipo de Verificación	Tipo de Acción	Situación transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso Propio, peso del terreno	1.35	0.8
	Empuje del Terreno	1.35	0.7
	Presión del agua	1.2	0.9
	Variable	1.5	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente		
	Peso Propio, peso del terreno	1.1	0.9
	Empuje del Terreno	1.35	0.8
	Presión del agua	1.05	0.85
	Variable	1.5	0

Fuente: (Vega Catalan , Luis)

Formulación del Problema

Problema General

- ✓ ¿Cómo el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, identificará los niveles de seguridad estructural frente a movimientos sísmicos, Lima 2019?

Problemas Específicos

- ✓ ¿Cuál es el desempeño sísmico de un Edificio de 6 pisos, Lima 2019?
- ✓ ¿Cuál es el nivel de seguridad frente a movimientos sísmicos de un edificio de 6 pisos, Lima 2019?

Justificación de Estudio

Hoy en día podemos observar que la tecnología avanza y los diseño ante un sismo han variado, por lo que se busca siempre tener un elemento estructural seguro para los ocupantes, por ese motivo se ha realizado dicha investigación que beneficiará a muchos. Es por ello que el desempeño sísmico nos ayudara a poder obtener resultados y concluir que tan segura es la edificación de estudio, y así poder dar un conocimiento más amplio a la población.

Justificación Teórica

Se ha realizado los puntos conceptuales que nos ayudaran a entender el comportamiento y factores que debemos tener en cuenta para diferentes niveles de desempeños, como en el caso si fuere un elemento estructural o también un elemento no estructural, sea el caso uno debe buscar la seguridad de la edificación para los ocupantes ante futuros sismos.

Justificación Práctica

La aplicación de la evaluación del desempeño sísmico a la edificación de 6 pisos nos hará conocer el estado de seguridad estructural frente a movimientos sismos, en las cuales beneficiará mucho a los habitantes del edificio y a su alrededor.

Justificación Económica

Saber que vives en un lugar seguro, en la cual el edificio no colapsará, tendrías la seguridad de remodelar sus departamentos con la seguridad que no tendrán pérdidas antes futuros sismos.

Justificación Social

Cuando existe un sismo en la cual el edificio no es analizado el rango de seguridad, este podría colapsar provocando pérdidas materiales, y esto afecta al ambiente ya que siempre hay jardines alrededor de los edificios, no obstante, el polvo que expulsaría el edificio a colapsar contaminaría a los niños cerca del lugar de los hechos.

Formulación de Hipótesis

Hipótesis General

- ✓ El desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos si identifica los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019.

Hipótesis Específicas

- ✓ El desempeño sísmico es prevención al colapso en un edificio de 6 pisos
- ✓ El nivel de seguridad es prevención al colapso ante un movimiento sísmico en un edificio de 6 pisos.

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Cuantificar el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar los niveles de seguridad estructural frente a movimientos sísmicos, Lima 2019.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, Lima 2019
- ✓ Determinar el nivel de seguridad frente a movimientos sísmicos de un edificio de 6 pisos, Lima 2019.

II. MÉTODO

Según Ramon Ruiz, (2007), nos indica que es el procedimiento para poder solucionar los problemas y además comprobar las hipótesis que uno mismo se puede plantear, un pensamiento universal. (p.3)

Sin embargo, Asuad Sanén, y otros, (2014), también se puede describir al método científico como la creación de conocimientos, en la cual el ser humano no comprende aun dichos conocimientos.

Es por ello que la investigación estará basada en el método científico.

Diseño de la Investigación

Enfoque

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), menciona un grupo de enfoques en la cual para este estudio será el enfoque cuantitativo que se utiliza para la recolección de datos y así poder probar la hipótesis establecida, basándose en la estadística y medición numérica con la finalidad de probar las teorías. (p. 4)

La fase de proceso de nuestra investigación será un enfoque cuantitativo.

Nivel de Investigación

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), nos describe que la investigación explicativa se basa en responder o dar a conocer las causas de los fenómenos o eventos que puedan ocurrir en un tiempo determinado.

Además, Cazau, (2006), indica que la investigación va más allá que las investigaciones descriptivas o correlacionales ya que esta investigación es más entendible al momento de dar una explicación de algún fenómeno. (p.28)

En la presente investigación se utilizará un nivel explicativo para describir los fenómenos encontrados en nuestro estudio.

2.1 Tipo y diseño de Investigación

Tipo de investigación

Según Rodriguez, (2015), afirma que la investigación aplicada es tanto práctica como empírica, en donde maneja todos los conocimientos adquiridos de otros autores, pero a su

vez también adquiere uno mismos conocimientos, ya que siempre queremos buscar la verdad o realidad de las cosas.

Debido a lo mencionado, considero que mi tipo de investigación es aplicada.

Diseño de Investigación

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), para esta investigación nos estamos basando en el diseño no experimental, puesto que son estudios que se realizaran sin ninguna manipulación de las variables, al contrario, solo se analizará los fenómenos en su ambiente natural. (p.152)

Además, los autores hacen mención de la sub división del diseño no experimental, una de ellas es el diseño transeccional o transversal, donde los datos recopilados son de un momento único.

Finalmente, descrito esto, se procederá realizar el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, para verificar los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos. Lima 2019 por lo que no se manipula la variable independiente.

2.2 Operacionalización de Variable

Variable independiente: Desempeño Sísmico

Según Intor Vellatty, y otros, (2017), menciona acerca de diseño por desempeño en donde su concepto presente, se determina la extracción de criterios de diseño, sistemas estructurales adecuados, distribución, aseguramiento y minucioso estudio para sus componentes estructurales y no estructurales. (p.29)

Variable Dependiente: Niveles de Seguridad

Según Rosales Rosales, y otros, (2012), afirma que la seguridad es un peligro que están relacionados a las medidas de prevención que cada uno puede aplicar de acuerdo al caso de estudio.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7 Operacionalización de Variable

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Variable independiente						
Desempeño Sísmico	Diseño por desempeño en donde su concepto actual, se determina la selección de criterios de diseño, sistemas estructurales adecuados, configuración, aseguramiento y minucioso estudio para sus componentes estructurales y no estructurales	Proveer al ingeniero la capacidad de diseñar edificios con un comportamiento fiable en un sismo	-Operatividad del Edificio	-Irregularidad en Planta -Irregularidad en Altura -Demanda Sísmica -Curva de capacidad -Punto de desempeño de la edificación	NOMINAL	Norma Visión 2000 / RNE E-030 Sismo resistente
			Espectro Sísmico	- Espectro de demanda Sísmica -Espectro de Capacidad		
Variable dependiente	La seguridad es un peligro que está relacionados a las medidas de prevención que cada uno puede aplicar de acuerdo al caso de estudio.	Asegura el comportamiento de la estructura o elementos estructurales para los ocupantes de dicho lugar.	Parámetros	- Zonificación -Suelo -Uso de la Edificación	NOMINAL	ETABS. V16
Niveles de Seguridad			Análisis Sísmico	-Análisis Dinámico -Análisis Estático no lineal		

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra

Población

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), llamado también universo, en la cual tiene que tener semejanza con los resultados del caso de estudio, es importante mencionar también que tiene de limitarse en un área trabajable. (p. 174)

Para esta investigación se ha delimitado, donde la población es el Edificio de 6 pisos para uso departamentos.

Muestra

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Sin embargo, es un subconjunto de componente que pertenece a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. (p. 175)

Por lo cual para este caso se ha elegido dos elementos estructurales (Columnas y Vigas) de la edificación

Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4 Instrumento de recolección de datos

Según Hernández Sampieri, y otros, (2014), La recolección de datos se ejecutará con la elaboración de un proyecto minucioso de recursos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. (p. 198)

La recolección de datos se estará visualizando en el anexo 2

Validez

Según Corral, (2009), La validez responde a la pregunta ¿con qué finalidad llegamos a entender el universo o población al destino que se va a medir? La validez de un instrumento consiste en que mida lo que tiene que medir. (p. 230)

Para ello se tendrá un juicio de expertos que validaran dicha investigación.

Tabla 8 Rango y Magnitudes de Validez

RANGO	MAGNITUD
0.81 a 1	Muy alta
0.60 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: (Ruiz Bolivar, 2005)

Tabla 9 Coeficiente de Validez por juicio de expertos

Validez	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Variable 1	0.78	0.76	0.78	0.77
Variable 2	0.78	0.76	0.78	0.77
Índice de Validez				0.77

Fuente: (Ruiz Bolivar, 2005)

Confiabilidad

Según Corral, (2009), La confiabilidad se identifica con la pregunta ¿con cuánta exactitud los ítems, reactivos o labor que representan al universo que se requiere obtener. El término confiabilidad designa la exactitud con que un conjunto de puntajes de pruebas mide lo que tendrían que medir. (p. 238)

Para que tengas una buena confiabilidad es necesario saber con qué exactitud has designado tus pruebas para ello uno debe de estimar la confiabilidad. Lo que buscamos es seguridad en la edificación ante movimientos sismos.

2.5 Procedimiento

Primero se realizará a analizar cada elemento su estado de nivel de seguridad de la edificación de 6 pisos. Para lo cual se utilizará un modelamiento en el programa (ETABS v16) y además también se utilizará las hojas de Excel para el desarrollo de los cálculos obtenidos.

Se tendrá que ir a campo hacer la inspección correspondiente, para saber las condiciones en la cual se encuentra la edificación.

Se verificará los datos obtenidos nuevamente con el programa ETABS V16 y con los conceptos obtendremos un porcentaje de seguridad de la edificación y como se puede solucionar y disminuir si fuera el caso para lograr elevar su nivel de seguridad.

Finalmente, con la recolección de datos se obtendrá los niveles de desempeño de cada uno de los elementos así mismo como el nivel de seguridad de toda la edificación y todos esos cálculos serán anexados y se llegara a la conclusión si es seguro o no.

2.6 Método de análisis de datos

Según Monje Alvarez, (2011), La recolección de datos se realiza mediante la aplicación de los instrumentos diseñados en la metodología, utilizando diferente método de observación, la entrevista, la encuesta, los cuestionarios, los test, recopilación documental y otros. (p.28)

Se requerirá el uso de las estadísticas para tomar una decisión en cuanto a nuestra investigación, en la cual también tendremos que utilizar nuestra población y muestra ya que va depender de ello para hacer el análisis de datos. Así mismo también tendremos en cuenta nuestra escala de medición.

2.7 Aspectos Éticos

Respeto

Toda persona tiene el derecho de ser respetado, ya que es un valor que debemos vivirlo en nuestra vida cotidiana, en la cual se respetara a cada autor mencionado en la bibliografía para evitar apropiarnos de algo que no es nuestro.

Honestidad

Para la credibilidad y además dar a conocer que nuestro aporte es propio se tomara algunas fotos del lugar de estudio que serán anexadas para así dar a conocer el valor de nuestra investigación.

III. RESULTADOS

Descripción Estructural

La edificación ha sido planteada siguiendo los criterios del estudio de mecánica de suelos y arquitectura, en lo referente a racionalidad, programación y función de los departamentos. El Proyecto consta de un edificio de 2 sótanos, 6 pisos y azotea, teniendo un total de 18 departamentos en seis niveles con 18 estacionamientos. La edificación tiene una altura total de 20.75m

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Pueblo Libre, en la Urb. Parque San Martín, Jirón Granada N° 135, Mz A. T Lote 205, en un terreno de 377.60 m², con un frente principal de 11.80 m., 32.00 m., por la izquierda, 32.00 por la derecha y con 11.80 m. por el fondo.

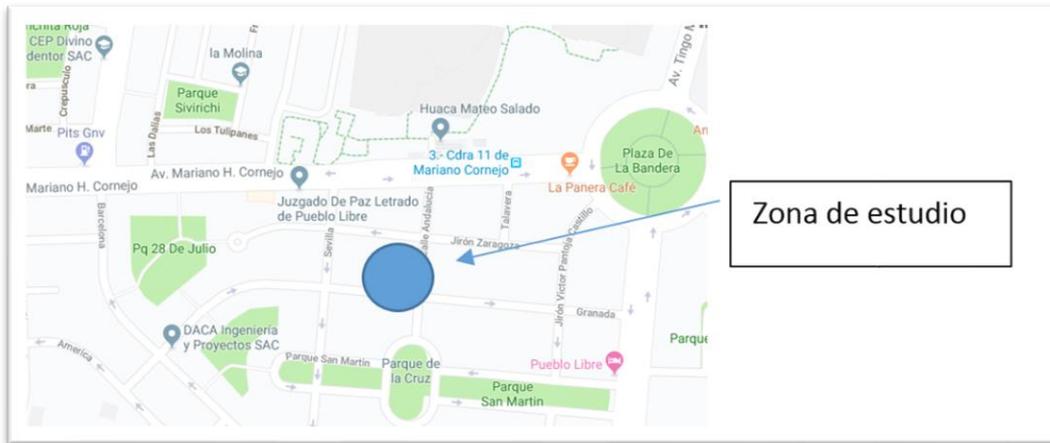


Figura 3: Zona de Estudio del Proyecto

Fuente: Google mapa

A continuación, se detallará un plano de elevación de la estructura para dar a entender que elemento se va analizar en el proceso del trabajo.

Plano de Elevación



Figura 4: Plano de Arquitectura – Elevación Principal

Fuente: Elaborado por la empresa Inversiones Tierra Blanca (ITB)

Los demás planos se encuentran ubicados en el anexo N° 5

-CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL-MODELAMIENTO GEOMÉTRICO

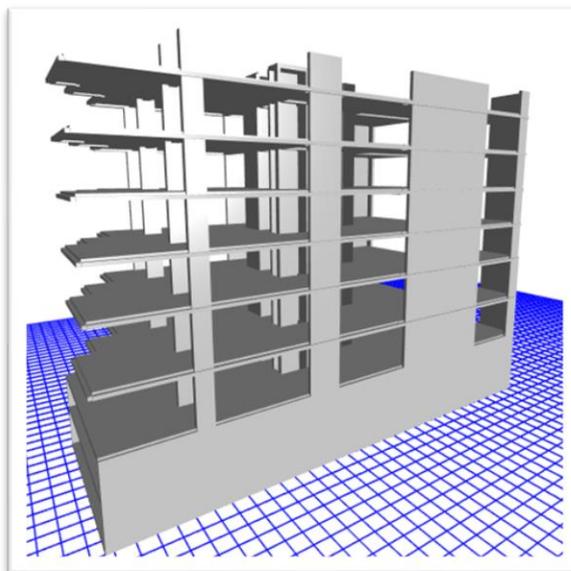


Figura 5: Vista en 3D -I

Fuente: Elaboración Propia

Características Estructurales

- Sistema Estructural
 - ✓ Dirección X: Pórtico de concreto armado
 - ✓ Dirección Y: Muros de concreto armado
- N° de Sótanos : 2
- N° de Pisos : 6
- Tipo de Cimentación: Zapata aislada

Análisis y Diseño Estructural

La presente información resume las consideraciones técnicas tomadas en cuenta para el análisis y diseño de las cimentaciones, columnas, losas de la edificación a calcular. Los lugares que existen en la vivienda han sido analizados y diseñados de manera independiente, considerando las siguientes Normas Técnicas de Edificaciones del Perú (NTP):

- E.020 - Normas de Cargas.
- E.030 - Normas de Diseño Sismo resistente.
- E.050 - Norma de Suelos y Cimentaciones.
- E.060 - Norma de Concreto Armado.

Además de las siguientes normas de American Concrete Institute (ACI):

- ACI 318 – Building Code Requirements for Reinforced Concrete.
- ACI 350 - Environmental Engineering Concrete Structures

Especificaciones del Análisis

El análisis y diseño de la estructura, se realizó de acuerdo a lo mencionado en el reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas técnicas complementarias, incorporada en dicho reglamento. Fueron consideradas las referencias a las de cimentación, a las de concreto, y a las de diseño por sismo. Todas las especificaciones se perfeccionan con las correspondientes del ACI.

Configuración Estructural

Las propiedades estructurales del proyecto que han sido propuestas para un diseño, están en función con la zonificación sísmica del Perú, ubicándose el Departamento de Lima en la zona 4, no obstante, para el dimensionamiento de elementos estructurales se tomó en cuenta el área tributaria, así mismo la consideración de carga muerta, carga viva y envolvente de fuerzas y fuerzas sísmicas. Las columnas mostradas en la arquitectura han variado en un ligero porcentaje con el fin de que cumpla con los requerimientos mínimos de desplazamientos laterales indicados en la Norma E-030. Por lo tanto, para la selección del sistema de cimentación se han tenido en cuenta el estudio de suelos y los factores que en se dan. A continuación, se obtiene las características: La cimentación es superficial convencional, constituido por zapatas aisladas, céntricas y excéntricas en cada columna, de acuerdo a los factores del suelo, rigidez (esfuerzos admisibles y asentamientos máximos) y carga de las estructuras. Las vigas, losa aligerada y columnas se han planteado con el impacto de la carga viva, carga muerta y carga sísmica de acuerdo al método de rotura y combinaciones de carga que la Norma E-060 indica, evitando la falla Frágil.

Procedimiento de la información con el programa computacional ETABS V.16.2

Programa computacional de análisis y diseño de sistema en edificaciones, que desde hace más de 25 años ha estado en continuo desarrollo para simplificar los cálculos al ingeniero, no obstante, es una herramienta confiable, sofisticada y fácil de usar.

Además, todos integrados usando una base de datos común. ETABS también puede manejar grandes y complejos modelos según lo demande el proyecto, incorporando un amplio rango de comportamientos no lineales.

La Integración se crea bajo un sistema de modelo de piso y sistema de barras verticales y

laterales para analizar y diseñar el edificio completo. Se ubica en el anexo 5 el procedimiento.

