



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA
ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA
EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. CRISTHIAN CJAPA LIPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA - PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA
ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA
EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. CRISTHIAN CJAPA LIPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

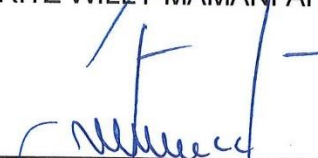
PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS

: 
M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 333-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-2923 presentado por el (la) Bachiller: CRISTHIAN CJAPA LIPE estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. CRISTHIAN CJAPA LIPE, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- * **2do Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

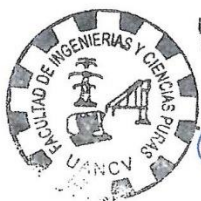
ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, M.Sc. **JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.**

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **CRISTHIAN CJAPA LIPE**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 29 de mayo del 2025
- * **HORA** : 10:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
C.I.P. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1547-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 21 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 16818 por el señor (a): **CRISTHIAN CJAPA LIPE** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1372- 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 280 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **CRISTHIAN CJAPA LIPE**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) **Titulado: ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la **ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis)** formato N° 280 - 2024 **aprobandolo** el informe final de la investigación (borrador de tesis) **titulado: ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

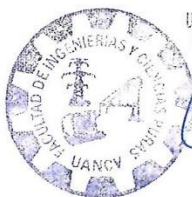
RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **CRISTHIAN CJAPA LIPE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema **Titulado: ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDI "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
.....
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDI "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
.....
Dr. Eiram Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1244-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 09 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 13850, presentado el señor (a) **CRISTHIAN CJAPA LIPE** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO - N° 1127-2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 334-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **CRISTHIAN CJAPA LIPE** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 334-2024 aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **CRISTHIAN CJAPA LIPE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
.....
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
.....
Dr. Efraim Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)






25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 25%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

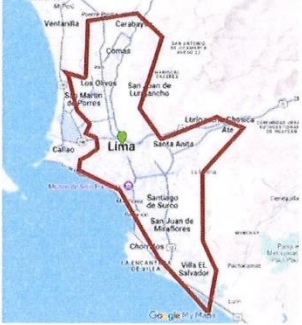
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios

Título de la Tesis	
ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	CRISTHIAN CJAPA LIPE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75349262
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-3846-2387
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4595-7589
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de Materiales - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Lima del año 1974 Coordenadas: Latitud: -12.046591 Longitud: -77.035229 URL Maps</p>  <p>https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1XsRCNzAPpjJscroVtOW09L6D9Hf-Xkg&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Mayo 2025
URL de disciplinas OCDE - Librería	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de materiales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.01</p>



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÉSAR VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Maman Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo CRISTHIAN CJAPA LIPE, identificado con DNI
Nro. 75349262, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
 Programa de Segunda Especialidad,
 Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico
denominada:

ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO
ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974

Asesorado por: M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 12 de Septiembre del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Problema general	1
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 VObjetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación del estudio	2
1.4.1 Justificación teórica	2
1.4.2 Justificación práctica	3
1.4.3 Justificación metodológica	3
1.5 Variables	3
1.5.1 Variables de caracterización.....	3
1.5.2 Variables de interés	3
1.6 Operacionalización de variables	3



1.6.1 Indicadores..... 3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación 4

2.1.1 Antecedente N°1 (Nacional)..... 4

2.1.2 Antecedente N°2 (Nacional)..... 4

2.1.3 Antecedente N°3 (internacional) 5

2.2 Bases teóricas 5

2.2.1 Norma E-030 5

2.2.2 Condiciones Geotécnicas..... 7

2.2.3 Consideraciones Adicionales:..... 7

2.2.4 Estructuras de concreto armado..... 7

2.2.5 Evaluación estática – vs en el soporte 8

2.2.6 Exponente K En Conexión al Lapso 9

2.3 Gestión de la regularidad de la estructura del edificio 9

2.3.1 Inconformidad De Firmeza – Suelo Blando 9

2.3.2 Inconformidad De Resistencia – Suelo Débil..... 9

2.3.3 Inconformidad De Firmeza Extrema – Suelo Blando 9

2.3.4 Inconformidad Extrema De Resistencia 9

2.3.5 Inconformidad Por Discontinuidad En Los Agentes Que Resisten..... 10

2.3.6 Inconformidad Discontinua Extrema En Los Agentes Que Resisten..... 11

2.3.7 Inconformidad Torsional Extrema En Planta 11

2.3.8 Lapso del Sistema..... 11

2.3.9 Cortante Basal (Vs) 12

2.3.10 Variables de desempeño sísmico 12



- 2.3.11 Evaluación dinámica modal espectral 13
- 2.3.12 Modos de vibración 14
- 2.3.13 Aceleración espectral..... 14
- 2.3.14 Gestión De Deslizamientos Permitidos - Derivas 14
- 2.3.15 Energía de Corte Límite 14
- 2.3.16 Evaluación dinámica tiempo historia 14

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1 Parámetros de la investigación..... 16
 - 3.1.1 Diseño de la investigación..... 16
 - 3.1.2 Tipo de investigación 16
 - 3.1.3 Método de investigación..... 16
 - 3.1.4 Nivel de la investigación 16
 - 3.1.5 Técnicas e instrumentos..... 16
- 3.2 Población y muestra 17
 - 3.2.1 Población. 17
 - 3.2.2 Muestra. 17
- 3.3 Desarrollo de modelado y evaluación del sistema 17
 - 3.3.1 Detalles del proyecto 17
 - 3.3.2 Límites de diseño estructural..... 17
- 3.4 Modelado y evaluación del sistema 18
- 3.5 Evaluación modal espectral..... 18
 - 3.5.1 Aceleración espectral..... 18
 - 3.5.2 Evaluación dinámica modal espectral 19
 - 3.5.3 Límites para la evaluación dinámica modal espectral del sistema 19



3.5.4	Energía de Corte Límite	22
3.5.5	Verificación de cortante mínima	23
3.6	Evaluación tiempo historia.....	24
3.6.1	Registro Sísmico Elegido Para La Evaluación Del Estudio	24
3.6.2	Corrección del registro sísmico	24
3.6.3	Sismos corregidos.....	25
3.6.4	Espectro de respuesta sísmica tiempo historia	25
CAPITULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1	Participación modal.....	28
4.1.1	Masa que interviene.....	28
4.1.2	Lapso de oscilamiento	29
4.2	Energías de corte	30
4.3	Deslizamientos límites	36
4.4	Derivas sismo de modelo $R=7$	42
4.5	Derivas sismo tiempo historia ica_2007	43
CONCLUSIONES.....		47
RECOMENDACIONES		48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		49
ANEXOS		51