Parámetro de diseño

Para los parámetros de diseños nos basaremos en la norma E-030 del RNE

Especificaciones de materiales

La calidad de los Materiales se eligió de acuerdo a la demanda mínimo que hace mención en el Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Zapatas, Vigas : $f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
- Columnas : $f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
- Muros: : $f'c = 280 \text{ Kg./cm}^2$

El acero debe garantizar la fluencia y además se clasifica en el tipo corrugado, grado 60

- Acero Corrugado : $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$

Los pesos Específicos considerados par el Análisis Según el RNE E.020 cargas, son:

- Concreto Armado : 2400 Kg./m^3
- Módulo de Elasticidad : $15000\sqrt{f'c} \text{ Kg./cm}^2$
- Poisson : 0.2

La edificación se ha diseñado para las siguientes sobrecargas.

- Área de Vivienda : 200 kg/m².
- Techos : 100 kg/m².

Combinación de Cargas

Se obtendrá la envolvente máxima de esfuerzos en los miembros estructurales, para este caso se tomaron la siguiente fórmula, como lo menciona el Reglamento Nacional de Edificaciones. Para el diseño de los elementos estructurales de concreto:

$$CU = 1.4 CM + 1.7 CV \quad Ec. 1$$

Elementos que cargan sismos.

$$CU 1 = 1.4 CM + 1.7 CV \quad Ec. 2$$

$$CU 2, 3 = 1.25 (CM + CV) \pm CS \quad Ec. 3$$

$$CU 4, 5 = 0.90 (CM) \pm CS \quad Ec. 4$$

Sin embargo, se elaboró el análisis de alternancia de carga viva por la sobre la losa aligerada.

-carga viva que se considera

Según RNE. (E.020) indica las cargas vivas mínimas repartidas según su ocupación (centros educativos), se deberá considerar:

- Vivienda : 200kg/m².
- Techos : 100kg/m².

Cargas Sísmicas de diseño

Se ha considerado las cargas sísmicas establecidas en el RNC E-030, para lo cual se tiene utilizando el análisis dinámico mediante el procedimiento de combinación espectral.

Además, para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido en el RNE E 0.30 artículo 14 (Factores de Amplificación Sísmica):

$$T < T_p \quad C = 2.5 \quad Ec. 5$$

$$T_p < T < T_l \quad C = 2.5 (T_p/T) \quad Ec. 6$$

$$T > T_l \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \times T_l}{T^2} \right) \quad Ec. 7$$

Dónde:

Factor de Uso	U = 1.0	(Común)
Factor de Zona	Z = 0.45g	(zona 4)
Factor de Suelo	S = 1.0	(Suelo Muy Rígido)
Periodo corto Suelo	T _p = 0.4	
Periodo largo Suelo	T _L = 2.5	
Factor de Reducción	R _o = 7.0	Dual (Pórticos con placas)

Análisis Sísmico Dinámico

Para poder realizar el Análisis Dinámico de la Estructura se requiere un Espectro de respuesta según la NTE - E.030, para contrastar la fuerza cortante mínima en la base.

$$S_a = \underline{ZUSC}.g \quad ; \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2 \quad \text{y} \quad C=2.5(T_p/T) < 2.5$$

La estructura presenta irregularidad Discontinuidad del Diafragma $I_p=0.85$.

La estructura No presenta irregularidad en Altura $I_a=1$.

$$R=I_a.I_p R_o = 1 \times 0.85 \times 7 = 5.95$$

Por lo tanto, la resolución máxima se estimará mediante la combinación cuadrática completa de los valores calculados por cada modo.

Además, en cada dirección se estimarán aquellos modos de vibración cuya suma de las masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa de la estructura, no obstante, Las masas consideradas para el análisis corresponden al 100% del peso propio más el 25% de la sobrecarga viva.

$$\text{Siendo: } ZUCS/R \text{ (máx.)} = 0.189$$

Tabla 11 Espectro de Respuesta

T	C	ZUCS/R
0	2.5	0.18907563
0.02	2.5	0.18907563
0.04	2.5	0.18907563
0.06	2.5	0.18907563
0.08	2.5	0.18907563
0.1	2.5	0.18907563
0.12	2.5	0.18907563
0.14	2.5	0.18907563
0.16	2.5	0.18907563
0.18	2.5	0.18907563
0.2	2.5	0.18907563
0.25	2.5	0.18907563
0.3	2.5	0.18907563
0.35	2.5	0.18907563
0.4	2.5	0.18907563
0.45	2.222222	0.16806723
0.5	2	0.1512605
0.55	1.818182	0.13750955
0.6	1.666667	0.12605042
0.65	1.538462	0.11635423
0.7	1.428571	0.10804322
0.75	1.333333	0.10084034
0.8	1.25	0.09453782
0.85	1.176471	0.08897677
0.9	1.111111	0.08403361
0.95	1.052632	0.07961079
1	1	0.07563025
1.6	0.625	0.04726891
2	0.5	0.03781513
2.5	0.4	0.0302521
3	0.277778	0.0210084
4	0.15625	0.01181723
5	0.1	0.00756303
6	0.069444	0.0052521
7	0.05102	0.00385869
8	0.039063	0.00295431
9	0.030864	0.00233427
10	0.025	0.00189076

Fuente: Elaboración Propia

Categoría : C

Zona : Z4

Suelo : S1

$$R = R_o I_p I_a$$

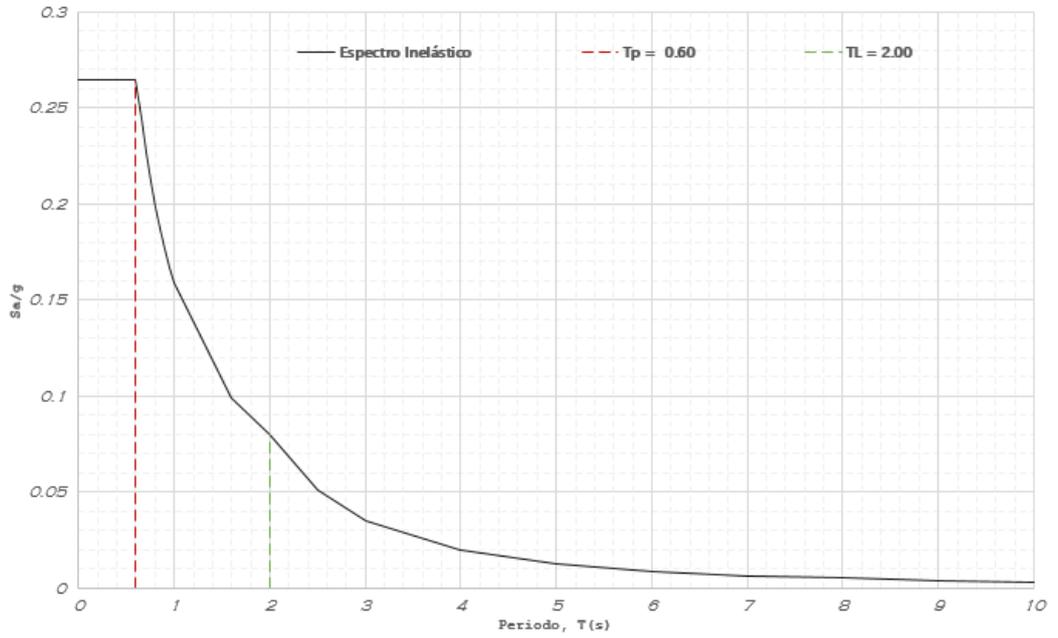
$$\frac{S_a}{g} = \frac{ZUCS}{R}$$

Sistema Estructural : Concreto Armado, Dual

Verificación de Irregular en Planta → $I_p = 0.8500$

Irregularidad : Irregular en Altura → $I_a = 1.0000$

Gráfica 1: Espectro de Diseño



Fuente: Elaboración Propia

Diafragma Rígido

-Diafragma rígido de la azotea

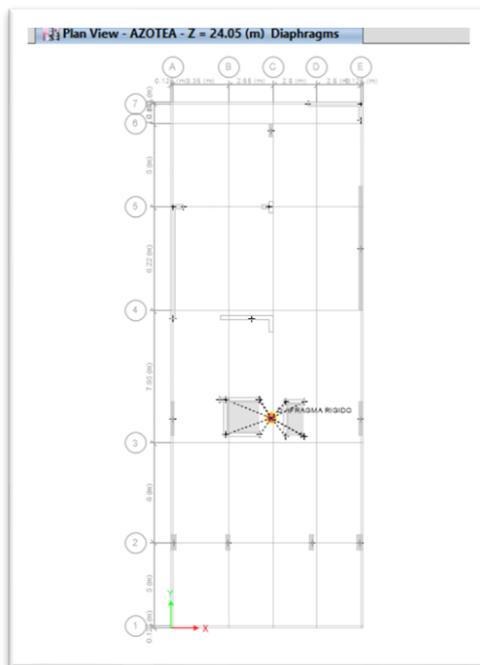


Figura 6: Diafragma Rígido de la Azotea

Fuente: Elaboración Propia

-Diafragma rígido del 1° al 6° piso

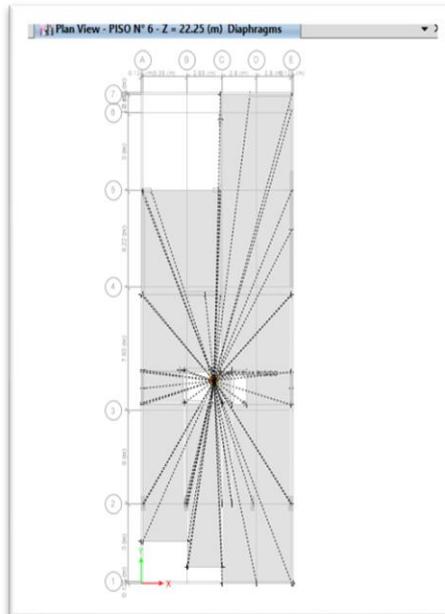


Figura 7: Diafragma Rígido del 1° al 6° Piso

Fuente: Elaboración Propia

Distorsiones

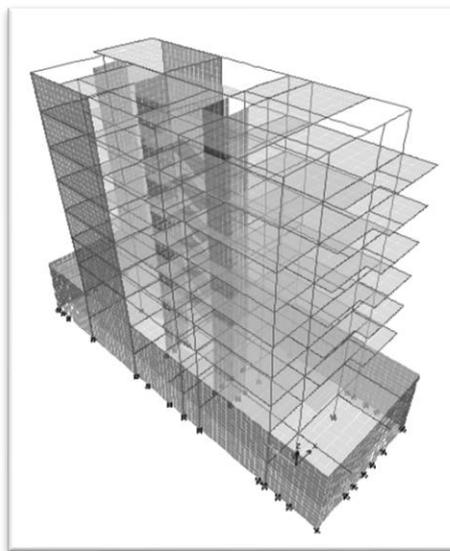


Figura 8: Primera Forma de modo $T=1.036s$ (dirección X)

Fuente: Elaboración Propia

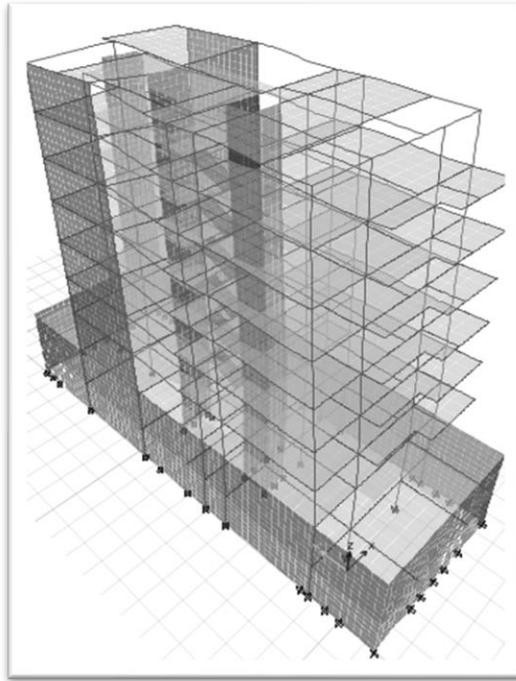


Figura 9: Primera Forma de modo $T=0.687s$ (dirección Y)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Participación de las Masas

Case	Mode	Period	UX	UY	Sum UX	Sum UY	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec										
MODAL E.	1	1.036	0.004	0.00000217	0.004	0.00000217	0.000001307	0.0002	0.0002	0.000001307	0.0002	0.0002
MODAL E.	2	0.687	0.0001	0.0101	0.0041	0.0101	0.0018	0.00004893	0.0013	0.0018	0.0002	0.0015
MODAL E.	3	0.625	0.6722	0.0115	0.6763	0.0216	0.0066	0.3626	0.0112	0.0084	0.3629	0.0127
MODAL E.	4	0.559	0.0023	0.4869	0.6786	0.5085	0.283	0.0013	0.1794	0.2914	0.3642	0.1922
MODAL ESPECTRAL	5	0.468	0.0176	0.1736	0.6963	0.682	0.0957	0.0093	0.4921	0.3871	0.3735	0.6843
MODAL E.	6	0.318	0.0008	0.000001814	0.697	0.682	0.00000121	0.0007	0.0001	0.3871	0.3742	0.6844
MODAL E.	7	0.212	0	0.0007	0.697	0.6827	0.0009	0	0.0001	0.388	0.3742	0.6844
MODAL E.	8	0.154	0.0001	8.568E-07	0.6971	0.6827	0.000001915	0.00003409	0.00001023	0.388	0.3742	0.6844
MODAL E.	9	0.143	0.00002794	0.0001	0.6971	0.6828	0.0001	0.00003715	0.00004776	0.3881	0.3743	0.6845

MODAL E.	10	0.137	0.1736	0.001	0.8707	0.6838	0.0017	0.3167	0.0074	0.3898	0.6909	0.6919
MODAL E.	11	0.12	0.00004123	0.0007	0.8707	0.6846	0.0016	0.001	0.0004	0.3914	0.692	0.6923
MODAL E.	12	0.116	0.00003019	0.0048	0.8708	0.6894	0.0087	0.00004743	0.0012	0.4001	0.692	0.6935
MODAL E.	13	0.116	0.00002634	0.0101	0.8708	0.6995	0.0155	0.00003344	0.0022	0.4157	0.6921	0.6958
MODAL E.	14	0.115	0	0.0000096	0.8708	0.6995	0.0000152	0.000000692	0.000001056	0.4157	0.6921	0.6958
MODAL E.	15	0.115	0.000001782	0.0001	0.8708	0.6996	0.0002	0.000003549	0.00003228	0.4159	0.6921	0.6958
MODAL E.	16	0.115	0.000007318	0.000001132	0.8708	0.6996	0.000006259	0.00001644	0.000007296	0.4159	0.6921	0.6958
MODAL E.	17	0.104	0.000001793	0.0815	0.8708	0.7812	0.1251	0.0000128	0.0077	0.541	0.6921	0.7035
MODAL E.	18	0.103	9.898E-07	0.0868	0.8708	0.8679	0.1382	0.00001005	0.0083	0.6793	0.6921	0.7118

Fuente: Elaboración Propia

Distorsiones

Para calcular los desplazamientos laterales, según la Norma E 0.30 en su artículo 31, se multiplicará por 0.75R los desplazamientos obtenidos.

$$\text{Inelastica} = \text{Verficiacion en planta} * \text{factor de reducci3n} * \text{elastica}$$

$$\text{Inelastica} = 0.75R * \text{elastica} \text{ --- --- } 0.75\text{veri en planta regular Ec. 8}$$

$$\text{Inelastica} = 0.85 * \text{elastica} \text{ --- --- } 0.85\text{veri en planta irregular Ec. 9}$$

Según la norma E-030 debe cumplir

$$\text{Inelastica} \leq \text{Sistema estructural}$$

$$\text{Inelastica} \leq 0.0070 \text{ (E - 030) Artículo 32}$$

Distorsiones de entrepisos de la edificación

Tabla 11 Distorsión entre piso

NIVEL	DISTORSIÓN MÁXIMA INELÁSTICAS	
	DIR X	DIR Y
AZOTEA	0.00510	0.00183
PISO 6	0.00660	0.00199
PISO 5	0.00669	0.00210
PISO 4	0.00665	0.00212
PISO 3	0.00628	0.00206
PISO 2	0.00610	0.00196
PISO 1	0.00637	0.00147

Fuente: Elaboración Propia

Las distorsiones obtenidas no superan el 0.007, por tanto, el dimensionamiento de pórticos y muros para control de desplazamientos es CORRECTO.

Desplazamientos totales por nivel

Los desplazamientos inelásticos se han obtenido multiplicando a los desplazamientos elásticos por el factor 0.75R.

Tabla 12 Desplazamientos totales por nivel

NIVEL	DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS INELÁSTICO	
	DIR X (cm)	DIR Y (cm)
AZOTEA	9.71	2.90
PISO 6	8.58	2.51
PISO 5	7.12	2.08
PISO 4	5.63	1.63
PISO 3	4.16	1.18
PISO 2	2.77	0.74
PISO 1	1.41	0.31

Fuente: Elaboración Propia

Junta Sísmica

Cálculo de Separación entre Edificios Vecinos (S): De acuerdo al RNE E- 0.30 Artículo 33

$$S = 0.006xh = 0.006 \times 2075 = 12.45 \text{ cm}$$

Separación respecto al límite de propiedad (J).

Dirección “X”

El desplazamiento máximo del edificio $D_{max} = 9.71 \text{ cm}$

$$J = 2/3 * D_{max} = 6.47 \text{ cm} \quad \text{ó} \quad J = S/2 = 12.45/2 = 6.23 \text{ cm}$$

Por tanto, considerar respecto al límite de propiedad una junta de 6.00 cm.

Dirección “Y”

El desplazamiento máximo del edificio $D_{max} = 2.90 \text{ cm}$

$$J = 2/3 * D_{max} = 1.94 \text{ cm} \quad \text{ó} \quad J = S/2 = 12.45/2 = 6.23 \text{ cm}$$

Por tanto, considerar respecto al límite de propiedad una junta de 6.00 cm.

Creación de las Rótulas Plásticas

Se procederá a calcular las rótulas plásticas de la edificación tanto en vigas como también en columnas para poder interpretar esos resultados donde nos indicaran los puntos que puede fallar la estructura.

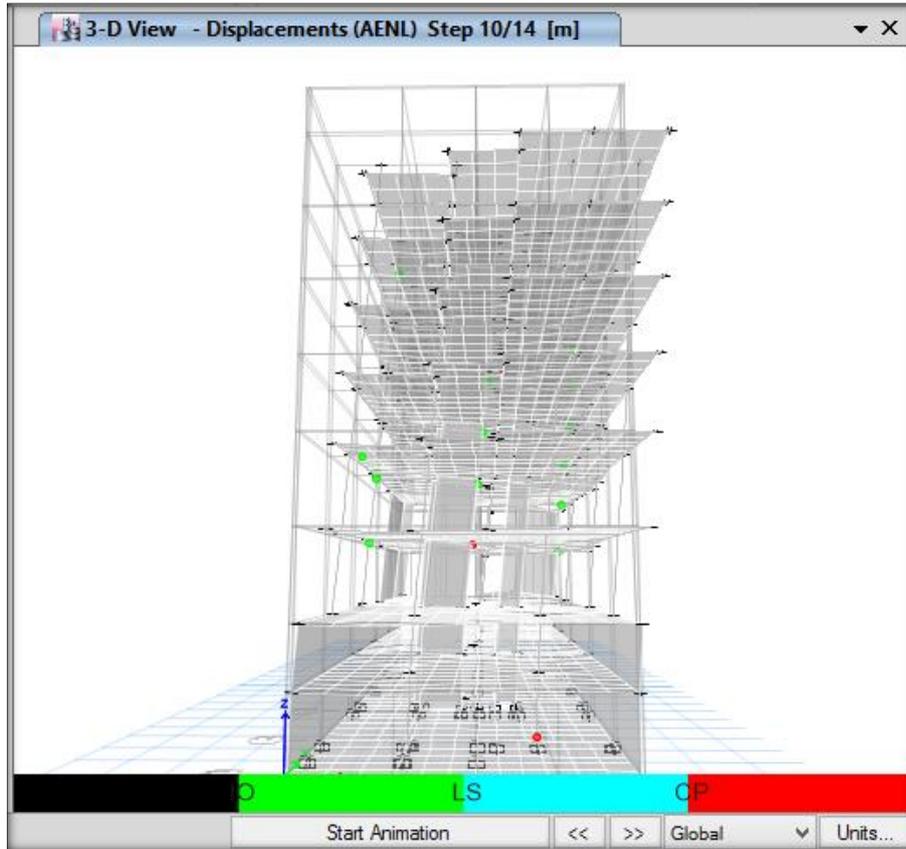


Figura 10: Visualización de las Rotulas Plásticas

Fuente: Elaboración Propia

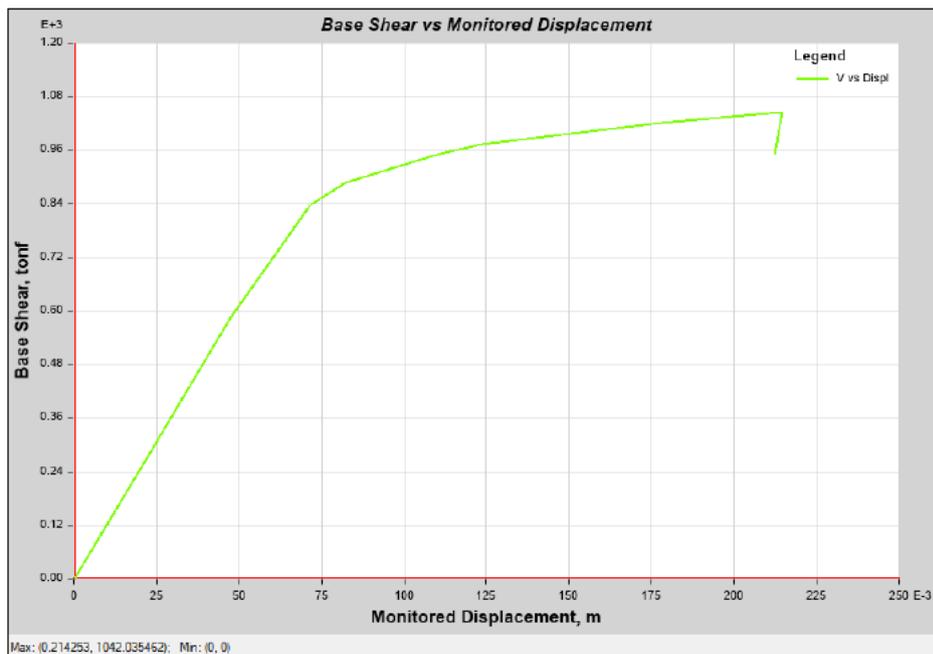


Figura 11: Curva de Capacidad de la estructura en X-X

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que se tiene los siguientes datos de la figura 27:

Desplazamientos:

- Desplazamiento Elástico =0.07140 m
- Desplazamiento Elástico más Plástico =0.21425 m
- Desplazamiento solo Plástico =0.14285 m

% en desplazamientos:

- 20% del desplazamiento Plástico =0.02857 m
- 30% del desplazamiento Plástico =0.04285 m
- 60% del desplazamiento Plástico =0.08571 m

Estado de la estructura:

- Estructura en estado Funcional =0.11426 m
- Estructura en Seguridad de Vida =0.15711 m
- Estructura en pre-colapso =0.18568 m
- Estructura en colapso =0.21425 m



Figura 12: Curva de Capacidad de la estructura en Y-Y

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que se tiene los siguientes datos de la figura 28:

Desplazamientos:

- Desplazamiento Elástico =0.06928 m
- Desplazamiento Elástico más Plástico =0.23496 m
- Desplazamiento solo Plástico =0.16568 m

% en desplazamientos:

- 20% del desplazamiento Plástico =0.03314 m
- 30% del desplazamiento Plástico =0.04970 m
- 60% del desplazamiento Plástico =0.09941 m

Estado de la estructura:

- Estructura en estado Funcional =0.11899 m
- Estructura en Seguridad de Vida =0.16869 m
- Estructura en pre-colapso =0.20183 m
- Estructura en colapso =0.23496 m

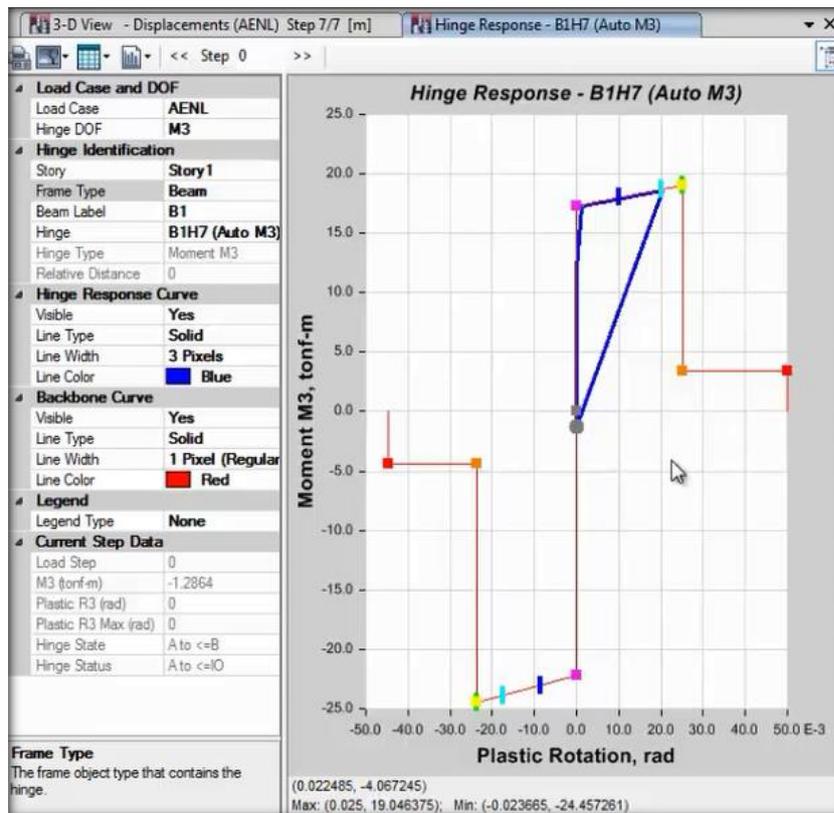


Figura 13: Curva de Capacidad de la estructura

Fuente: Elaboración Propia

Niveles de Amenazas Sísmicas

Si bien el coeficiente de demanda y factores de reducción según la norma E-0.30 sismo resistente hace mención que una aceleración máxima con una probabilidad del 10% en 50 años se da un sismo de retorno de 475 años, como lo menciona la tabla N°4; por lo que se calculará:

a) Sismo Frecuente

$$c = \left(\frac{\text{sismo frecuente}}{\text{sismo de retorno}} \right)^{0.35}$$

$$c = \left(\frac{43}{475} \right)^{0.35} = 0.43$$

Se obtiene el factor de reducción de:

$$R = \frac{1}{C} = \frac{1}{0.43} = 2.31$$

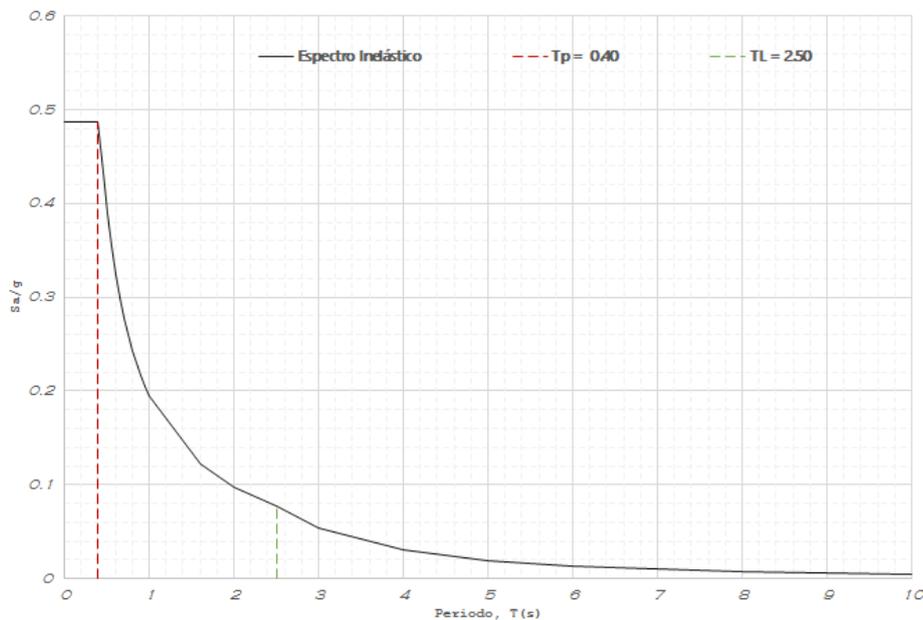


Figura 14: Espectro de demanda sísmica $R=2.31$

Fuente: Elaboración Propia

b) Sismo Ocasional:

$$c = \left(\frac{\text{sismo frecuente}}{\text{sismo de retorno}} \right)^{0.35}$$

$$c = \left(\frac{72}{475} \right)^{0.35} = 0.52$$

Se obtiene el factor de reducción de:

$$R = \frac{1}{c} = \frac{1}{0.52} = 1.935$$

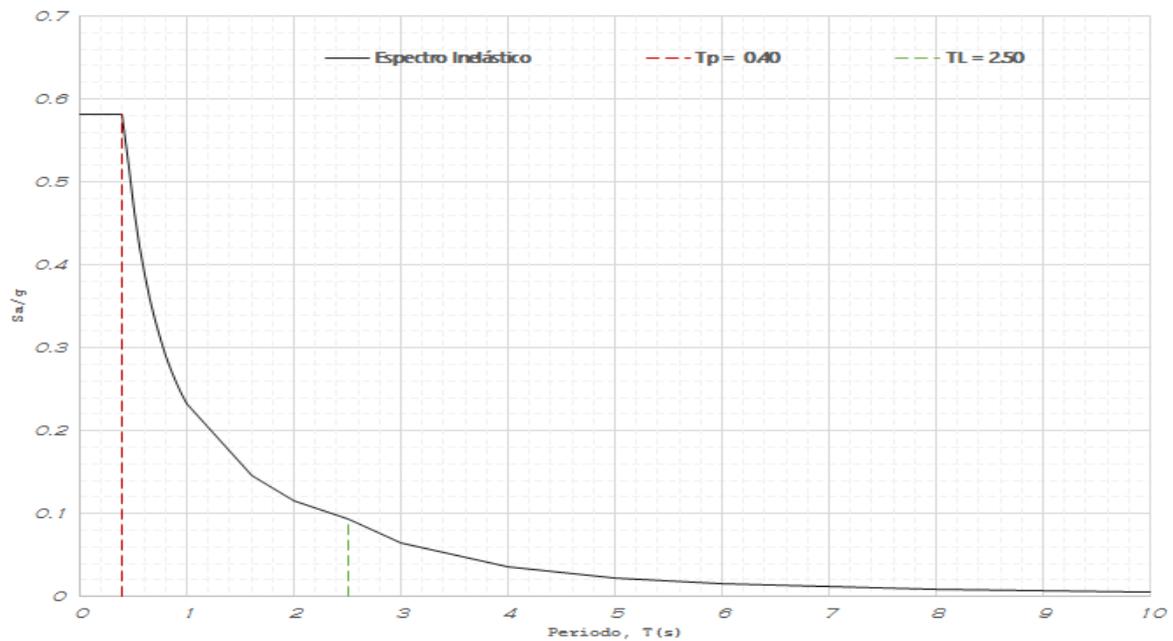


Figura 15: Espectro de demanda sísmica $R=1.935$

Fuente: Elaboración Propia

c) Sismo Raro

$$c = \left(\frac{\text{sismo frecuente}}{\text{sismo de retorno}} \right)^{0.35}$$

$$c = \left(\frac{475}{475} \right)^{0.35} = 1$$

Se obtiene el factor de reducción de:

$$R = \frac{1}{C} = \frac{1}{1.00} = 1.0$$

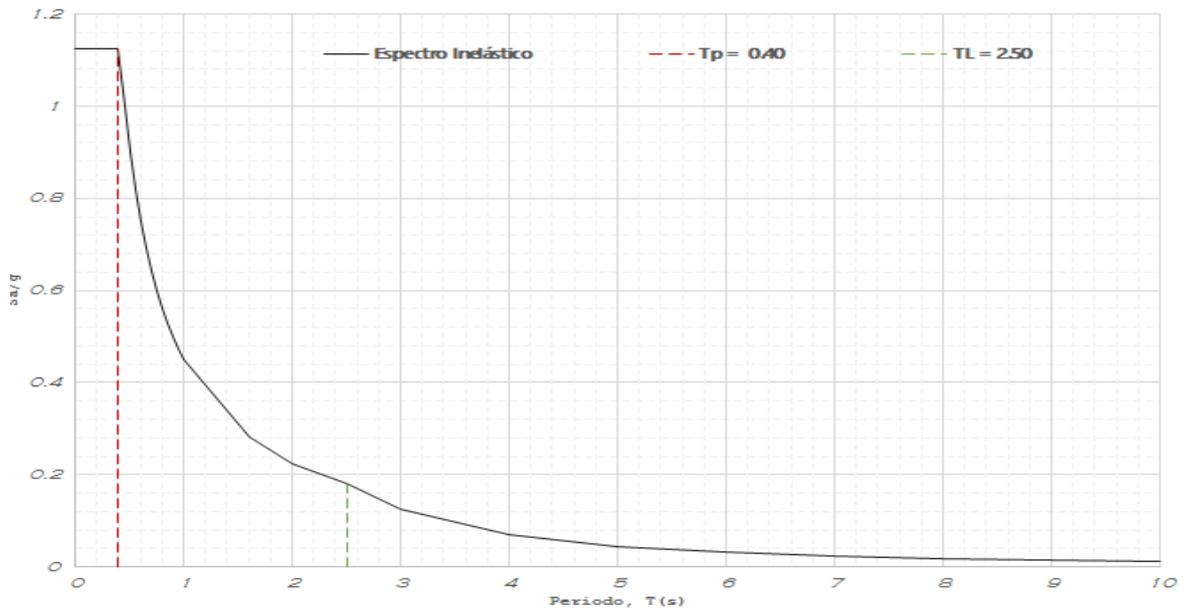


Figura 16: Espectro de demanda sísmica R=1.00

Fuente: Elaboración Propia

d) Sismo muy raro

$$c = \left(\frac{\text{sismo frecuente}}{\text{sismo de retorno}} \right)^{0.35}$$

$$c = \left(\frac{950}{475} \right)^{0.35} = 1.2746$$

Se obtiene el factor de reducción de:

$$R = \frac{1}{C} = \frac{1}{1.2746} = 0.7846$$

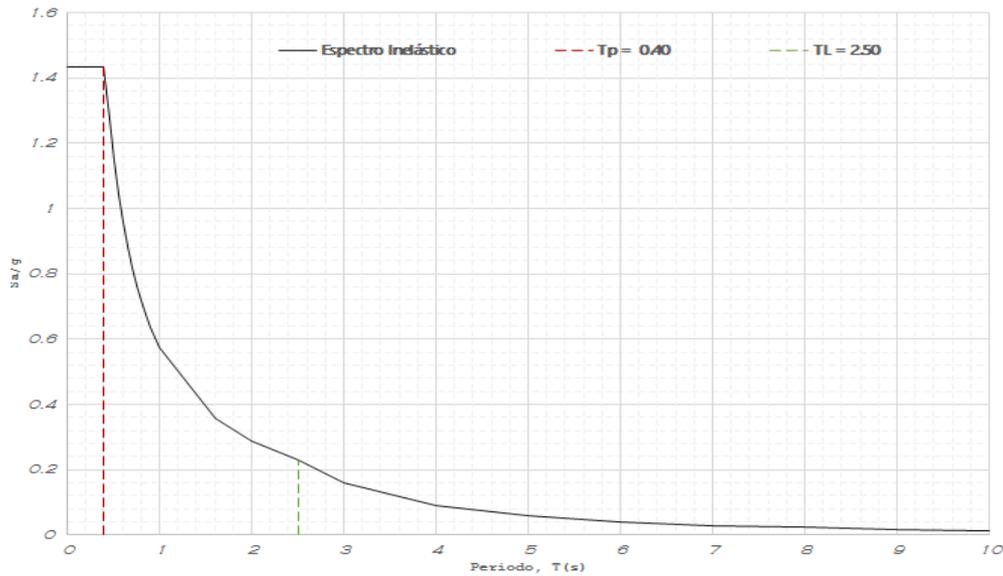


Figura 17: Espectro de demanda sísmica R=0.7846

Fuente: Elaboración Propia

Curva de capacidad para diferentes Sismos

A través del análisis estático no lineal (PUSHOVER) se determinó la curva de capacidad para un sismo de diferentes años de periodo de retorno en dirección “X” e “Y”, utilizando el código ASCE 41-13.