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Los 3 Primeros Modos Vibración 12

Tabla 2 Energía de corte en el soporte en X-X 12

Tabla 3 Energía de Corte en el Soporte En Y-Y 12

Tabla 4 Límites para la evaluación dinámica del sistema en el sentido x-x. 19

Tabla 5 Espectro de pseudo aceleración 20

Tabla 6 Comprobación de la energía de corte estática..... 23

Tabla 7 Comprobar la energía de corte dinámica. 23

Tabla 8 Evaluación dinámica sísmica terminable – cumple condición 23

Tabla 9 Investigación Sísmica Lima-1974..... 24

Tabla 10 Intervención de masa modal..... 28

Tabla 11 Lapso de Oscilamiento..... 29

Tabla 12 Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _ X-X 30

Tabla 13 Vy hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EVV _ Y-Y 31

Tabla 14 Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X 33

Tabla 15 Vy hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y 34

Tabla 16 Evasiones - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X..... 36

Tabla 17 Evasiones - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y..... 37

Tabla 18 Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_NS - X-X 39



Tabla 19 Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y40

Tabla 20 Desvíos SD – R=6 - X-X42

Tabla 21 Desvíos SD –R=7 - Y-Y42

Tabla 22 Desvíos T-H - sismo de lima_1974_EW - X-X.....43

Tabla 23 Desvíos T-H - sismo de lima_1974_EW - Y-Y43

Tabla 24 Derivas T-H - Sismo De Lima_1974_NS - X-X44

Tabla 25 Desvíos T-H - Sismo De Lima_1974_NS - Y-Y44

Tabla 26 Comparación derivas SD R=6 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_EW_X-X45

Tabla 27 Comparación Derivas SD R=7 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_EW_Y-Y45

Tabla 28 Comparación derivas SD R=6 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_NS_X-X46

Tabla 29 Comparación de Derivas SD R=7 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_NS_Y-Y46



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zonificación sísmica..... 6

Figura 2 Panorama discontinuo de los agentes estructurales eje X-X..... 10

Figura 3 Observa dónde se ubican los agentes a lo largo del eje Y-Y. 11

Figura 4 El plan de disposición coincidió con el espectro de capacidad..... 13

Figura 5 La configuración utiliza una base fija. 18

Figura 6 Espectro de pseudo celeridad sentido de evaluación X-X 21

Figura 7 Espectro de pseudo celeridad sentido de evaluación Y-Y 21

Figura 8 Sismo escalado en el sentido X-X..... 22

Figura 9 Sismo escalado en el sentido Y-Y 22

Figura 10 Acelerograma Verdadero Corregido -Lima_1974 - EW 25

Figura 11 Acelérograma original corregido - Ica-2007- EW 25

Figura 12 Acelerograma original corregido - Ica-2007- NS..... 26

Figura 13 Aceleración Espectral Sismo Lima_1974_EVV - (X-X y Y-Y).. 26

Figura 14 Aceleracion Espectral Sismo Lima_1974_NS - (X-X y Y-Y)..... 27

Figura 15 Lapso de oscilación del sistema 29

Figura 16 Contraste Vx hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _ X-X 30

Figura 17 Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _ X-X..... 31

Figura 18 Contraste Vx hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EW _ X-X 32

Figura 19 Vx hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EW _ Y-Y 32



Figura 20 Vy hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X 33

Figura 21 Vx hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X 34

Figura 22 Comparación de Vy Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y 35

Figura 23 Vy Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y..... 35

Figura 24 Comparación de evasiones - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X..... 36

Figura 25 Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X..... 37

Figura 26 Comparación de Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y 38

Figura 27 Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y..... 38

Figura 28 Comparación de deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_NS - X-X..... 39

Figura 29 Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_NS - X-X 40

Figura 30 Comparación de deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y 41

Figura 31 Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y..... 41



RESUMEN

Esta tesis examina el desempeño estructural de una edificación de hormigón armado en la zona sísmica peruana 3 ajustada a un perfil de suelo tipo 3 (suelo blando) según la norma de diseño sísmico E. - 030. Se estudiará su comportamiento estructural. Este estudio se centrará en el terremoto del 3 de octubre de 1974 a las 9:21 a.m. que afectó a Lima y la región costera sur hasta Pisco en el este. Por lo tanto, entender cómo los edificios de hormigón armado reaccionan a suelos blandos, debes prestar mucha atención. Es realmente importante. En este sitio, se descifró cómo reaccionan los edificios a los terremotos analizando el período de vibración, que se ajusta a la altura del edificio. Durante un sismo de diseño, la estructura alcanza su V_x más alta, 318.4555 TN. Cuando el suelo comienza a moverse, el edificio se sacude. El análisis espectral utilizando T-H Lima_1974_NS mostró un aumento del 33% en la estructura Y-Y y un aumento del 35% en la dirección X-X. Es importante destacar que el análisis espectral-modal revela un desplazamiento máximo de 1,3997 cm, mientras que TH Lima_1974_EW encuentra 3,2336 cm. La investigación final revela un crecimiento del 57% en X-X y del 26% en Y-Y. Ambos aumentos son importantes. La reducción de la galería es del 50% dependiendo de la dirección del movimiento. En los cinco mil, el 28% de los resultados del análisis sísmico fueron peores. La secuencia ICA_2007 NS disminuye hasta un 68% en X-X y un 74% en el movimiento general.

En resumen, el edificio oscila a $T=0,511$ s para el primer modo, $T=0,49$ para el segundo y $T=0,449$ para el tercero. Las fuerzas de corte de la estructura V_s alcanzan un pico de 147,9726 TN para un sismo de diseño con $R = 6$ y 588,5233 TN. El sismo de diseño V_x alcanza un TN de 150.0573 con R en 7. X sobrepasa el YY. Tras el sismo T-H_Ica_2007_EW, este valor aumenta un 72 % hasta alcanzar 538.7944 TN. El THC_Ica_2007_NS prevé un desplazamiento del 85 % en X-X y del 87 % en Y-Y. Los mayores movimientos estructurales fueron de 1.90 cm en la prueba modal espectral y de



6.4495 cm en el caso T-H_ICA_2007_EW, lo que indica que el efecto final X-X aumenta un 71 %. Esto representa un aumento del 75 % en comparación con el año pasado. Con TH_ICA_2007_NS a las 12:03:12, el mayor movimiento observado fue del 84 % en X-X y del 88 % en Y-Y. Esto se produce tras un estudio sísmico E-030. En todas las direcciones verificadas, el SD R en 7 mantuvo la deriva por debajo de 7 sobre 1000. En comparación con el año anterior, disminuyó un 23 %, manteniéndose por debajo de 5 sobre 1000. En cuanto al historial sísmico de Ica_2007 NS, se observaron elevaciones del 33 % en X-X y del 41 % en Y-Y.