a) Desempeño sismorresistente del edificio con un sismo frecuente de 43 años

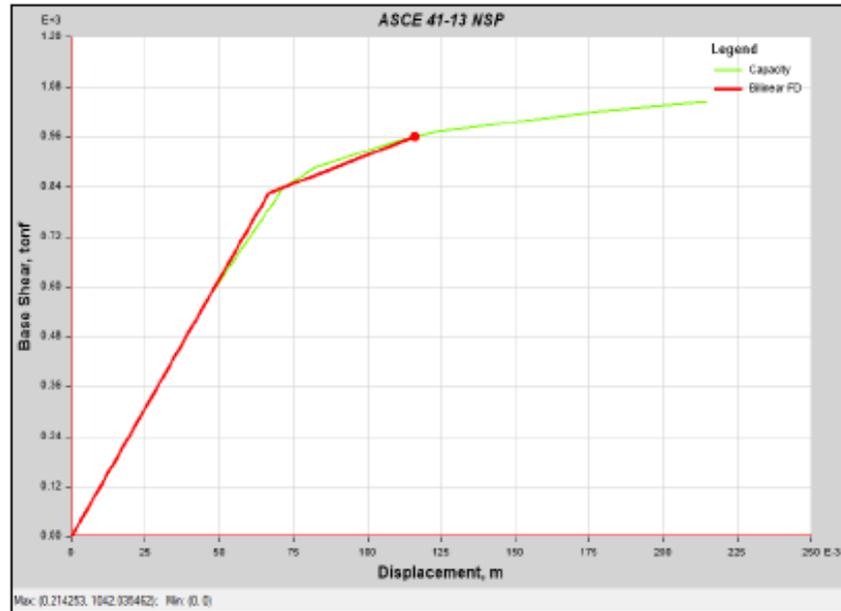


Figura 18: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 43 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 Desplazamiento para un periodo de retorno 43 años según ASCE 41-13 en el eje X

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11426
Seguridad de vida	0.115854	0.15711
Pre-Colapso		0.18568
Colapso		0.21425

Fuente: Elaboración Propia

V

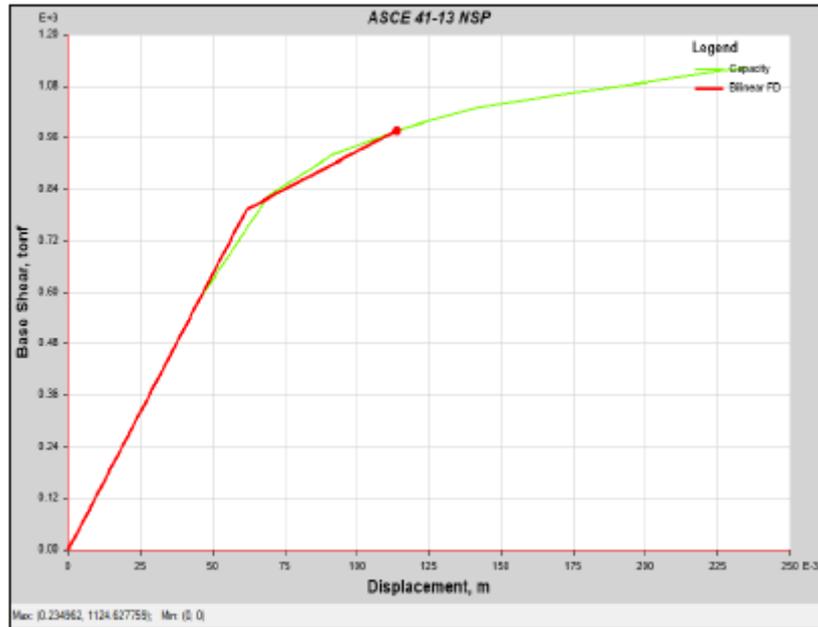


Figura 19: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 43 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje Y

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14 Desplazamiento para un periodo de retorno 43 años según ASCE 41-13 en el eje Y

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional	0.113736	0.11899
Seguridad de vida		0.16869
Pre-Colapso		0.20183
Colapso		0.23496

Fuente: Elaboración Propia

b) Desempeño sismorresistente del edificio con un sismo Ocasional de 72 años



Figura 20: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 72 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 Desplazamiento para un periodo de retorno 72 años según ASCE 41-13 en el eje X

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11426
Seguridad de vida	0.138306	0.15711
Pre-Colapso		0.18568
Colapso		0.21425

Fuente: Elaboración Propia

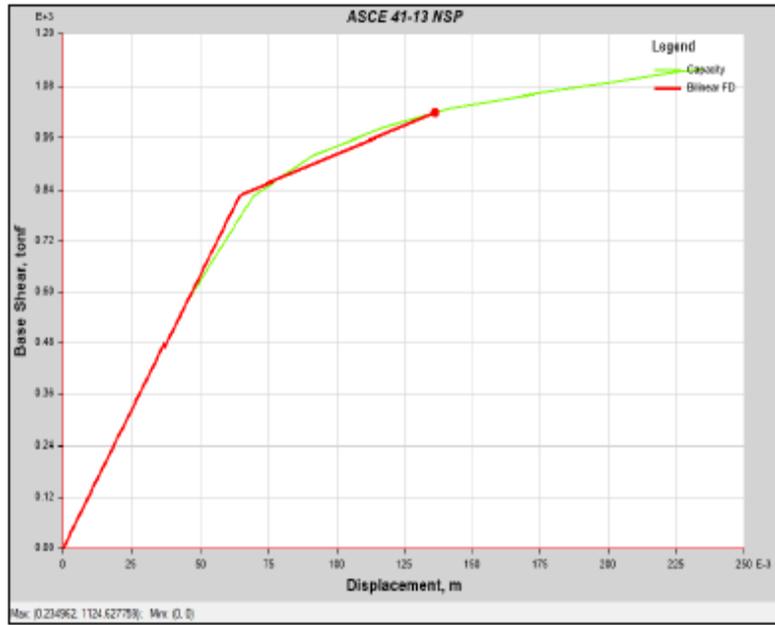


Figura 21: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 72 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje Y

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 Desplazamiento para un periodo de retorno 72 años según ASCE 41-13 en el eje Y

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11899
Seguridad de vida	0.136107	0.16869
Pre-Colapso		0.20183
Colapso		0.23496

Fuente: Elaboración Propia

c) Desempeño sismorresistente del edificio con un sismo raro de 475 años

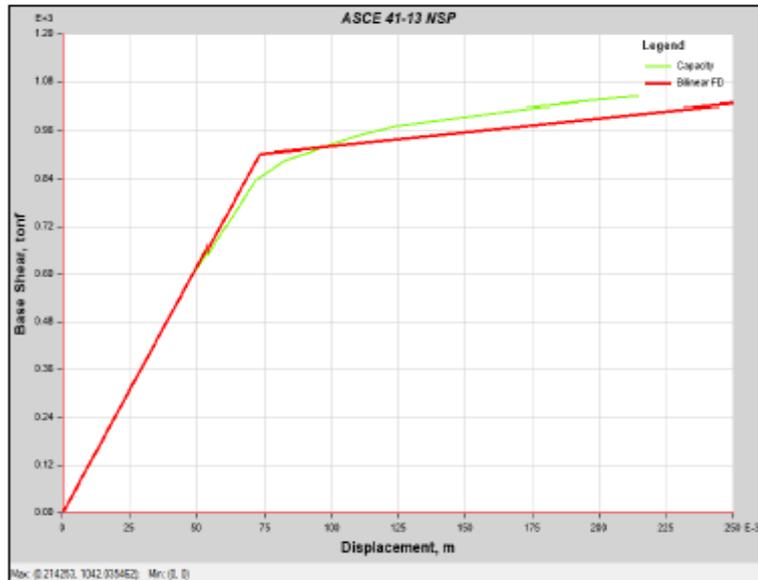


Figura 22: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 475 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 Desplazamiento para un periodo de retorno 475 años según ASCE 41-13 en el eje X

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11426
Seguridad de vida		0.15711
Pre-Colapso		0.18568
Colapso	0.305	0.21425

Fuente: Elaboración Propia

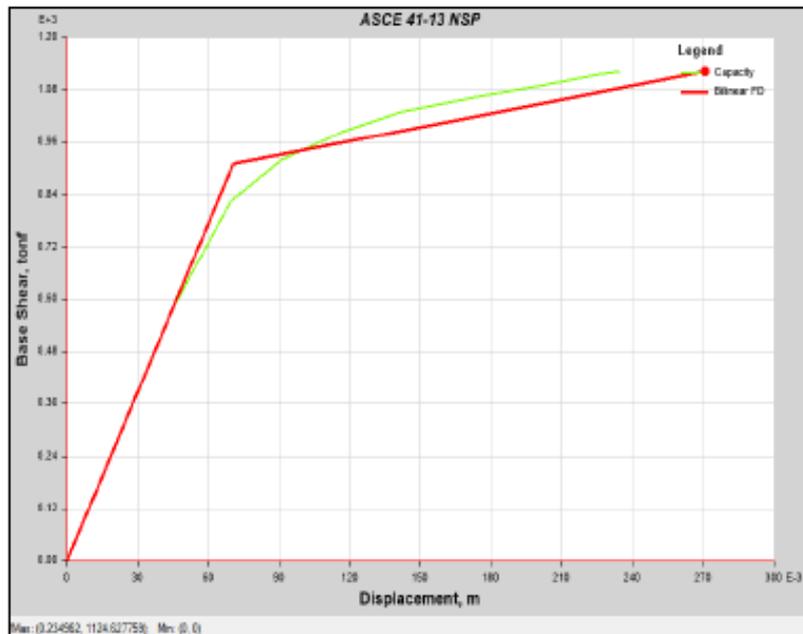


Figura 23: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 475 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje Y

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 Desplazamiento para un periodo de retorno 475 años según ASCE 41-13 en el eje Y

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11899
Seguridad de vida		0.16869
Pre-Colapso		0.20183
Colapso	0.270626	0.23496

Fuente: Elaboración Propia

d) Desempeño sismorresistente del edificio con un sismo muy raro de 950 años

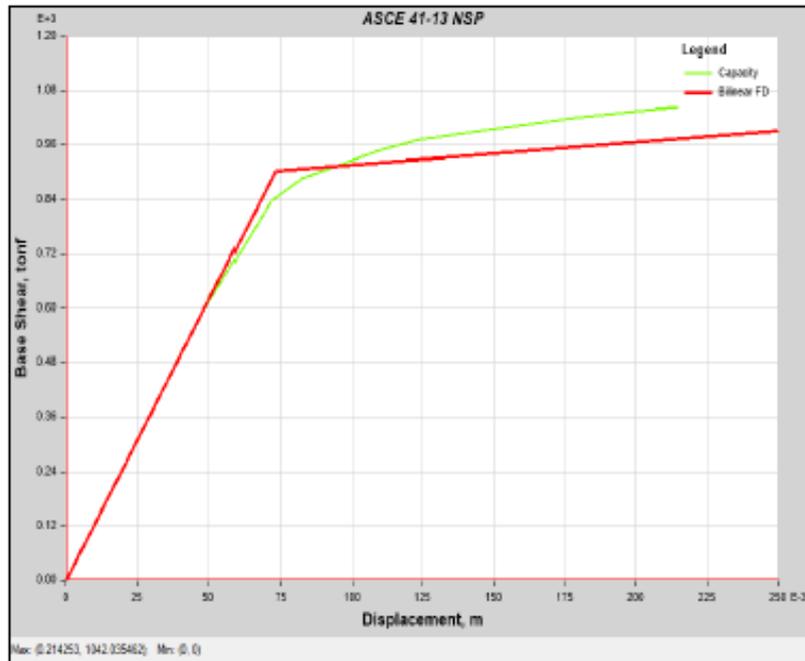


Figura 24: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 950 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 Desplazamiento para un periodo de retorno 950 años según ASCE 41-13 en el eje X

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11426
Seguridad de vida		0.15711
Pre-Colapso		0.18568
Colapso	0.415	0.21425

Fuente: Elaboración Propia

V

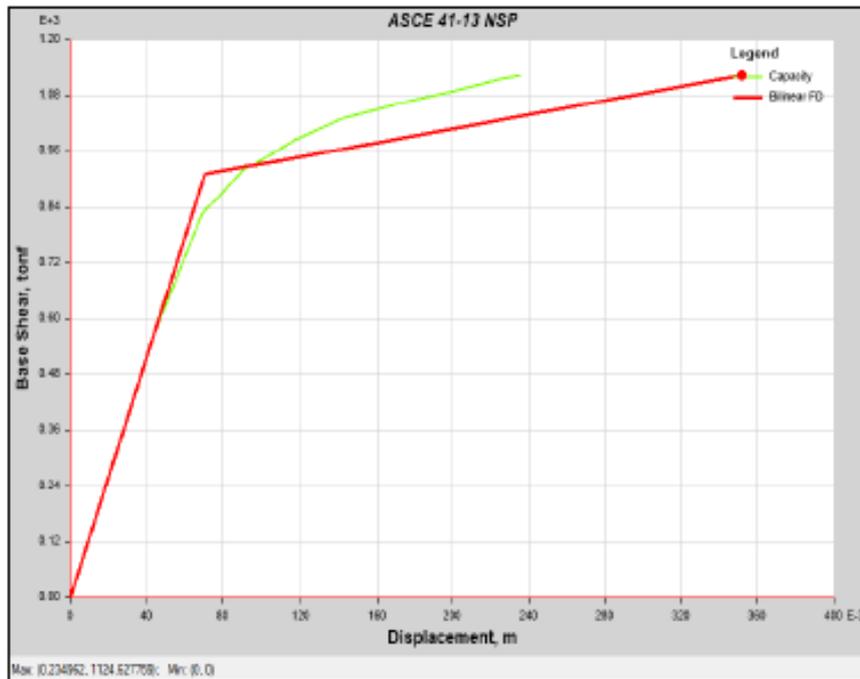


Figura 25: Curva de Capacidad con la bilinealización del sismo de 950 años de periodo de retorno ASCE 41-13 en el eje Y

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Desplazamiento para un periodo de retorno 950 años según ASCE 41-13 en el eje Y

	Desplazamiento del edificio (m)	Desplazamiento límite (m)
Funcional		0.11899
Seguridad de vida		0.16869
Pre-Colapso		0.20183
Colapso	0.351456	0.23496

Fuente: Elaboración Propia

IV. DISCUSIONES

DISCUSIÓN 1. De acuerdo a mi antecedente nacional N°1 hace mención que el objetivo de su trabajo es establecer parámetros de calidad que sean mejores ante un diseño estructural tradicional. Además, es una excelente forma de análisis para la correcta estimación de demanda en términos de rigidez, resistencia y ductilidad de la estructura

Por lo cual mis resultados se encuentran a un rango de 86.35% de nivel de seguridad en rigidez, resistencia y ductilidad mayor al análisis realizado y quiere decir que determinar el análisis de diseño por desempeño determina el comportamiento sísmico actual de la estructura en la parte inelástica.

DISCUSIÓN 2. De acuerdo de a mi antecedente nacional n°2 el desempeño sísmico de la edificación con conformación estructural, aporticado distribuido para comercio-vivienda, ante sismos de diseño mínimo y sismo máximo, muestra una conducta idóneo para estructuras convencionales, detectando un desempeño de asegurar la vida de sus inquilinos ante existencia de sismos raros y obviando colapsar ante sismos máximos, cumpliendo con lo establecido en la NTP E.030 – 2018 con el concepto del no colapso y resguardo de vida de las personas.

No obstante, comparando con mis resultados todos los análisis se debe diseñarse siempre con un sismo muy raro para determinar más preciso su comportamiento sísmico para todo tipo de uso de edificación ya que el diseño por desempeño si influye para diferentes tipos de alturas porque llega al mismo objetivo determinar la condición lineal y elástica, plastificación de elementos, plastificación de muchos elementos y problemas de estabilidad.

DICUSIÓN 3. De acuerdo a mi antecedente nacional n°3 menciona la capacidad estructural que se presentó en la estructura en la cual el resultado fue una sobre resistencia de 1.7, cuya interpretación al resultado fue que es aceptable ya que se encuentra antes del pre colapso a 0.2010m, donde los daños que presenta en los componentes son menores en las vigas y en las columnas.

Así mismo, de acuerdo a mi comportamiento de la edificación de 6 niveles se realizó con la norma americana FEMA240. Por lo tanto, se determinó mi curva de capacidad con mi espectro de respuesta el punto de desempeño sísmico a 0.2142m elástico más plástico con el sismo muy raro. Queda determinar que ay una diferencia de 0.20% lo cual está en el rango ante un pre colapso

DISCUSIÓN 4. De acuerdo de a mi antecedente nacional n°4 afirma en una de sus conclusiones que la seguridad de vida que existe frente a la ocurrencia de un sismo raro es funcional, por lo que parcialmente se cumple con lo que estableció en su hipótesis y además lo especificado por el SEAOC VISION 2000, sus seguridades de vida se encuentran a 0.089m de desplazamiento.

Por otra parte, de acuerdo a mi comportamiento de la edificación se determinó que la seguridad de vida es 0.136 m de desplazamiento que esta aun 23% de seguridad de vida del antecedente n°3.

V. CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN 1. En conclusión, para identificar los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, existen diferentes métodos, uno de ellos es el análisis no lineal (Pushover) lo cual determinamos el comportamiento sísmico de la estructura actual o también el análisis tiempo historia utilizando tres inspecciones sísmicas como indica la norma E-030 ya que nos determina sismos que han ocurrido y determinar cómo se comporta la estructura mediante una gran magnitud.

CONCLUSIÓN 2. Dado en la mayoría de casos el punto de demanda se halló próximo a la limitante de separación del comportamiento elástico del inelástico. Es por ello que las estructuras obtuvieron una conducta inelástica en el segundo y sexto nivel. No obstante, la ductilidad en relación a la fluencia efectiva demandada en proceso de un sismo frecuente en las estructuras estuvo en el rango de 1.1 a 1.5. Esto compete a un porcentaje de 10 a 12% de la ductilidad global disponible. Finalmente, los edificios entre 6 niveles, se comportaron funcionalmente en sismos frecuentes y el desempeño fue en el punto de pre colapso a 0.1856 m

CONCLUSIÓN 3. Los resultados del análisis en cuanto al desplazamiento, nos indican que las primeras rótulas se surgieron en las vigas laterales extremas del segundo nivel para un desplazamiento de 0.9cm en la azotea (0.00180 de deriva). Después la aparición de rótulas surge en la base de las columnas, y finalmente dejan de formarse más rótulas y sólo dan un incremento de deformaciones inelásticas en rótulas formadas para 16.35cm de desplazamiento lateral (17.3 0 /00 de deriva), Así mismo las rótulas en columnas internas alcanzaron a la ruptura casi en simultáneo. El nivel de seguridad es realizar el análisis no lineal para lo cual realizamos las rotulas plásticas tanto en vigas y columnas. Para mayor seguridad tenemos que hacer que las rotulas solamente aparezcan más en las vigas y no en las columnas. Porque si aparecen totalmente en las vigas automáticamente las columnas fallan y eso provoca un colapso.

CONCLUSIÓN 4. Los resultados del análisis ante un sismo frecuente de 43 años, se ha obtenido un desplazamiento de 0.115854m en el nivel seguridad de vida en la dirección X. No obstante, en la dirección Y se ha obtenido un desplazamiento de 0.113736m en el nivel funcional, dando a conocer que en determinado periodo de año la estructura seguirá segura y ocupacionalmente, donde existirán fisuramientos leves.

VI. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIÓN 1. Es muy frecuente la mención del concepto, acerca de la resistencia al argumentar la filosofía del diseño justificado en algunos términos, logrando aplicarse en estructuras sometidas a cargas sísmicas, no obstante, tienen que ser cuantificadas. Así mismo se recomienda utilizar parámetros inequívocos y se requiere solicitar estudios similares, pero con diferentes condiciones de periodo, amortiguamiento y además los factores del suelo.

RECOMENDACIÓN 2. Durante el desarrollo de la investigación se logró encontrar un punto de fluencia para unas determinadas curvas de capacidad, iniciando con un modelo bilineal en donde se es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones, métodos que tengan una mayor precisión, debido que la ductilidad está muy relacionada con este punto. Es por ello que se recomienda reexaminar el mecanismo de falla donde se pueda analizar la fluencia de cada miembro para lograr con mayor precisión obtener el punto de fluencia.

RECOMENDACIÓN 3. Se logró aproximar la capacidad real de la estructura en estudio en donde nos ha permitido deducir que esta es superior a la capacidad de propuesta por la normal (RNE), no obstante, se es recomendable usar un análisis más detallado como lo es el tiempo historia. En la cual ayudara a obtener mejores datos.

RECOMENDACIÓN 4. Para entender más acerca del programa ETABS, se recomienda llevar un curso previo para tener una moción y poder desallorar los procedimientos correctos, adecuados para futuros estudios de ingeniería civil en la rama de estructura.

VII. REFERENCIAS

1. AGUIAR, Roberto. Análisis Sísmico por desempeño. Bogotá: Universidad de Fuerzas Armadas, 2013.
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/280627456_Analisis_Sismico_por_Desempeno
2. ALEMAN, Luis y NARANJO, Luis. Diseño por desempeño de elementos estructurales de hormigón armado mediante los códigos FEMA, utilizando ETABS. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Sangolqui, 2011.
Disponible en:
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3885/1/T-ESPE-032558.pdf>
3. ALLAUCA, Leónidas. Desempeño sísmico de un edificio aporticado de cinco pisos diseñado con la norma peruana de edificaciones. Tesis (Título en Ingeniería Civil), Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006.
Disponible en:
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/162/ALLAUCA_LEONIDAS_DESEMPE%
c3%91O_SISMICO_EDIFICIO_APORTICADO_CINCO_PISOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/162/ALLAUCA_LEONIDAS_DESEMPE%c3%91O_SISMICO_EDIFICIO_APORTICADO_CINCO_PISOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. AOKI, Yoshitsugu, OHASHI, Yuji, entre otro. Target Seismic Performance Levels In Structural Desing for Buildings. Artículo
Disponible en:
<http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/0652.pdf>
5. APPLIED, Technology Council. Next-Generation Performance Based Seismic Desing Guidelines
Disponible en:
<https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1600-20490-1237/fema445.pdf>

6. AURIS, Mary. Análisis del desempeño sísmico en estructuras de instituciones educativas del sector de Azapampa, Distrito de Chilca. Tesis (Título en Ingeniería Civil), Huancayo: Universidad Peruana de los Andes, 2017.
Disponible en:
<http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/269/MARY%20LIZ%20AURIS%20ROMERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. AYALA, Gustavo. Evaluación del desempeño sísmico de estructuras-un nuevo enfoque. Artículo, Universidad Politécnica de Catalunya, 2001.
Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4280/RR173B.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
ISSN: 0213-1315
8. ALBARRACIN, Patricia y GALLO, Eduardo. Desempeño Sísmico de un edificio aporticado de siete pisos diseñado con el Reglamento nacional de construcciones y aceptando una deriva máxima de 1%. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010.
Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/508/ALBARRACIN_NIQUEN_PATRICIA_DESEMPENO_SISMICO_APORTICADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. BARRERA, Pedro. Evaluación del punto de desempeño sísmico de una edificación escolar, diseñado con la norma E. 030, usando criterios de visión 2000. Tesis (Título en Ingeniería Civil), Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1370/Barrera_APJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. BLACO, Jorge. Seguridad Estructural, la garantía del edificio. Revista, 2005
Disponible en:
file:///C:/Users/Williams/Downloads/Jorge_Blasco_Ponencia.pdf

11. CANO, Jesús y TENA, Arturo. Diseño sísmico de estructuras de mampostería para distintos niveles de desempeño estructural con base en adecuaciones propuestas al método simplificado de análisis. Artículo (en línea). Vol. 2. Distrito Federal, 2005.
Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/252916396/disenio-sismico-de-estructuras-de-mamposteria-para-distintos-niveles-e-desempeni-estructural-con-base-en-adecuaciones-propuestas-al-metodo-simplificado>

12. CAZAU, Pablo. Introducción a la investigación en ciencias sociales. (en línea), Tercera edición. Buenos Aires, Marzo, 2006.
Disponible en:
<http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>

13. CHICAS, Roberto; DIAZ, Walther y VENTURA, Edwin. Propuesta y aplicación de la metodología de evaluación estructural por desempeño sísmico para edificaciones. Tesis (Título en Ingeniería Civil). San salvador: Universidad de el Salvador, 2015.
Disponible en:
<http://ri.ues.edu.sv/7854/1/PROPUESTA%20Y%20APLICACI%C3%93N%20DE%20LA%20METODOLOG%C3%8DA%20DE%20EVALUACI%C3%93N%20E%20STRUCTURAL%20POR%20DESEMPE%C3%91O%20S%C3%8DSMICO%20PARA%20EDIFICACIONES.pdf>

14. COLONIO, Luis. Análisis por desempeño sísmico de un edificio comercial de la ciudad de Carhuaz. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Tesis (Título en Ingeniería Civil). Ancash: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil. 2017.
Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13352/colonia_vl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. CORRAL, Yadira. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la recolección de datos. Revista Ciencias de la Educación (en línea). Vol. 19. Venezuela, 2009.
Disponible en:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
16. DEIANA, Ana; GRANADOS, Dolly y SARDELLA, Maria. El método científico. Artículo (en línea). Universidad Nacional San Juan, Capítulo VII. Argentina, 2018.
Disponible en:
<http://www.fi.unsj.edu.ar/asignaturas/introing/MetodoCientifico.pdf>
17. FEMA. Seismic Performance Assessment of Buildings. Artículo (en línea). Vol. 1. Washington, 2018.
Disponible en:
https://www.fema.gov/media-library-data/1557508320921-d67f745e88e04e54a1f40f8e94835042/FEMA_P-58-1-SE_Volume1_Methodology.pdf
18. FLORES, Gian. Desempeño Sísmico de un edificio de concreto armado ubicado en el Jirón Manuel Ruiz Manzana 23 Lote 10-10a-1a. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
Disponible en:
file:///C:/Users/Williams/Downloads/Flores_JGC.pdf
19. HERNANDEZ, Martin. Métodos de análisis de datos (apuntes). Material didáctico (Nº6). España: Universidad de la Rioja, 2012.
Disponible en:
https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf
ISBN: 978-84-615-7579-4
20. HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. Libre (6ta Edición). Mexico, 2012.
Disponible en:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

21. HERRERA, Marcos. Desempeño sísmico en edificaciones con aisladores elastoméricos y amortiguadores de fluido viscoso. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Piura: Universidad de Piura, 2018.

Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3246/ICI_247.pdf?sequence=1&isAllowed=y

22. IMPORTANCIA de los enfoques cuantitativos y cualitativos de investigación en ciencias sociales [Mensaje en un blog]. México: Génesis de la investigación en psicología. [fecha de consulta: 05 de octubre de 2018].

Disponible en:

http://files.seminario-de-investigacion.webnode.es/200000009-673cd694f3/Importancia%20enfoques%20investigaci%C3%B3n_04_CS0_PSIC_PICS_E.pdf

23. INTOR, Kharilin y RAMIREZ, Carlos. Desempeño sísmico del módulo "A" de la IE. San Ramón en la ciudad de Cajamarca-2017. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12654/Intor%20Villatty%20Kharilin%20de%20los%20Angeles%20-%20Martos%20Ram%c3%adrez%20Carlos%20Jos%c3%a9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

24. LOBO, Williams. Diseño Sismorresistente basado en el Desempeño de las estructuras. Artículo (en línea). Merida: Universidad de los Andes.

Disponible en:

<http://oaji.net/articles/2019/7118-1561725605.pdf>

25. LUNA, Alberto y ZEVALLOS, Mario. Analisis sismico por desempeño estatico no lineal de un edificio de 6 niveles en la ciudad de Trujillo, La Libertad. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014
Disponible en:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/585/1/VERGARA_ALBERTO_ANALISIS_SISMICO_DESEMPE%c3%91O.pdf
26. MENDOZA, Mabel y AYALA, Gustavo. Procedimiento de evaluación de edificios de concreto reforzados basado en desempeño: Desarrollo y Validación. Artículo (en línea) Vol. 88. México, 2012.
Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2013000100002
ISSN: 0185-092X
27. MESA, Alexander. Desempeño Sismorresistente mediante el análisis estático no lineal Pushover de la I.E JCM N° 2048-Pabellon G-Comas-2017. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/26637/Meza_CAE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. MARABOTO, Luis. Diseño Sísmico Basado en Desempeño: Tendencias y Retos. Artículo (en línea). Mexico, Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
Disponible en:
<file:///C:/Users/Williams/Downloads/223-524-1-SM.pdf>
29. MONJE, Cesar. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Libro Didáctico. Colombia: Universidad Surcolombiana, 2011.
Disponible en:
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

30. OCHOA, Jacqueline y ULCUANGO, Franklin. Estudio de la seguridad sísmica y Diseño del reforzamiento estructural de una Vivienda de tres pisos. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, 2014.
Disponible en:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7152/1/CD-5348.pdf>
31. ORTIZ, Estefany. Diseño estructural sismo-resistente de los edificios de departamentos de hormigón armado “Limburg Platz” de la ciudad de Quito, para garantizar la seguridad de los ocupantes. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2012.
Disponible en:
<file:///C:/Users/Williams/Downloads/Tesis%20Lucia.pdf>
32. PAREDES, Miguel. Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de Lima aplicando el análisis estático no lineal pushover. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicada, 2016.
Disponible en:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620673/paredes_ma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. PEREZ, José. Diseño sismo resistente por desempeño y sus efectos en el comportamiento estructural. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2013.
Disponible en:
<file:///C:/Users/Williams/Downloads/Tesis%20759%20-%20P%20C3%A9rez%20Cruz%20Jos%C3%A9%20Luis.pdf>
34. ROSALES, Luis. Propuesta de un plan de seguridad, salud y medio ambiente para una obra construcción y la estimación del costo de su implementación. Tesis (Título

en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012.

Disponible en:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1685/ROSALES_LUIS_Y_VILCHEZ_DANTE_SEGURIDAD_SALUD_OBRA_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y

35. RUIZ, Carina. Propuesta de un Plan de seguridad y Salud para obras de Construcción. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2008.

Disponible en:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/181/LA_MADRID_CARINA_PROPUESTA_PLAN_SEGURIDAD_SALUD_OBRAS_DE_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y

36. SALCEDO, Yuler. Desempeño sísmico por el método push over de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10. Barranquilla. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Barranquilla: Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería Civil, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.cuc.edu.co/jspui/bitstream/11323/248/1/1032418668.pdf>

37. SANCHEZ, Roberto. Diseño sísmico basado en desempeño para una edificación esencial de concreto reforzado. Tesis (Maestro en Ciencias en Ingeniería y administración de la Construcción). Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey, 2010.

Disponible en:

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/570630/DocsTec_11586.pdf?sequence=1&isAllowed=y

38. SEIJAS, Yvonne. Evaluación del comportamiento sismorresistente del módulo I del Hospital Central "José Gregorio Hernández" de puerto Ayacucho, Estado Amazonas.

Tesis (Título en Ingeniería Estructural). Ayacucho: Universidad Católica Andrés Bello, 2012.

Disponible en:

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS7578.pdf>

39. TORRES, Marcos; Ruiz, Sonia y TORRALBA, Ulises. Evolución en el tiempo de la confiabilidad sísmica debida al deterioro estructural. Jalisco. Artículo (en línea). Jalisco, Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, 2006.

Disponible en:

http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/co/co_14/te_08/ar_04.pdf

40. VIERA, Luisa. Diseño sísmico basado en desempeño de edificio de hormigón armado. Tesis (Título de Master en Ingeniería Estructural). Ecuador, Universidad Técnica de Ambato, 2004.