Palabras clave: Análisis tiempo historia, análisis sísmico modal espectral, acelerogramas, comportamiento sísmico, sismo de Lima 1974.



ABSTRACT

This thesis examines the structural performance of a reinforced concrete building in Peruvian seismic zone 3 adjusted to a type 3 soil profile (soft soil) according to seismic design standard E.-030. Its structural behavior will be studied. This study will focus on the earthquake of October 3, 1974, at 9:21 a.m., which affected Lima and the southern coastal region as far east as Pisco. Therefore, to understand how reinforced concrete buildings react to soft soils, you must pay close attention. It is really important. In this study, how buildings react to earthquakes was deciphered by analyzing the vibration period, which is adjusted for the building's height. During a design earthquake, the structure reaches its highest V_x , 318.4555 TN. When the ground begins to move, the building shakes. Spectral analysis using T-H Lima_1974_NS showed a 33% increase in the Y-Y structure and a 35% increase in the X-X direction. Importantly, the spectral-modal analysis reveals a maximum displacement of 1.3997 cm, while TH Lima_1974_EW finds 3.2336 cm. The final investigation reveals a 57% increase in X-X and a 26% increase in Y-Y. Both increases are significant. The gallery reduction is 50% depending on the direction of movement. In the 5,000-year-olds, 28% of the seismic analysis results were worse. The ICA_2007 NS sequence decreases up to 68% in X-X and 74% in overall movement.

In summary, the building oscillates at $T=0.511$. The structural shear forces V_s reach a peak of 147.9726 TN for a design earthquake with $R = 6$ and 588.5233 TN. In the case of the T-H_Ica_2007_EW earthquake, an increase of 75% was observed. The design earthquake V_x reaches a TN of 150.0573 with R at 7. X exceeds YY . After the T-H_Ica_2007_EW earthquake, this value increases by 72% to reach 538.7944 TN. The THC_Ica_2007_NS foresees a displacement of 85% in X-X and 87% in Y-Y. The largest structural movements were 1.90 cm in the spectral modal test and 6.4495 cm in the T-H_Ica_2007_EW case, indicating that the final X-X effect increases by 71%. This



represents an increase of 75% compared to last year. With TH_ICA_2007_NS at 12:03:12, the largest movement observed was 84% in X-X and 88% in Y-Y. This follows an E-030 seismic survey. In all verified directions, the SD R in 7 kept the drift below 7 over 1000. Compared to the previous year, it decreased by 23%, remaining below 5 over 1000. Regarding the seismic history of Ica_2007 NS, elevations of 33% in X-X and 41% in Y-Y were observed.

Keywords: Time-history analysis, modal seismic spectral analysis, accelerograms, seismic behaviour, Lima earthquake 1974.



INTRODUCCIÓN

El 03 de octubre del año de 1974, la ciudad de Lima y sus alrededores fueron sacudidos por un terremoto de gran magnitud. Como consecuencia de esta catástrofe, un número significativo de personas perdieron la vida y se produjeron importantes daños estructurales en Lima y las comunidades que se encuentran a su alrededor. Tras la catástrofe, hubo un total de 78 muertos y más de dos mil heridos, y se cree que las pérdidas materiales superaron los diez mil millones de soles. Además, hubo más de dos mil heridos. Hay algunos lugares dentro del área metropolitana de Lima que son mucho más propensos a sufrir daños mayores que otros. Esto se debe a las propiedades geológicas y geotécnicas únicas que ambos poseen. El hecho de que esto sea así lo demuestran los terremotos que han ocurrido en los últimos tiempos, en particular el ocurrido el 10 de octubre de 1974. Esta clasificación incluye las regiones de La Molina, Chorrillos, la región de la Costanera (a la que a veces se le llama Costa Verde) y el Callao. Todos estos lugares están cubiertos en esta clasificación. Ciertos lugares son más propensos a experimentar un aumento en la magnitud de las ondas sísmicas que otros. Esto se debe a que ciertas regiones tienen zonas de contacto, suelos blandos y/o niveles freáticos poco profundos. Como resultado de las circunstancias adversas que se presentan en ciertas regiones, se consideran entre las más susceptibles a los terremotos. Los lugares que se detallaron anteriormente fueron los que estuvieron sujetos a los daños estructurales más importantes. La incapacidad de tomar en cuenta las fuerzas sísmicas durante la fase de diseño de la construcción fue la causa principal de los daños que ocurrieron en la mayoría de los casos. En otras situaciones, el daño fue provocado por ciertos errores que se cometieron en el método de construcción. Tanto los errores de construcción como los defectos de diseño fueron responsables de los daños que ocurrieron en otras áreas de Lima Metropolitana. Estas deficiencias incluyeron un marco insuficiente, falta de componentes de arriostramiento, dificultades de anclaje y otros problemas similares. Los



edificios más antiguos sufrieron los daños más graves, especialmente los terminados apenas unos años antes. Los edificios de hormigón armado fueron los más afectados. Pensemos en colegios como Reyna de los Ángeles, La Recolecta o el Roosevelt. Muchos otros lugares también figuran en la lista: la Universidad Nacional Agraria, el Centro de Entrenamiento de la Benemérita Guardia Civil del Perú, la Academia Naval, el Banco Industrial, el Estadio Nacional y los Silos del Callao. Una de las razones que se esgrimieron con más frecuencia para explicar el fracaso de las instituciones educativas fue la denominada "columna corta". Además, se produjeron daños en diversos servicios públicos, entre ellos el colapso de las tuberías de agua y alcantarillado en varias vías importantes de la ciudad de Lima y el Callao. Este fue otro de los daños que se produjeron. Se produjeron cortes de energía eléctrica, que también afectaron a otros canales. Este escenario fue comparable al ocurrido anteriormente en relación con los cortes de energía. En la conclusión se dijo que las zonas de La Molina, Chorrillos y Callao fueron las más afectadas por el sismo. Como consecuencia del terremoto, las zonas históricas, que incluyen el Rímac, Barrios Altos y el Cercado de Lima, entre otras, también han sido objeto de daños importantes. Llamar la atención sobre esta verdad particular es de la mayor importancia. Las recientes lluvias han causado daños considerables a una serie de edificios de adobe y caña en estos lugares. Estas construcciones se han construido en estas áreas. Impulsamos una microzonificación sísmica en Lima Metropolitana. Esto debería incluir una nueva perspectiva de los parámetros sísmicos para las diferentes zonas. Mostrar la situación actual. Hubo muchos daños. Lima Metropolitana es la ciudad más importante del país, especialmente al compararla con otras zonas, con escenarios de función educativa, social y cultural, que albergan al veinticinco por ciento de la población total. Por lo tanto, es imperativo que tomemos medidas para abordar esta necesidad urgente de protección. En conclusión, se recomiendan que para realizar diseños de futuros proyectos de diversas categorías y en la educación de la ciudadanía sobre los