Disponible en:

<http://ingenieriasismica.utpl.edu.ec/sites/default/files/publicaciones/UCG-ES-00046.pdf>

41. VILLANUEVA, Guillermo. Diseño sísmico por desempeño aplicado a un edificio de hormigón armado. Tesis (Título en Ingeniería Civil), Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2009.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 21. Matriz de Consistencia

TITULO: DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD, FRENTE A MOVIMIENTOS SISMICOS, LIMA - 2019						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente			
¿Cómo el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, identificará los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019?	Cuantificar el desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019.	El desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, si identifica los niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019	Desempeño Sísmico	Operatividad del edificio	-Irregularidad en planta -Irregularidad en altura -Demanda Sísmica -Curva de capacidad -Punto de desempeño de la edificación	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de Investigación Explicativa Diseño de investigación No experimental
				Espectro sísmico	-Espectro de demanda -Espectro de capacidad	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis Especificas	Variable dependiente			
¿Cuál es el punto de desempeño de un edificio de 6 pisos?	Determinar el punto del desempeño de un edificio de 6 pisos	-El punto del desempeño sísmico es de prevención al colapso en un edificio de 6 pisos.	Niveles de Seguridad Estructural	Parámetros	-Zonificación - suelo -Uso de la edificación	Población Edificio de 6 pisos
¿Cuánto es el espectro sísmico de un edificio de 6 pisos?	Calcular el espectro sísmico de un edificio de 6 pisos	-El espectro sísmico se encuentra en el límite inelástico.		Análisis Sísmico	-Análisis Dinámico -Análisis Estático no lineal	Muestra Columnas y Vigas
¿Cuál es el análisis estructural para un edificio de 6 pisos?	Determinar el análisis estructural de un edificio de 6 pisos	-Las distorsiones no superan el 0.007 mencionado en la norma E. 0.30.				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

FICHA DE VALIDEZ Y RECOPIACIÓN DE DATOS											
DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTOS SISMICOS, LIMA 2019											
RESPONSAÍPUCAN RUDECINDO WILLIAMS											
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO								FICHA DE REGISTRO DE DATOS		N°	
								FECHA:			
I. INFORMACIÓN GENERAL											
1.1 GENERALIDADES											
TEMA:											
AUTOR:											
1.2 ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN											
UBICACIÓN:	DISTRITO:		Provincia		DEPARTAMENTO:						
EDIFICACIÓN:											
DIRECCIÓN:											
DESEMPEÑO SÍSMICO											
Calificación de expertos											
II. NIVEL DE DESEMPEÑO											
							Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3		
Según Vision 2000		Según ATC-40		Según FEMA 356			0.8	0.7	0.85		
III. PUNTO DE DESEMPEÑO											
Demanda Sísmica		Curva Capacidad		Rótula Plástica			0.7	0.7	0.75		
IV. ESPECTRO SÍSMICO											
Espectro de demanda		Espectro de capacidad					0.9	0.8	0.8		
NIVELES DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL											
V. ANÁLISIS ESTRUCTURAL											
Rigidez		Distorsiones		Junta Sísmica			0.75	0.75	0.7		
VI. PARÁMETRO											
Zonificación		Suelo		Uso de la Edificación			0.75	0.8	0.7		
VII. ANÁLISIS SÍSMICO											
Análisis Dinámico		Análisis estático no lineal					0.8	0.8	0.85		
							0.78	0.76	0.78		
OBSERVACIONES											
PUNTAJER											
0.77											

ANEXO 3: CERTIFICADO DE LABORATORIO

Ensayo de Estudio de suelo



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

SOLICITANTE: WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECINDO

PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019

UBICACION : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA

FECHA : 14 DE MAYO DEL 2019

Calicata : C - 1
Muestra : M - 2

Profundidad : 3,00 - 4,8 m
Estado : Remoldeado

ESPECIMEN 1

Diametro : 36,00 cm²
D. Seca : 1,73 gr/cm³
Humedad : 2,60 %

Est. Normal :	0,56 kg/cm ²
Est. Corte :	0,36 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0,00	0,00
0,03	0,06
0,06	0,09
0,12	0,10
0,18	0,12
0,30	0,14
0,45	0,16
0,60	0,19
0,75	0,21
0,90	0,23
1,05	0,24
1,20	0,27
1,50	0,30
1,80	0,31
2,10	0,32
2,40	0,33
2,70	0,35
3,00	0,35
3,60	0,35
4,20	0,35
4,80	0,36

ESPECIMEN 2

Diametro : 36,00 cm²
D. Seca : 1,73 gr/cm³
Humedad : 2,60 %

Est. Normal :	1,11 kg/cm ²
Est. Corte :	0,68 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0,00	0,00
0,03	0,08
0,06	0,12
0,12	0,14
0,18	0,15
0,30	0,19
0,45	0,22
0,60	0,26
0,75	0,28
0,90	0,31
1,05	0,35
1,20	0,38
1,50	0,43
1,80	0,48
2,10	0,53
2,40	0,59
2,70	0,63
3,00	0,66
3,60	0,66
4,20	0,67
4,80	0,68

ESPECIMEN 3

Diametro : 36,00 cm²
D. Seca : 1,73 gr/cm³
Humedad : 2,60 %

Est. Normal :	1,67 kg/cm ²
Est. Corte :	1,04 kg/cm ²

Def. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)
0,00	0,00
0,03	0,10
0,06	0,15
0,12	0,17
0,18	0,20
0,30	0,26
0,45	0,32
0,60	0,38
0,75	0,44
0,90	0,50
1,05	0,57
1,20	0,62
1,50	0,70
1,80	0,78
2,10	0,85
2,40	0,91
2,70	0,96
3,00	1,00
3,60	1,02
4,20	1,03
4,80	1,04

Fredy Villanueva Osorio

OBSERVACIONES: Remoldeado, pasante malla N° 4
SUELO, SOBRADO Y ASFALTO

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

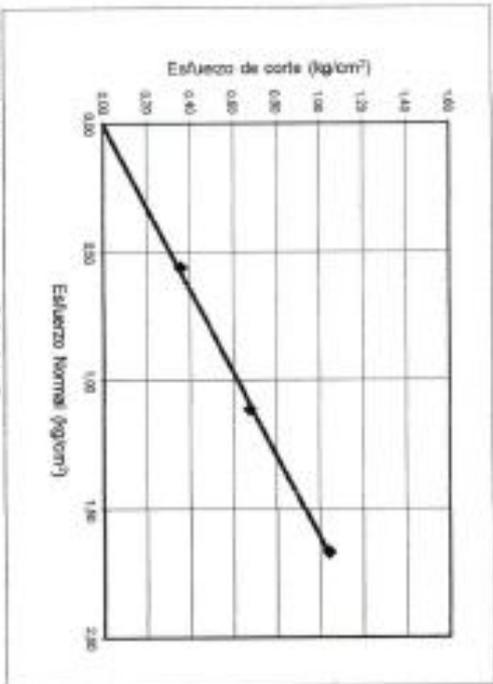
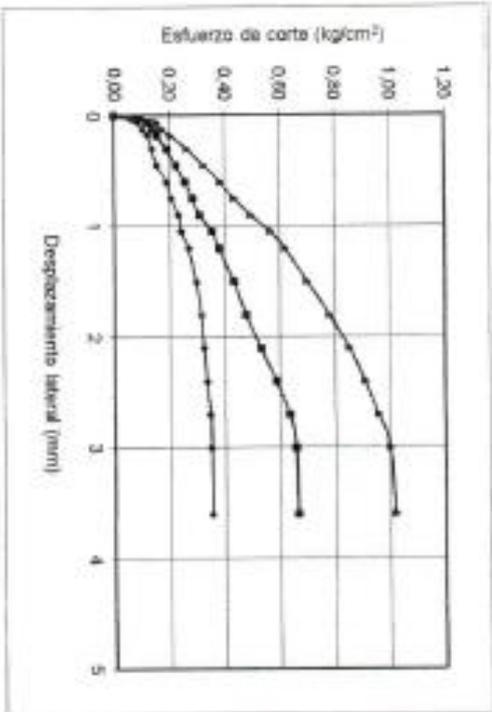
Facultad de Ingeniería Civil - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos
606800000

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fi@unfv.edu.pe

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remolado
 CALICATA : C-1
 MUESTRA : M-2
 Prof:(m) : 3,00 - 4,8 m
 FECHA : 14 DE MAYO DEL 2019

SOLICITANTE : WILLIAMS MANUEL PUCAN RUDECINDO
 PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019
 UBICACION : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DEPARTAMENTO LIMA



Cohesión (c): **0 kg/cm²**
 Ang. Fricción (φ): **32,1°**

OPERADOR: TEC. FREDY WILLANUEVA OSORIO

[Signature]

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Signature]
 ING. VICENTE S. CIVIL - UNTEC,
 Laboratorio de Mecánica de Suelos,
 CIPRI (Desarrollado)



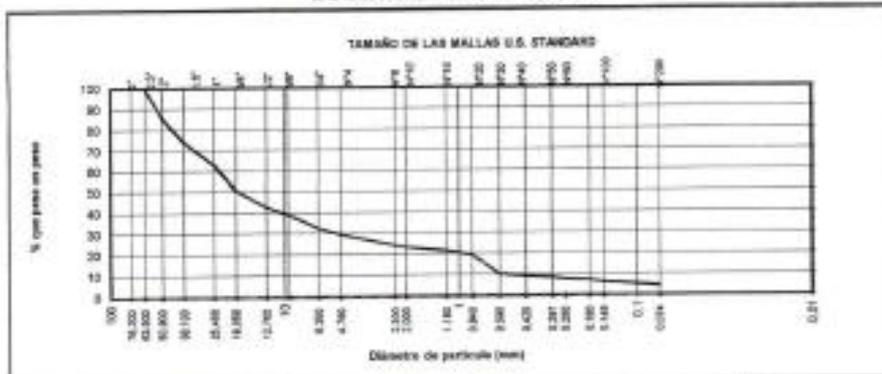
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422**

PROYECTO: DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE 8 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD
FRENTE A MOVIMIENTO SÍSMICO, LIMA 2019
UBICACIÓN: JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTÍN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
SOLICITANTE: WILLIAMS MANUEL PUCAN RUDEONDO
FECHA: 08 DE MAYO DEL 2019

Calicata: C-3		Muestra: M-1	Prof.: 2.65 - 6.50 m		Progresiva:	Descripción de la Muestra
Dímetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	
75.2	3"				100.0	CLASIFICACIÓN DE SUELOS: AASHTO = A-1-a (1) UICS = GW COEFICIENTES: C _c = 2.01 C _u = 40.13 LÍMITES ATTERBERG: LL = N.P. LP = N.P. IP = N.P. % PLN = 3.22 Observaciones: - Otros datos pendientes de revisión.
63.5	2 1/2"		14.2	14.2	85.8	
50.8	2"	2450.0	11.5	25.7	74.3	
38.1	1 1/2"	1660.3	11.1	36.8	63.2	
25.4	1"	1910.2	12.5	49.3	50.7	
19	3/4"	2150.0	7.9	57.2	42.8	
12.7	1/2"	1356.8	3.5	60.7	39.3	
0.525	3#	610.3	6.5	67.3	32.7	
6.35	1/4"	1125.9	3.2	70.5	29.5	
4.75	Nº 4	550.6	6.1	76.6	23.4	
2.3	Nº 8		4.0	80.5	19.5	
2	Nº 10	1050.9	9.3	89.8	10.2	
1.18	Nº 16		0.8	90.7	9.3	
0.84	Nº 20	254.8	1.4	92.1	7.9	
0.59	Nº 30	1600.7	1.7	93.8	6.2	
0.42	Nº 40	145.5	1.9	95.7	4.3	
0.297	Nº 50		4.3	100.0	0.9	
0.25	Nº 60	245.5				
0.18	Nº 80					
0.149	Nº 100	298.2				
0.074	Nº 200	321.9				
	+ Nº 200	740.3				
	Peso Inicial	17221.4	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA.- LAS MUESTRAS FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

[Firma]
Freddy Quispe Frías
TECNICO
90140, GORRISITO Y ASPALITO

[Firma]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNPV,
Laboratorio de Mecánica de Suelos
CALLE MAGDA

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo Institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

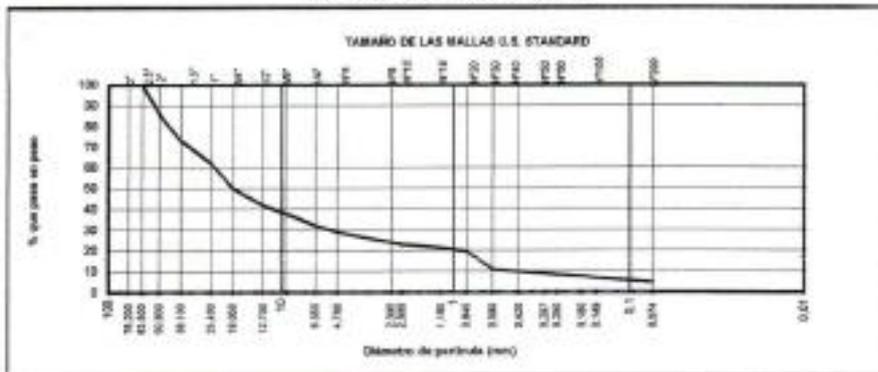
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

PROYECTO: DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE 8 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD
FRETE A MOVIMIENTO SÍSMICO, LIMA 2019
UBICACIÓN: JR. GRANADA 135 - 136, URB. PARQUE SAN MARTÍN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
SOLICITANTE: WILLIAMS MANUEL PUCAN RUDECINDO
FECHA: 28 DE MAYO DEL 2019

Calicata: C-2		Muestra: M-1		Prof.: 2.65 - 5.00 m		Progresiva:	
Dímetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pase	Descripción de la Muestra	
76.2	3"				100.0	CLASIFICACIÓN DE SUELOS:	
63.5	2 1/2"				85.5	AASHTO = A-5-a (1)	
50.8	2"	2500.0	14.5	14.5	73.1	SUCS = GW	
38.1	1 1/2"	2150.0	12.4	26.9	61.9	COEFICIENTES:	
25.4	1"	1930.0	11.2	38.1	49.8	Cu = 2.50	
19	3/4"	3089.3	12.1	50.2	41.8	C _u = 60.87	
12.7	1/2"	1380.0	8.0	58.2	32.1	LÍMITES ATENCION:	
9.525	3/8"	650.9	3.8	61.9	28.8	LL _p = N.P.	
6.35	1/4"	1025.0	5.9	67.8	23.1	LP _p = N.P.	
4.75	Nº 4	569.3	3.3	71.2	19.8	% PL _p = 3.15	
2.3	Nº 8				9.9	Observaciones:	
2	Nº 10	896.8	5.0	76.9	8.4	- Grava 100% graduada con arena.	
1.18	Nº 16				6.8		
0.84	Nº 20	600.0	3.5	80.4	4.7		
0.59	Nº 30	1822.1	8.8	89.2	4.7		
0.42	Nº 40	158.9	0.9	90.1	0.9		
0.297	Nº 50				0.9		
0.25	Nº 60	250.3	1.5	91.6	0.8		
0.18	Nº 80				0.8		
0.149	Nº 100	280.3	1.6	93.2	0.7		
0.106	Nº 200	386.0	2.1	95.3	0.7		
0.074	< Nº 200	810.2	4.7	100.0	0.0		
	Peso Inicial	17274.2	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA.- LAS MUESTRAS FUERON TRAZADAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

[Firma]
Freddy Augusto Villanueva Osorio
TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ACERADO

[Firma]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNIV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
C/000000000

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719- 9727 Teléfono fax 2638045
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



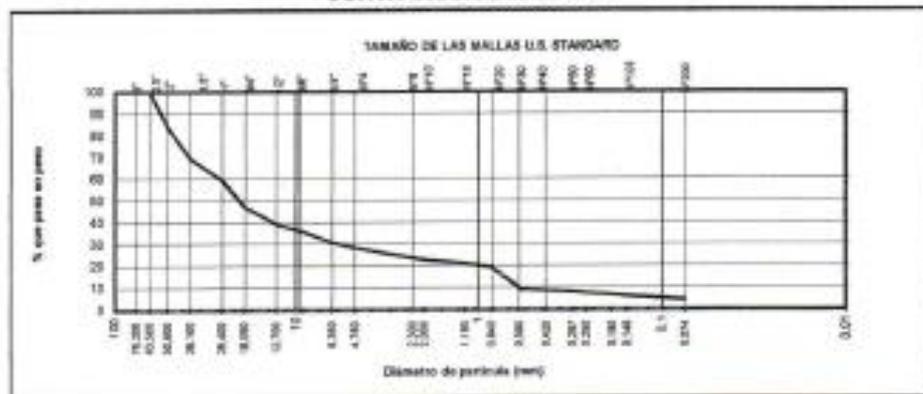
"Año de la lecha contra la corrupción y la impunidad"
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422**

PROYECTO: DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD
PRENTE A MOVIMIENTO SÍSMICO, LIMA 2019
UBICACIÓN: JR. GRANADA 125 - 129, URS, PARQUE SAN MARTÍN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
SOLICITANTE: WILLIAMS MANUEL PUGAN RUDECINDO
FECHA: 03 DE MAYO DEL 2019

Calicata: C-1		Muestra: M-2	Prof.: 3.00 - 4.00 m			Progresiva:
Dímetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
75.2	3"				100.0	CLASIFICACION DE SUELOS: AASHO = A-1-a (1) SUCS = GW
42.5	2 1/2"				83.8	
50.8	2"	2324.7	16.2	16.2	83.8	COEFICIENTES: Cc = 2.32 Cu = 40.29
38.1	1 1/2"	2052.1	14.3	30.5	69.5	
25.4	1"	1463.7	10.2	40.7	59.3	LÍMITES ATTERBERG: LL = N.P. LP = N.P.
19	3/4"	1765.1	12.3	52.9	47.1	
12.7	1/2"	1148.0	8.0	60.9	39.1	% I.P. = 2.00
9.525	3/8"	401.8	2.8	63.7	36.3	
6.35	1/4"	759.3	5.5	69.2	30.8	Observaciones: - Grava bien graduada con arena.
4.75	Nº 4	266.4	2.4	71.6	28.4	
2.3	Nº 8					L.P. = N.P.
2	Nº 10	803.6	5.8	77.2	22.8	
1.18	Nº 16					% I.H.N. = 2.00
0.84	Nº 20	487.6	3.4	80.6	19.4	
0.58	Nº 30	1420.7	9.9	90.5	9.5	Observaciones: - Grava bien graduada con arena.
0.42	Nº 40	114.8	0.8	91.3	8.7	
0.297	Nº 50					Observaciones: - Grava bien graduada con arena.
0.25	Nº 60	172.2	1.2	92.5	7.5	
0.18	Nº 80					Observaciones: - Grava bien graduada con arena.
0.149	Nº 100	200.9	1.4	93.9	6.1	
0.074	Nº 200	258.3	1.8	95.7	4.3	Observaciones: - Grava bien graduada con arena.
	< Nº 200	617.1	4.3	100.0	0.0	
	Peso Inicial	14364.6	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA: LOS MUESTRAS FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

Prof. *[Firma]*
Y SÉNICO
H.L.L.O. CONCRETO Y ASFALTO

OPINION TECNICA ALGUNAS OTRAS
[Firma]
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos
LIMA PERU

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fc@unfv.edu.pe



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019

UBICACIÓN : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA

SOLICITA : WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECINDO

MATERIAL : GRAVA BIEN GRADUADA

FECHA : 03 DE MAYO DEL 2019

CALICATA: C - 3 **MUESTRA :** M - 1 **PROFUNDIDAD (m):** 2.65 - 4.50

HUMEDAD NATURAL (%) : 3,22

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 566

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


Fredy Villanueva Osorio
TÉCNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos
LIMA - PERÚ



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019
UBICACIÓN : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
SOLICITA : WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECIENDO
MATERIAL : GRAVA BIEN GRADUADA
FECHA : 03 DE MAYO DEL 2019

CALICATA: C - 2 **MUESTRA :** M - 1 **PROFUNDIDAD (m):** 2.65 - 5.00

HUMEDAD NATURAL (%) : 3,15

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 566

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


 Fredy Agüero Villanueva Osorio
 TÉCNICO
 SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - UNFV,
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 LEG00000001



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019

UBICACIÓN : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA

SOLICITA : WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDEC INDO

MATERIAL : GRAVA BIEN GRADUADA

FECHA : 03 DE MAYO DEL 2019

CALICATA: C - 1 **MUESTRA :** M - 2 **PROFUNDIDAD (m):** 3.00 - 4.80

HUMEDAD NATURAL (%) : 2,60

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 566

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


TECNICO
RIEGO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Mecánica de Suelos
CORONADO



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019

UBICACIÓN : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA

SOLICITA : WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECINDO

MATERIAL : ARENA LIMOSA

FECHA : 03 DE MAYO DEL 2019

CALICATA: C - 1 **MUESTRA :** M - 1 **PROFUNDIDAD (m):** 1.95 - 3.00

HUMEDAD NATURAL (%) : 3,56

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 568

NOTA: La muestra fue traída por el interesado a este laboratorio.