fenómenos tectónicos, con la intención de minimizar o, preferiblemente, eliminar los daños sísmicos, las recomendaciones que se presentaron en este proyecto tienen como meta reducir o eliminar los daños sísmicos. A causa de esto, se consideró contribuciones a mejorar la conciencia de nuestro mundo.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

El Perú es sísmicamente activo debido al Cinturón de Fuego del Pacífico. Lugar donde la tierra libera el 85% de su energía. (IGP, 2018). Los terremotos históricos en Perú demuestran su susceptibilidad a terremotos mayores y moderados. Para garantizar que la construcción pueda resistir eventos sísmicos, se realizan estudios sísmicos exhaustivos. Villa El Salvador y Ventanilla son propensas a terremotos. Los suelos blandos aumentan la sismicidad. Debido a su terreno. Sin embargo, las viviendas antiguas en los pueblos cercanos los dejan susceptibles (Ríos, 2019). La construcción en Perú creció un 5,42 por ciento en 2018. Las fortalezas del sector público en Lima incluyeron carreteras, puentes, túneles, saneamiento, agua potable e infraestructura de los Juegos Panamericanos. Superó las expectativas residenciales, de oficinas, escolares y minoristas.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Problema general*

¿Cuál es el comportamiento estructural mediante análisis sísmico tiempo historia del sismo de Lima _1974 de una edificación de concreto armado?



1.2.2 Problemas específicos

¿Qué tipo de valores sísmicos se mostrarán en el análisis de historial temporal del terremoto de Lima de 1974 al aplicarlo a una estructura de hormigón armado?

¿Cumplirá la estructura de hormigón armado con las especificaciones de la Norma E-030, si se ejecuta este análisis de historial temporal con datos del terremoto de Lima de 1974?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el comportamiento estructural mediante análisis sísmico dinámico tiempo historia del sismo de Lima_ 1974 de una edificación de concreto armado

1.3.2 Objetivos específicos

Determine los valores de respuesta sísmica para el edificio de hormigón armado ejecutando un análisis del historial sísmico de Lima, 1974.

Analizar estos valores de respuesta con un estándar E-030 para el análisis del historial sísmico utilizando datos de Lima de 1974.

1.4 Justificación del estudio

1.4.1 Justificación teórica

Los fenómenos sísmicos en Perú han aplastado estructuras. Muchos ingenieros emplean estándares internacionales para crear estructuras sin protección sísmica, ya que no existe una norma técnica nacional contra terremotos. Este trabajo de investigación tiene como propósito incrementar el conocimiento sobre el comportamiento sísmico de una estructura y el impacto sísmico que provocaría a las edificaciones en cualquier tipo de categoría.



1.4.2 Justificación práctica

Los estudios de investigación brindan un razonamiento práctico cuando brindan soluciones (Ccanto, 2010). Este estudio analizará un edificio multifamiliar a lo largo del tiempo.

1.4.3 Justificación metodológica

La metodología del estudio se basa en métodos innovadores para obtener datos confiables (Ñaupas, 2014). Este estudio proporcionará métodos analíticos de la historia temporal de la infraestructura multifamiliar para estudios comparables.

1.5 Variables

1.5.1 Variables de caracterización

X1 = Evaluación sísmica Tiempo Historia Lima_1974

1.5.2 Variables de interés

Y = Respuesta estructural de la Edificación aporricada de 7 pisos

1.6 Operacionalización de variables

1.6.1 Indicadores.

1.6.1.1 Indicadores de caracterización.

- Configuración estructural
- Clase de edificio
- Área de evaluación
- Perfil de suelo
- Espectro sísmico Tiempo Historia

1.6.1.2 Indicadores De Interés.

- Límites de respuesta sísmica del sistema.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedente N°1 (Nacional)

Torrealva (2015), "Determinar si las normas sísmicas de un país realmente se mantienen cuando el suelo tiembla". El objetivo es asegurar el correcto funcionamiento de los edificios durante los terremotos mediante la gestión de la tensión que pueden soportar simultáneamente. Experimentalmente, encontró: Los factores sísmicos y estructurales establecen cuatro categorías de desempeño. Este estudio muestra que las actitudes sociales afectan el comportamiento de la construcción. La seguridad es omnipresente, necesaria y vital.

2.1.2 Antecedente N°2 (Nacional)

Cartolin, Q.P.J. Se analiza la resistencia de los muros estructurales de la costa peruana ante un terremoto. El edificio cumple con los códigos nacionales de construcción vigentes hasta 2019. Todo esto se incluye en el estudio "Comparación entre el análisis dinámico del historial temporal en terremotos frecuentes y el análisis espectral para un edificio residencial de 14 pisos" (2021). Los resultados se relacionan con construcciones que cumplen con la RNE. Este trabajo de investigación define la hipótesis que el RNE peruana sigue siendo estructuralmente eficiente bajo terremotos frecuentes. La literatura sobre diseño



sismorresistente de estructuras de hormigón armado se utiliza para analizar el evento utilizando las leyes actuales y la investigación de dinámica estructural. De esta manera, se muestra el espectro dinámico de la estructura y el análisis de la historia temporal. Se muestran las demandas frente a los coeficientes de resistencia para todos los experimentos con una sobrerresistencia estructural de 2. A continuación, se analiza la interpretación de los resultados. Finalmente, los requisitos estructurales para terremotos recurrentes superan el diseño del análisis de espectro en 2,41 veces. Por lo tanto, la demanda espectral es menor que el análisis de la historia temporal para terremotos frecuentes. Si la resistencia sísmica se define por una sobrerresistencia potencial del doble del requisito de diseño, todos los componentes del edificio se flexionan de manera inelástica durante terremotos repetidos. La norma peruana de estructura sismorresistente es ineficiente durante terremotos recurrentes.

2.1.3 Antecedente N°3 (internacional)

Palacios N.B.A. (2017) una tesis titulada "Diseño de Rendimiento de Edificios de Hormigón Armado mediante el Método de Análisis de Historial de Tiempo", Analicé la resistencia de un edificio de cinco pisos en Pedernales, provincia de Manabí, Ecuador. Usé un ETABS 2016 para realizar pruebas de historial temporal. Verifiqué el rendimiento del edificio con análisis modal espectral, todo con espectros sintéticos del espectro elástico. La comparación del desempeño del edificio desde el La investigación dinámica no lineal utilizando historia de tiempo muestra que el edificio sufre un mayor daño después de un terremoto con una longitud de retorno de 2500 años, que se utiliza para realizar la comprobación del comportamiento como una estructura de uso particular.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Norma E-030

2.2.1.1 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

- a) No dejando a su rastro la pérdida humana.

b) Servicios básicos disponibles de inmediato

c) Ayuda a evitar daños a la estructura

2.2.1.2 Zonificación

Perú solía tener tres zonas. Ahora, si observan el gráfico, la norma técnica E.030 divide el país en cuatro zonas sísmicas.

Figura 1

Zonificación sísmica.



Nota: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018).

Según lo establecido en la norma, se sugieren que en cada zona cuenta con un componente “Z” de aceleración gravitacional. Estos factores se incluyen en la norma técnica.



2.2.2 *Condiciones Geotécnicas*

2.2.2.1 *Perfiles de Suelo*

El perfil del suelo depende del estándar de la zona y de cómo se clasifican los diferentes suelos. Para realizarlo correctamente, es fundamental conocer los detalles geotécnicos del suelo en esa zona.

2.2.3 *Consideraciones Adicionales:*

No se necesita EMS cuando las características del suelo son inaccesibles a 30 m (E-030, 2016). Para circunstancias geotécnicas, el experto puede determinar los valores. Para cimentaciones con pilotes profundos, el perfil del suelo coincide 30 metros por debajo de la cima.

2.2.3.1 *Límites de Sitio (S, TP y TL)*

Observa qué perfil se adapta mejor al área local con el factor de suelo más alto S y los períodos TP y T. Haz la misma verificación nuevamente con S, TP y T para ver cuál se ajusta realmente al lugar local.

2.2.4 *Estructuras de concreto armado*

Según Chopra (2020), los proyectos de hormigón armado deben cumplir con las normas E.060. La sección 3.2.1 del capítulo 3 de la norma E.030 cubre marcos, muros estructurales, los tipos de sistemas estructurales.

2.2.4.1 *Coefficiente básico de reducción de las energías sísmicas (R0)*

(2018, Mamani) clasifica los sistemas estructurales por el tipo de material que predomina en las edificaciones; se analiza el del sistema convencional de hormigón armado que son características de la gran mayoría de construcciones.



2.2.4.2 Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas “R”

Multiplique R0 por Ia e Ip.

$$(4) RO = Ia \cdot Ip$$

La sección 3.6 del capítulo 3 de la norma E.030 indica que Ia e Ip serán iguales a 1 para el tipo de estructuras regulares, pero con variaciones en sistemas de tipo irregular en función de sus cualidades.

2.2.4.3 Evaluación dinámica modal espectral

Para determinar los valores de las derivas para cada modo en relación con este procedimiento, se requiere el uso de un espectro de respuesta. Luego, Siempre es necesario utilizar combinaciones que se ajusten al estándar de diseño sísmico.

2.2.4.4 Formas de vibración

Al determinar los modos de vibración, es necesario considerar tanto la rigidez de las piezas como la ubicación de la masa, es necesario que la suma de las masas efectivas alcance al menos el 90% de la masa total. La misma regla se aplica para todas las direcciones.

2.2.5 Evaluación estática – vs en el soporte

Así es como calcularemos usando un E.030 estándar para calcular las V totales en la base del edificio. Simplemente siga el cálculo a continuación; coincide con lo que pide el E.030.

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * P$$

Donde:

V = Al observar la base, es posible ver la fuerza cortante.

El valor C/R debe ser inferior al establecido en la E-030, 2018. Esa regla garantiza que el valor C/R se mantenga por debajo de los estándares:

$$\frac{C}{R} \geq 0.11$$



2.2.6 *Exponente K En Conexión al Lapso*

Conforme a la E.0.30, 2018.

Para $T \leq 0,5$ seg: $k = 1,0$. y Para $T > 0,5$ seg: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$

2.3 *Gestión de la regularidad de la estructura del edificio*

2.3.1 *Inconformidad De Firmeza – Suelo Blando*

La norma técnica E.030 establece que la rigidez de un edificio en las direcciones X o Y se considera irregular si es inferior al 70 % con respecto a la del piso inmediatamente superior o inferior al 80 % del promedio. Para obtener un factor de irregularidad para la firmeza ($I_a = 0,75$), se divide la fuerza cortante del piso entre su desplazamiento relativo. Es decir, esto es más o menos lo que menciona la directriz.

2.3.2 *Inconformidad De Resistencia – Suelo Débil*

La norma E-030 de 2018 dice que un piso muestra debilidad si su resistencia al corte cae a menos del 80 % del piso inmediatamente superior, sin importar desde qué lado lo echas un vistazo.

2.3.3 *Inconformidad De Firmeza Extrema – Suelo Blando*

La norma E-030 2018 dice que un piso tiene una irregularidad de rigidez severa si su rigidez lateral cae por debajo del 60% de la rigidez del piso justo encima o por debajo del 70% de la rigidez promedio de tres pisos justo encima, de cualquier manera que verifique.

La fuerza cortante del piso en relación con el movimiento determina la rigidez lateral en condiciones de carga idénticas.