OPERADOR: TDC. FREDY VILLANUEVA OSORIO


TECNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COROSORIO



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422**

PROYECTO: DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE 8 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SÍSMICO, LIMA 2019
UBICACIÓN: JR. GRANADA 126 - 128, LRS. PARQUE SAN MARTÍN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
SOLICITANTE: WILLIAMS MANUEL PUCAN RUDECRIFO
FECHA: 03 DE MAYO DEL 2019

Calcula: C-1		Muestra: M-1		Prof.: 1.95 - 3.00 m		Progresiva:	
Díametro (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
75.0	3"	0.0	0.0	0.0	100.0	CLASIFICACIÓN DE SUELOS:	
50.0	2 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHTO = A-2-4 (0)	
38.1	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	USCS = SM	
25.4	1"	0.0	0.0	0.0	100.0	COMPONENTES:	
19	3/4"	0.0	0.0	0.0	100.0	Ca = 1.52	
12.7	1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	Cc = 6.97	
9.525	3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	LÍMITES ATTERBERG:	
6.30	1/4"	0.0	0.0	0.0	100.0	LL = N. P.	
4.75	Nº 4	2.0	0.4	0.4	99.6	LP = N. P.	
2.3	Nº 8					% H _N = 3.56	
2	Nº 10	6.2	1.2	1.6	98.4	Observaciones:	
1.18	Nº 15					- Arena limosa.	
0.84	Nº 20	64.7	12.9	14.6	85.4		
0.59	Nº 30	30.0	6.0	20.6	79.4		
0.42	Nº 40	18.2	3.2	23.8	76.2		
0.297	Nº 50						
0.25	Nº 60	42.3	8.5	32.3	67.7		
0.18	Nº 80						
0.149	Nº 100	126.8	27.5	60.6	40.4		
0.074	Nº 200	86.6	17.1	77.7	22.3		
	Nº 200	116.6	23.3	100.0	0.0		
	Peso total	500.6	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA- LAS MUESTRAS FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

[Firma]
Eduy Agüero Villanueva
TECNICO
+INGL. CONCRETO Y ASFALTO

[Firma]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo Institucional: dpbs.fc@unfv.edu.pe



DENSIDAD NATURAL

SOLICITA : WILLIAMS MANUEL PUICAN RUDECINDO
 PROYECTO : DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019
 LUGAR : JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA
 MATERIAL : SUELO NATURAL
 FECHA : 20 DE ABRIL DEL 2019

MUESTRA N°	01	02	03	04	05
Contenido de humedad (%)	2.60	*	*	*	*
peso del frasco con arena calibrada (gr)	42450	*	*	*	*
peso del frasco con arena que queda (gr)	20118	*	*	*	*
peso de la arena en el cono (gr)	7451	*	*	*	*
volumen del material extraído (cm ³)	10783	*	*	*	*
peso húmedo de la muestra extraída (gr)	22251	*	*	*	*
Densidad Natural (gr/cm ³)	2.063	*	*	*	*

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.


 Williams Manuel Puican Rudecindo
 TECNICO
 SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO


 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - UNIV.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 LICENCIADO



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	WILLIAMS MANUEL PUCAN RUDECINDO		
PROYECTO	DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019		
LUGAR	JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA		
FECHA	20/04/2019	NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
		MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.50 x 1.50 x 5.0 m

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		2.65			De -0.00 a - 2.65 m. Relleno conformado por arcilla limosa, residuos de arcilla cocida, desmonte de concreto y restos de cimentación antigua, raíces, plástico, y paja.
GW		5.00	M-1		De -2.65 a - 5.00 m. Grava bien graduada con arena, color azul, dura, pigmentación de color beige, condición de humedad húmeda, angulosidad subangulosa, olor inusual, grava predominantemente en un 71.2% y 24.1% de arena, compacidad de media a alta, con boloneras de diámetro de 6 pulg. Y 8 pulg. en un 5% aproximadamente matriz de arena gruesa a media.

Prof. Agüero Villarreal Osorio
INGENIERO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - UNIV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
CALLE GRANADA



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	WILLIAMS MANUEL PUIGAN RUDECINDO		
PROYECTO	DESEMPEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD FRENTE A MOVIMIENTO SISMICO, LIMA 2019		
LUGAR	JR. GRANADA 135 - 139, URB. PARQUE SAN MARTIN - DISTRITO PUEBLO LIBRE, PROV. Y DPTO LIMA		
FECHA	20/04/2019	NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
		MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.50 x 1.50 x 4.50 m

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		2.65		-	De -0.00 a - 2.65 m Relleno conformado por arcilla limosa, residuos de arcilla cocida, desmonte de concreto y restos de cimentación antigua, raíces, plástico, y paja.
GW		4.50	M-1	-	De - 2.65 a - 4.50 m Grava bien graduada con arena, color azul, dura, pigmentación de color beige, condición de humedad húmeda, angulosidad subangulosa, olor inusual, grava predominantemente en un 70.5% y 25.2% de arena, compactación de media a alta, con boloneras de diametro de 6 pulg. Y 8 pulg. en un 5% aproximadamente matriz de arena gruesa a media.


Dr. Diego de Agüero Ochoa
TÉCNICO
SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Mecánica de Suelos
01/04/2019

ANEXO 4: MEMORIA DE CÁLCULO

ANEXO 5.1: Modelamiento en el ETABS

Primer Paso: Definir el material

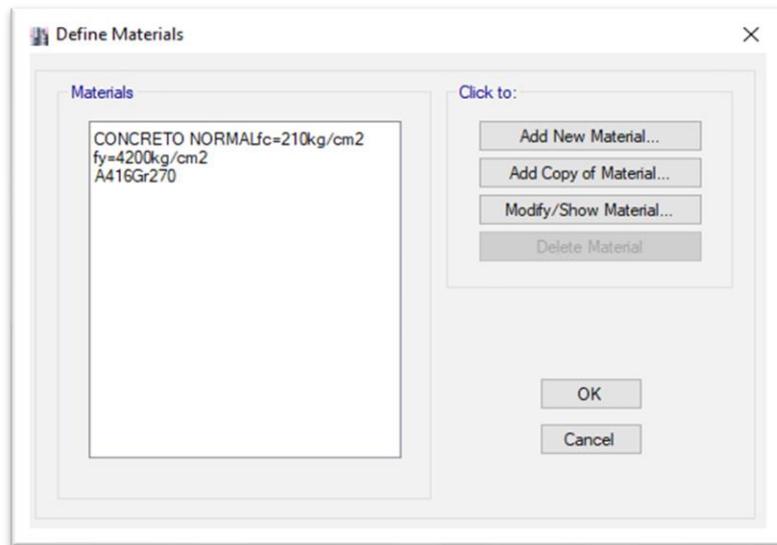


Figura 26: Definición de Materiales

Fuente: Elaboración Propia

Segundo Paso: Definir las propiedades de concreto

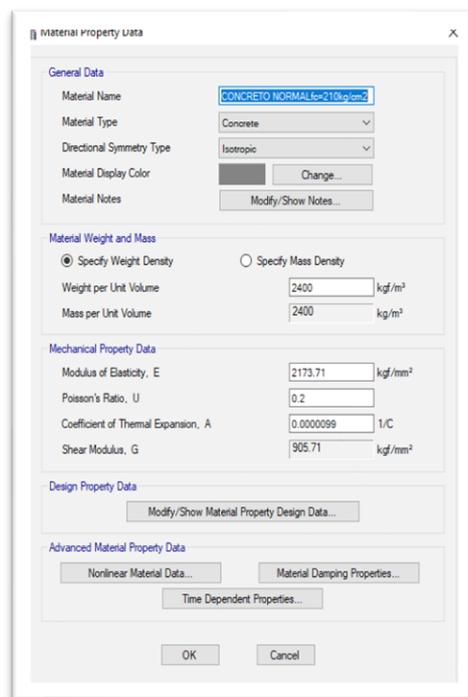


Figura 27: Definición de las propiedades del concreto

Fuente: Elaboración Propia

Tercer Paso: Definir Load Patterns (Patrones de carga)

De acuerdo a lo mencionado en la norma NTP. E 0.20, E 0.60 y al reglamento ACI 318-08, se tomarán en cuenta los siguientes estados de cargas en la estructura según valores definidos.

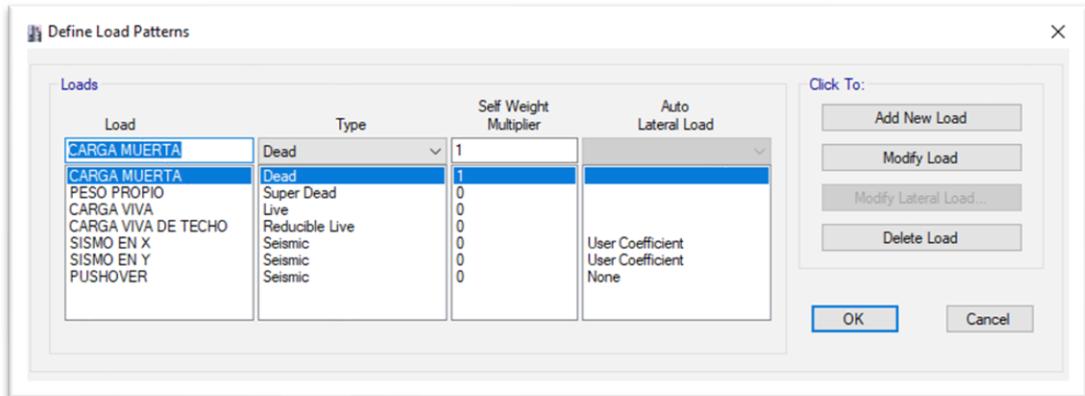


Figura 28: Load Patterns (Patrones de Carga)

Fuente: Elaboración Propia

Cuarto Paso: Definir Seismic Load Patterns (Patrones de carga sísmicas)

-Sismo X+E son fuerzas Sísmicas en dirección X-X, con excentricidad accidental del 5% en dirección

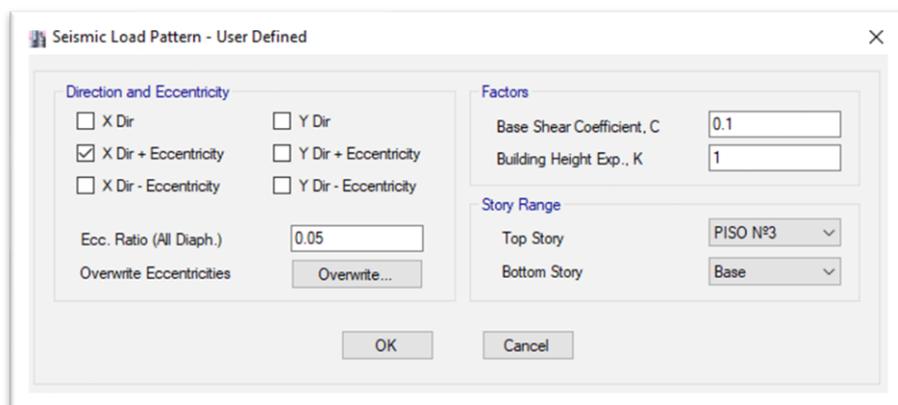


Figura 29: Seismic Load Patterns X-X (Patrones de Carga Sísmicas)

Fuente: Elaboración Propia

-Sismo Y+E son fuerzas Sísmicas en dirección Y-Y, con excentricidad accidental del 5% en dirección

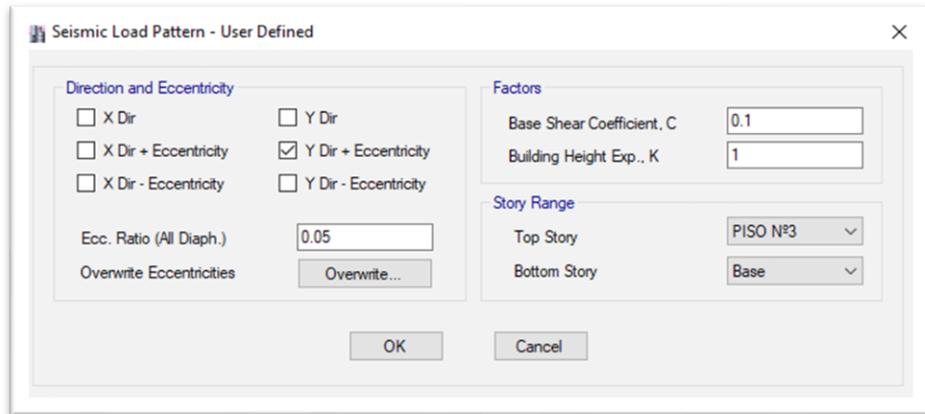


Figura 30: Seismic Load Patterns Y-Y (Patrones de Carga Sísmicas)

Fuente: Elaboración Propia

Quinto Paso: Load Combination Data (Datos de Combinación de cargas)

De dichas combinaciones según E-0.60 (Concreto Armado), el diseño estructural se efectúa con la “envolvente” definida según el cuadro Load Combination Data.

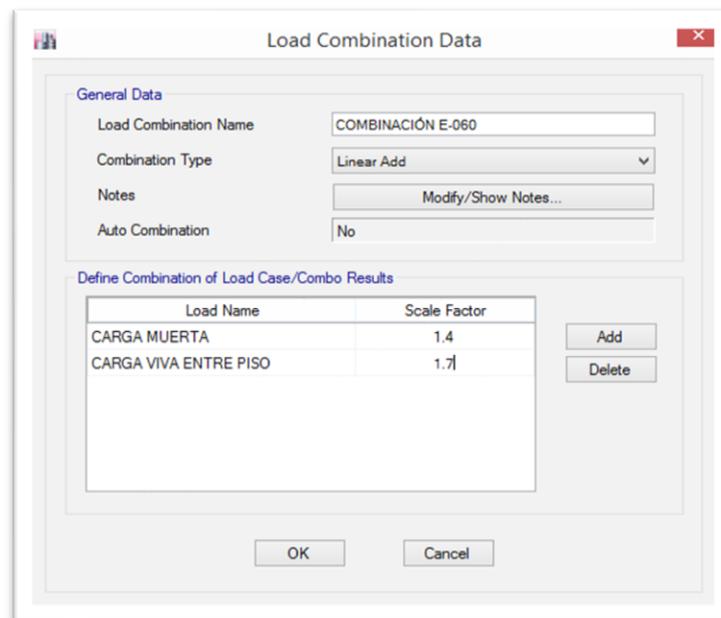


Figura 31: Load Combination Data (Datos de combinación de cargas)

Fuente: Elaboración Propia

Creación de las rótulas plásticas

-En columnas y vigas

Auto Hinge Type
From Tables In ASCE 41-13

Select a Hinge Table
Table 10-8 (Concrete Columns)

Degree of Freedom
 M2 P-M2 Parametric P-M2-M3
 M3 P-M3
 M2-M3 P-M2-M3

Concrete Column Failure Condition
 Condition i - Flexure Condition iii - Shear
 Condition ii - Flexure/Shear Condition iv - Development

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity
 Drops Load After Point E
 Is Extrapolated After Point E

P and V Values From
 Case/Combo AENLIEAL
 User Value
V2 tonf V3 tonf

Shear Reinforcing Ratio $p = A_v / (b_w * s)$
 From Current Design
 User Value

OK Cancel

Figura 32: Control y monitoreo de desplazamientos en columnas

Fuente: Elaboración Propia

Auto Hinge Type
From Tables In ASCE 41-13

Select a Hinge Table
Table 10-7 (Concrete Beams - Flexure) Item i

Degree of Freedom
 M2
 M3

Transverse Reinforcing
 Transverse Reinforcing is Conforming

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity
 Drops Load After Point E
 Is Extrapolated After Point E

V Value From
 Case/Combo AENLIEAL
 User Value
V2 tonf

Reinforcing Ratio $(p - p') / p_{balanced}$
 From Current Design
 User Value (for positive bending)

OK Cancel

Figura 33: Asignación de rótulas plásticas en vigas

Fuente: Elaboración Propia

Carga Gravitacional (no lineal)