2.3.4 *Inconformidad Extrema De Resistencia*

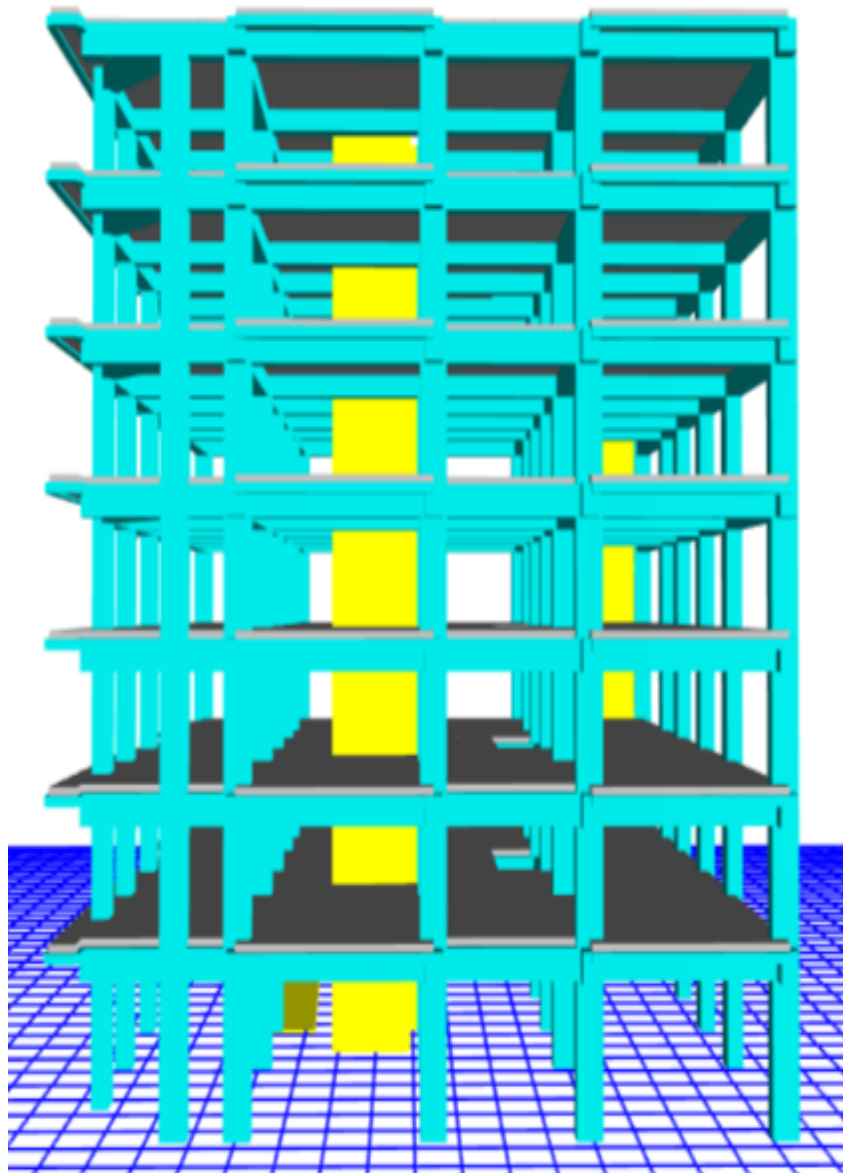
La norma E-030 de 2018 establece que una irregularidad se considera de alta resistencia cuando es inferior al 65 % de la planta superior.

2.3.5 Inconformidad Por Discontinuidad En Los Agentes Que Resisten

La norma E-030 de 2018 establece que una estructura es irregular si alguna parte está desalineada, con un desplazamiento de la orientación o del eje superior al 25 % del tamaño de la pieza. En este estudio, el equipo analizó un sistema de muros estructurales de cinco pisos donde los elementos verticales se extienden hasta la parte superior. Las roturas en las piezas de soporte son normales.

Figura 2

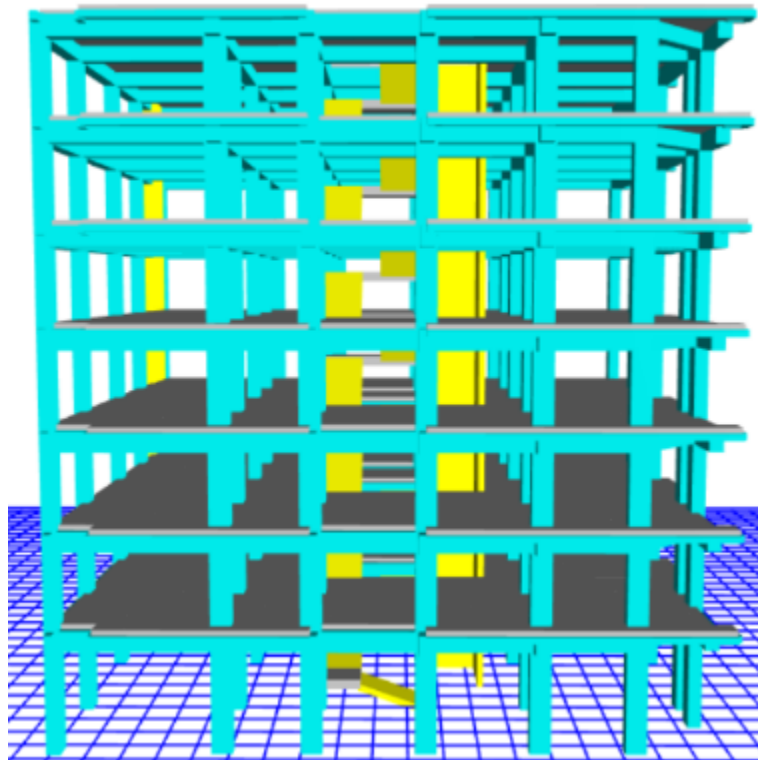
Panorama discontinuo de los agentes estructurales eje X-X



Nota: Etabs 2020 v1.1 Mejora de la imagen 3D frontal..

Figura 3

Observa dónde se ubican los agentes a lo largo del eje Y-Y.



Nota: Etabs 2020 v1.1 Elevación Tridimensional frontal

2.3.6 Inconformidad Discontinua Extrema En Los Agentes Que Resisten

Si las piezas rotas soportan el 25 % de la fuerza cortante total, la norma E-030 de 2018 considera que la estructura es irregular. Pero si esas piezas rotas no pueden resistir el corte en absoluto, incluso muchas roturas en el sistema no se consideran irregulares.

2.3.7 Inconformidad Torsional Extrema En Planta

La Tabla 9 de la norma E-030 de 2018 dice que un edificio tiene irregularidad torsional si el mayor desplazamiento relativo en un extremo del piso es más de 1,5 veces el desplazamiento promedio en ambos extremos. Esto tiene en cuenta la excentricidad accidental y utiliza las mismas condiciones de carga ($\Delta_{m\acute{a}x}$).

2.3.8 Lاپso del Sistema

La norma que da la aplicación del código de terremotos E-030 indica que los primeros dos tipos de modos de vibración son traslacionales y el tercero rotatorio.



Tabla 1

Los 3 Primeros Modos Vibración

LAPSO DE OSCILAMIENTO		
Case	Modo	S. FIJO
Mode	1	0.528
Mode	2	0.445
Mode	3	0.43

Nota: Etabs 2020 v1.

2.3.9 Cortante Basal (Vs)

Esta tabla verifica el coeficiente de ruido sísmico, el exponente del período de vibración principal, el peso de la estructura y la tensión cortante en la base. Verifica todos los valores para garantizar su exactitud. Los cuatro puntos se incluyen aquí.

Tabla 2

Energía de corte en el soporte en X-X

Name	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
SIS. EST.XX	0.05	Story7	Base	0.175	1	2265.65	396.4887

Nota. Etabs 2020.v1.1

Tabla 3

Energía de Corte en el Soporte En Y-Y

Name	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
SISMO EST, YY	0.05	Story7	Base	0.15	1.014	2265.65	339.8474

Nota. Etabs 2020.v1.1

2.3.10 Variables de desempeño sísmico

2.3.10.1 Curva de disposición

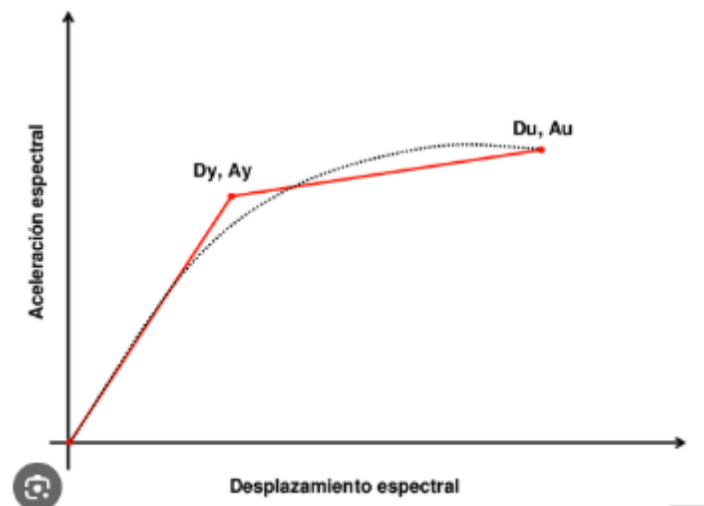
El gráfico de la curva de capacidad vincula la fuerza base con desplazamientos mayores. Este enfoque explica el desempeño y la aceptabilidad estructural.

Se revela la retroalimentación del primer modo de la estructura. Esto se aplica a estructuras más cortas. Se necesitan modos más altos para diseños flexibles (p. 95).

Awad (2012) dice que la resistencia y la deformación de los componentes determinan la capacidad. Una curva de capacidad determina el rendimiento y desempeño del sistema estructural.

Figura 4

El plan de disposición coincidió con el espectro de capacidad.



Nota. Awad (2012)

El límite elástico del acero se refleja en la curva de tensión-deformación. Indica cuánta fuerza lateral puede soportar el edificio antes de que la estructura deje de actuar en línea recta y comience a cambiar de forma impredecible. Justo antes de ese punto, el acero mantiene bien su forma. Una vez superado este punto, la situación se complica, según Awad (2012).

2.3.11 Evaluación dinámica modal espectral

Para calcular la aceleración y el desplazamiento máximos para cada modo, este enfoque utiliza un espectro de respuesta y combina de acuerdo con los estándares de diseño sísmico.

2.3.12 Modos de vibración

Para determinar los modos de vibración, es necesario observar la rigidez de la estructura y cómo se distribuye el peso en cada piso. Verifique cómo vibra desde todos los ángulos. Continúe verificando hasta que las masas efectivas sumen al menos el 90 % de la masa total.

2.3.13 Aceleración espectral

Villalba (2015) La ecuación considera direcciones horizontales con un espectro inelástico de pseudoaceleraciones. Comprueba cómo se manifiestan estas aceleraciones lateralmente.

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \times g$$

2.3.14 Gestión De Deslizamientos Permitidos - Derivas

El R.N.E. (Norma E-030, 2018), artículo 32, calcula los desplazamientos laterales de las estructuras regulares incrementando el análisis elástico lineal con menores exigencias sísmicas en $0,75 R$ y las estructuras irregulares en $0,85 R$. En la Tabla 6 se muestra la distorsión máxima del piso.

R = Coeficiente de Reducción Sísmica

2.3.15 Energía de Corte Límite

Los primeros pisos de los edificios normales tienen el 80% de las fuerzas cortantes estáticas de aproximación, mientras que los edificios irregulares tienen el 90%.

2.3.16 Evaluación dinámica tiempo historia

Este estudio respalda las evaluaciones dinámicas espectrales estáticas y modal que se establece en la norma y aplica esta estrategia a cada modo de vibración (i) utilizando la siguiente ecuación:

$$M_i \ddot{y}_i(t) + C_i \dot{y}_i(t) + K_i y_i(t) = -L_i \ddot{u}_g(t)$$



Sintetizando masa y firmeza se resuelve el problema utilizando la siguiente ecuación:

$$\ddot{y}_i(t) + 2w_i\beta_i\dot{y}_i(t) + w_i^2y_i(t) = -\frac{L_i\ddot{u}_g(t)}{M_i}$$

Para obtener las siguientes ecuaciones, integre esta última ecuación utilizando la técnica de Newmark, que emplea la aceleración promedio:

$$\begin{aligned}\{x(t)\} &= \sum y_i(t)\{\phi_i\} \\ \{\dot{x}(t)\} &= \sum \dot{y}_i(t)\{\phi_i\} \\ \{\ddot{x}(t)\} &= \sum \ddot{y}_i(t)\{\phi_i\}\end{aligned}$$

2.3.16.1 Acelerograma

Los instrumentos registran aceleraciones de terremotos en momentos y lugares precisos. Los instrumentos suelen contener dos planos horizontales (X e Y) y uno vertical. El norte-sur es lo habitual para el instrumento.

2.3.16.2 Registros de aceleración

Se escalarán dos componentes de aceleración horizontal a partir de ocurrencias individuales en datos de aceleración regional.

2.3.16.3 SeismoSignal

Seismosoft (2018) afirma ser fácil de usar y permite trabajar rápidamente con datos de movimientos fuertes. La herramienta incluye una configuración visual sencilla que permite extraer información de las grabaciones de terremotos (muy útil para sismólogos e ingenieros sísmicos). SeismoSignal trabaja con acelerogramas basados en texto para analizar movimientos fuertes. También extrae espectros y determina la intensidad y duración de la sacudida principal, junto con las frecuencias efectivas.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Parámetros de la investigación

3.1.1 *Diseño de la investigación*

- No experimental transversal.

3.1.2 *Tipo de investigación*

- Conforme a la clase de estudio, esta es aplicada.

3.1.3 *Método de investigación*

- Enfoque cuantitativo.

3.1.4 *Nivel de la investigación*

- Conforme al nivel de estudio, este es descriptivo.

3.1.5 *Técnicas e instrumentos*

3.1.5.1 **Técnicas:**

Los siguientes enfoques impulsarán esta investigación:

- Estructura y elevación del edificio.
- Uso de modelos de comportamiento estructural y software de simulación.

3.1.5.2 **Instrumentos:**

- Antecedentes
- Normas Vigentes; E.020, E.030 y la E.060.



3.2 Población y muestra

3.2.1 Población.

Este estudio examinó los edificios residenciales de categoría C E-030.

3.2.2 Muestra.

Los edificios residenciales de categoría C son edificios de 7 pisos con muros X-X y sistemas estructurales duales Y-Y según E-030.

3.3 Desarrollo de modelado y evaluación del sistema

3.3.1 Detalles del proyecto

Sistema estructural porticado de seis niveles para viviendas multifamiliares de categoría C con circulación de escaleras en la entrada del edificio.

El análisis sísmico utiliza Etabs 2020 V1. Utilizaremos dimensiones aproximadas, pesos, Utilice las distribuciones de carga, los espectros de diseño y las lecturas de aceleración sísmica de un CISMID para ver cómo se comportará la estructura. Introduzca estos valores y observe cómo se mantiene el edificio.

3.3.2 Límites de diseño estructural

3.3.2.1 Definición de criterios para la emulación del sistema

➤ Para el hormigón

1. $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
2. $E = 2509980 \text{ Ton/m}^2$
3. Peso por unidad de volumen = 2400 kg/m^3

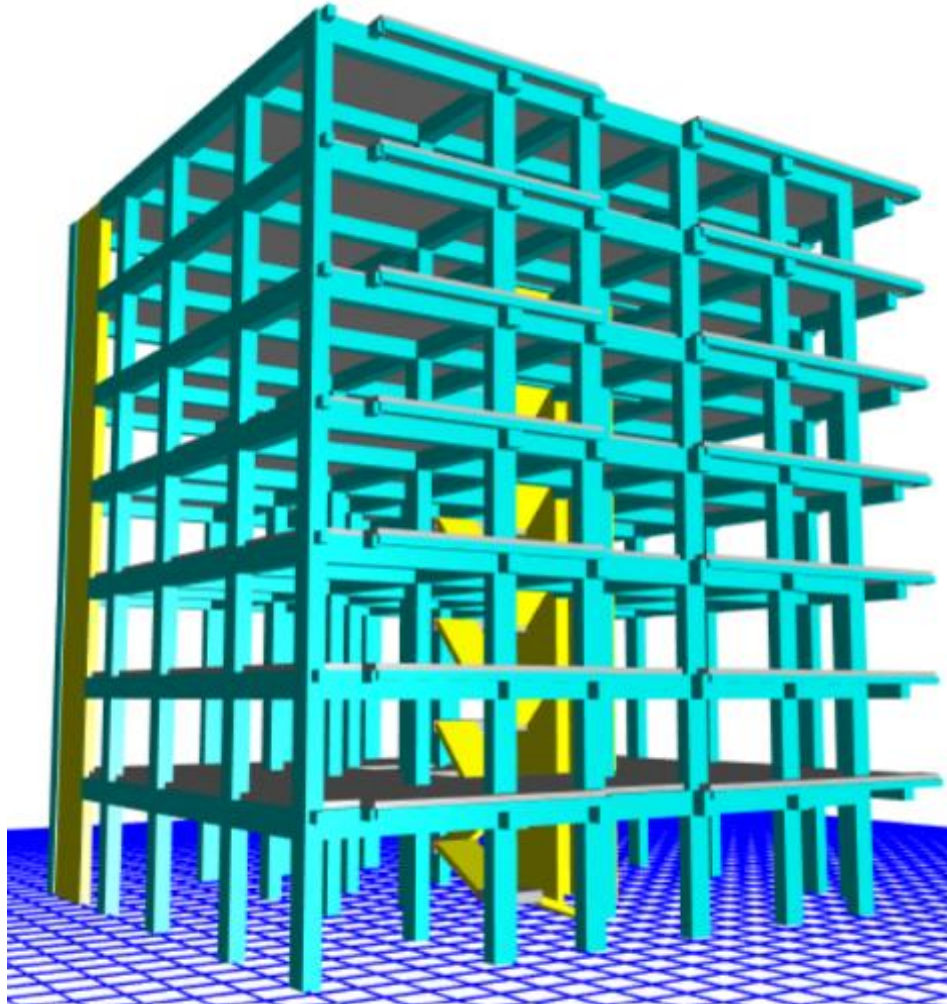
➤ Para el acero

1. $F'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
2. $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

3.4 Modelado y evaluación del sistema

Figura 5

La configuración utiliza una base fija.



Nota: Etabs V18.1.1

3.5 Evaluación modal espectral

3.5.1 Aceleración espectral

En esta ecuación, utilizamos un espectro de aceleración pseudoinelástica.

Investigaremos dinámicamente la condición modal espectral para nuestra investigación. Los espectros de diseño tendrán una densidad espectral de 7.

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



3.5.2 Evaluación dinámica modal espectral

Con el análisis dinámico y la combinación modal espectral, nuestro estándar de diseño resistente a terremotos puede construir cualquier edificio. En el análisis estructural libre, la masa se mueve y la rigidez resiste la deformación lateral.

Se necesitan dos tercios del espectro horizontal y los datos del Artículo 14 C para el análisis vertical. Calcule el factor de coeficiente sísmico para períodos cortos utilizando las ecuaciones establecidas en la norma.

3.5.3 Límites para la evaluación dinámica modal espectral del sistema

Los límites para realizar el análisis dinámica modal espectral del Sistema estructural en la dirección X-X

Tabla 4

Límites para la evaluación dinámica del sistema en el sentido x-x

PARÁMETROS	
Z=	0.35
S=	1.20
TP =	1.0
TL =	1.6
U =	1
R =	6
C =	2.5
g=	9.81

Nota: Elaboración Propia



Tabla 5