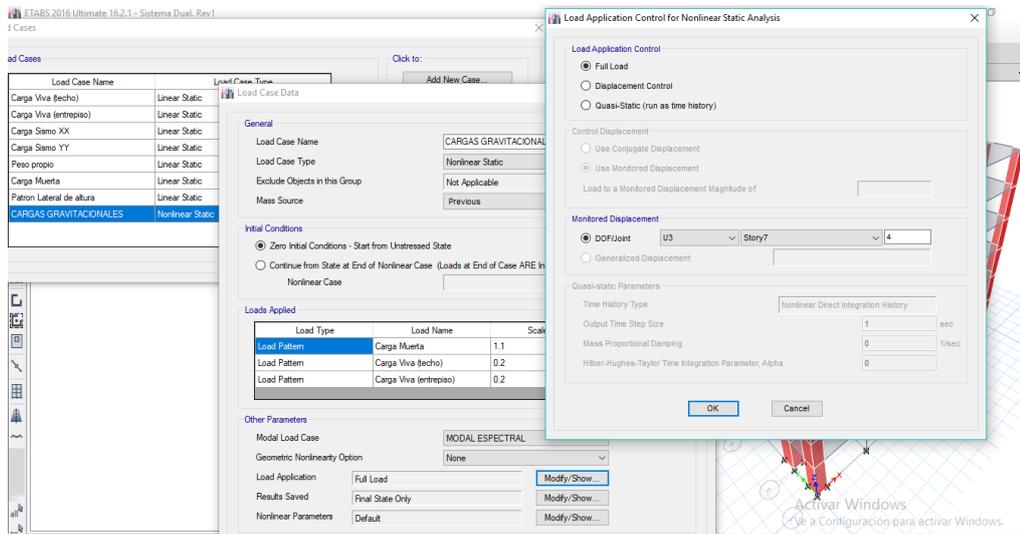


Figura 34: Control y monitoreo de desplazamiento

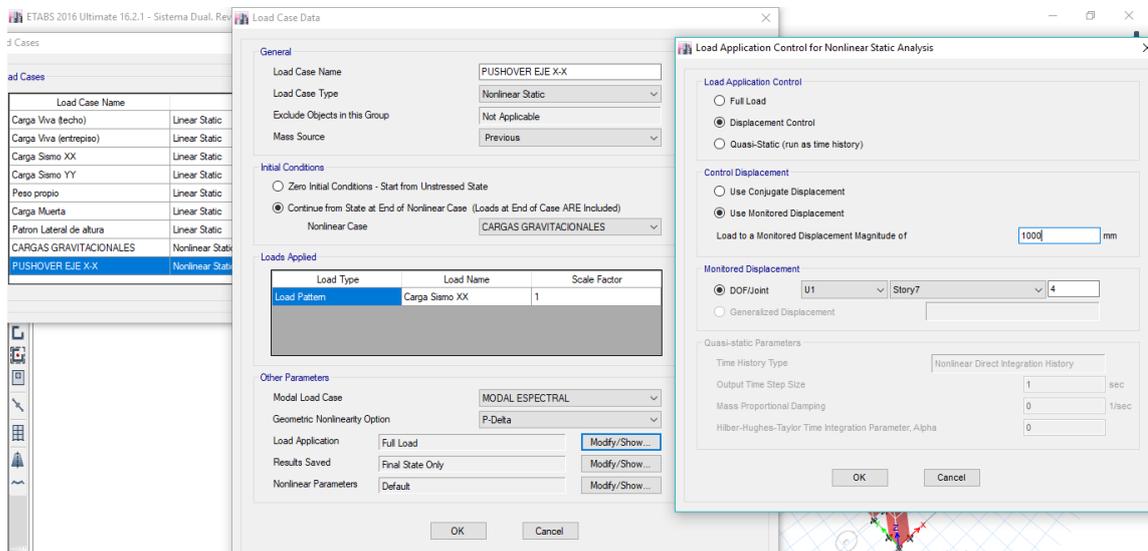


Figura 35: Control y monitoreo de Pushover en dirección X-X

Fuente: Elaboración Propia

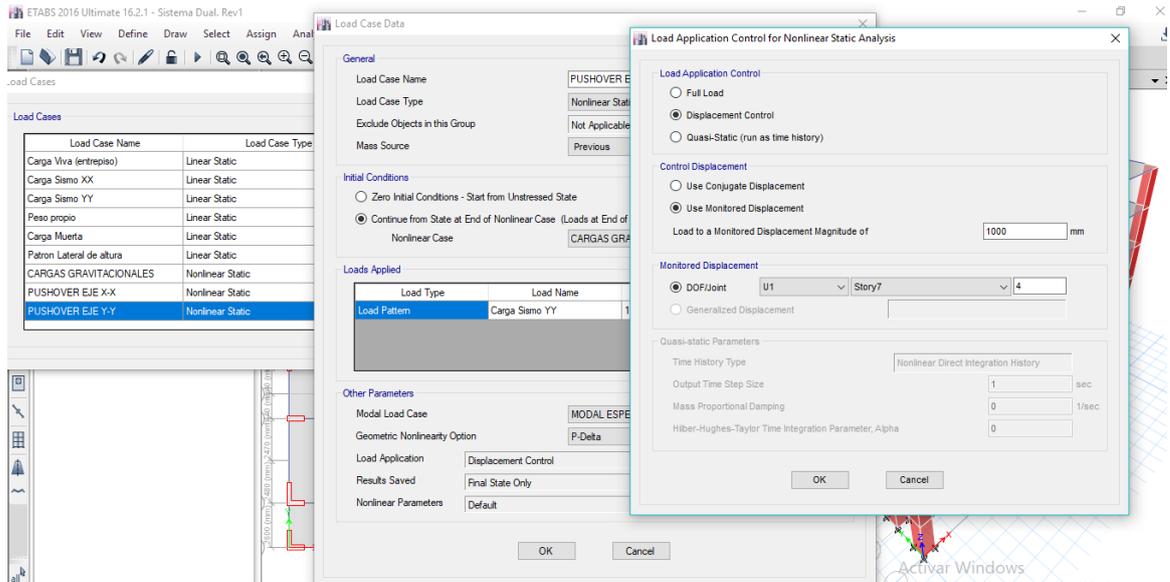


Figura 36: Control y monitoreo de Pushover en dirección Y-Y

Fuente: Elaboración Propia

Pandero de Columnas

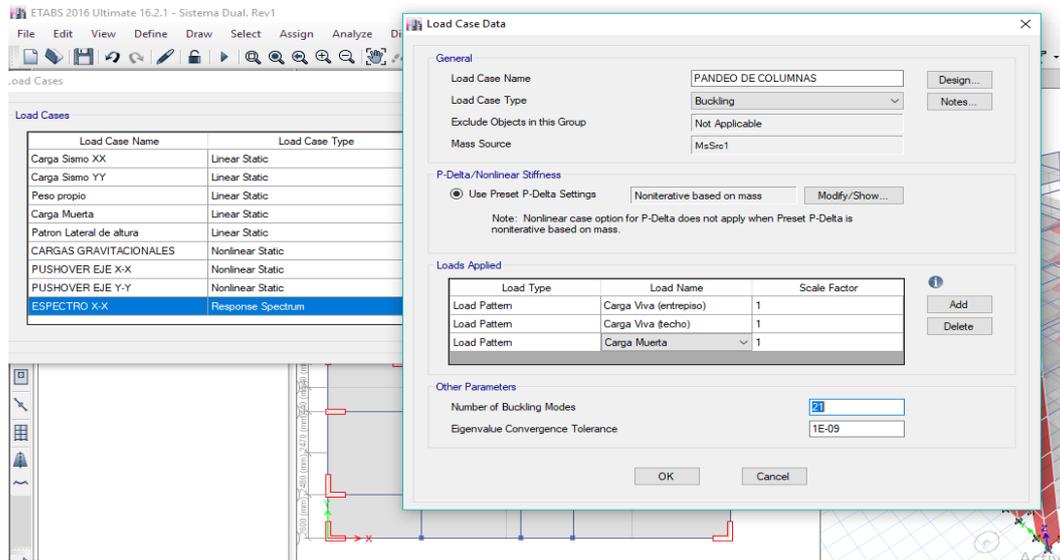


Figura 37: Control y monitoreo de Pandero en columnas

Fuente: Elaboración Propia

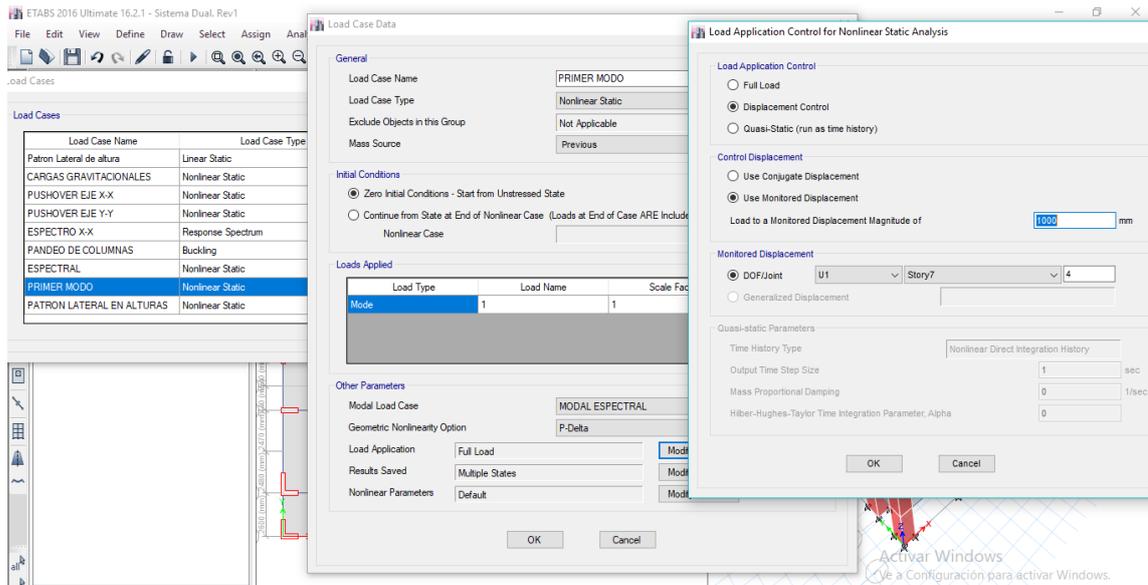


Figura 38: Control y monitoreo modo numero 1

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones de los casos de cargas

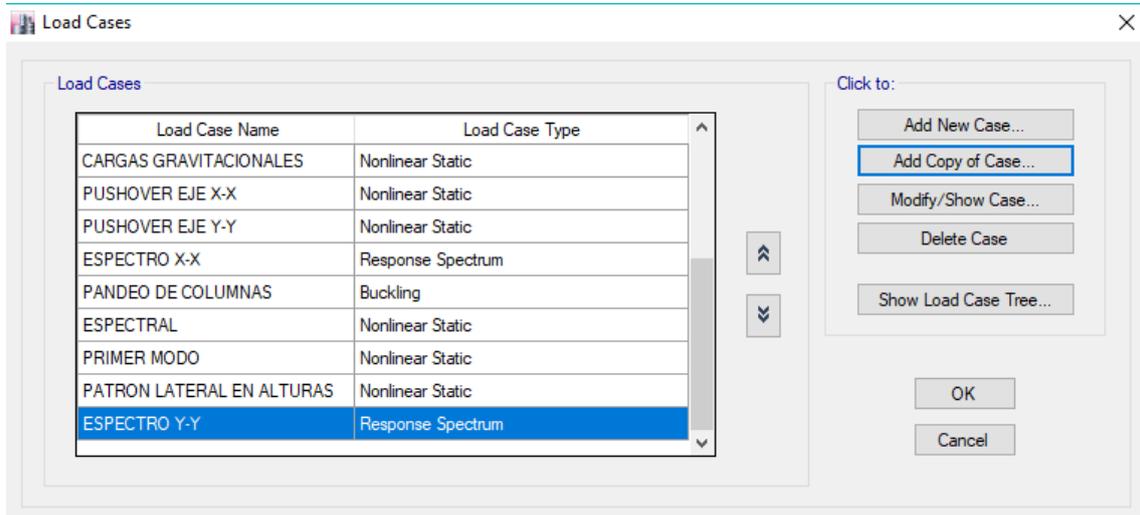
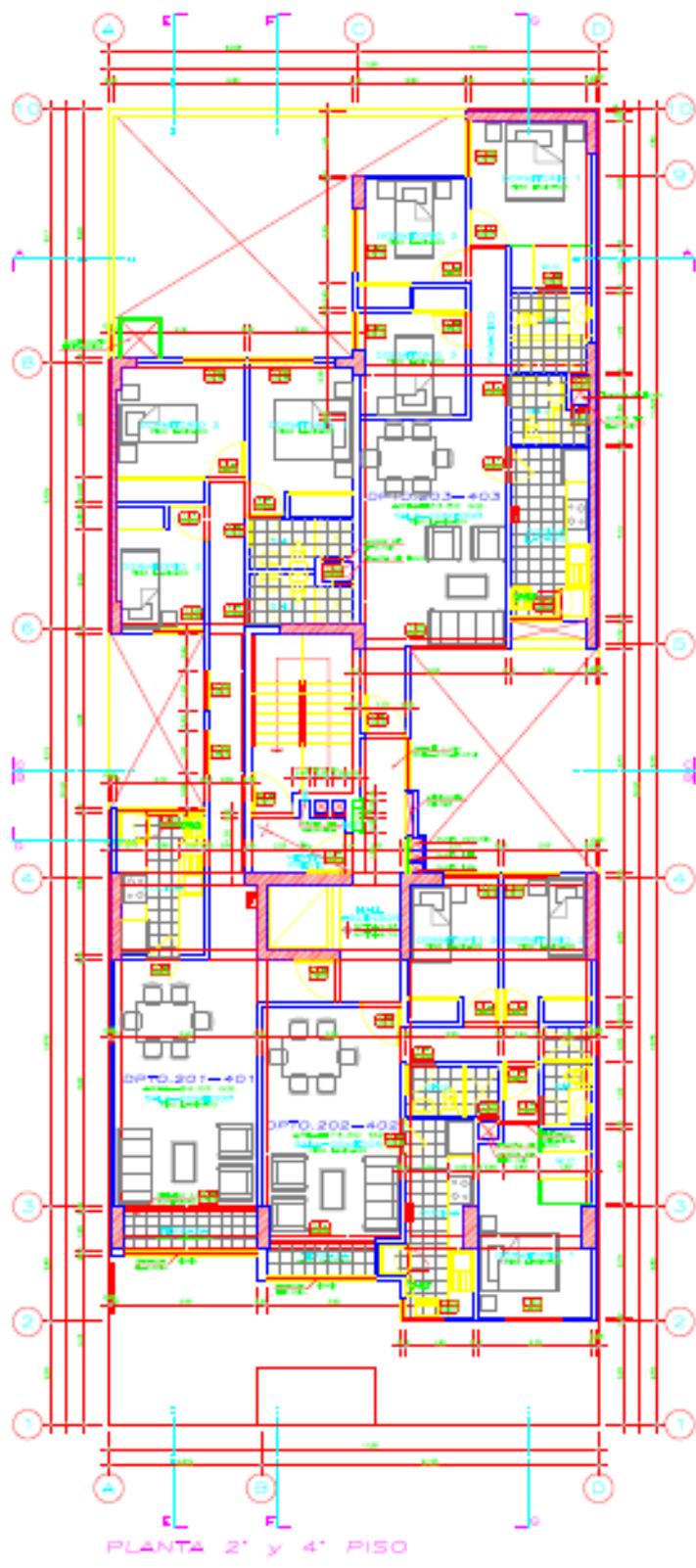


Figura 39: Control y monitoreo de patrones de cargas

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5: PLANOS DE ARQUITECTURA



ANEXO 6: ACTAS DE SUSTENTACIÓN FINAL

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Gerardo Enrique Cancho Zuñiga.....
 docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada

"Desempeño Sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de Seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019....."

del (de la) estudiante Piñan Rudecindo Williams Manuel.....

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha Lima 14/12/19.....



 Firma
 Nombres y apellidos del (de la) docente:
Gerardo Enrique Cancho Zuñiga.....
 DNI: 07239759.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

TURNITIN

feedback studio "Desarrollo sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de seguridad frente a movimientos..."

Resumen de coincidencias

24%

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Babel)

Coincidencias	
1	Entregado a Universidad... 8%
2	es. sidad. hary net... 3%
3	reparablos univ. adu. de... 1%
4	Entregado a Universidad... 1%
5	cyberbase sachal... 1%

Facultad de Ingeniería Civil,
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Desarrollo Sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos. Lima, 2019".

II TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniería Civil

AL: IOHJ
Pavón Roldán, William Manuel (CORC ID: 000-0901-0023-3912)

II ASESOR:
Dr. Ag. Carlos Zúñiga, Gerardo Enrique (CORC ID: 000-0902-0016-5114)

II LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Constructivo

LIMA-PERU

High Resolution

Page: 1 de 68 Número de palabras: 12168

04:24 p.m. 11/07/2019

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTRUCIONAL UCV

 UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Priscilla Roderick Williams Manuel

identificado con DNI N.º 70062643, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

" Desempeño sísmico de un edificio de 6 pisos, para identificar niveles de seguridad frente a movimientos sísmicos, Lima 2019 "

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 70062643

FECHA: 22 de Julio de 2019.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	--------------------------------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL (FORMA) DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

RUICAN RUDOLFO WILLIAM MANUEL

INFORME TITULADO:

DESARROLLO SIMULA DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS PARA
DEFINIR NIVELES DE SEGURIDAD PASANTE A MODIFICAR
JURISDICCION LINDO 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero (a) Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

20/07/2019

NOTA O MENCIÓN

12 (DOCE)


Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil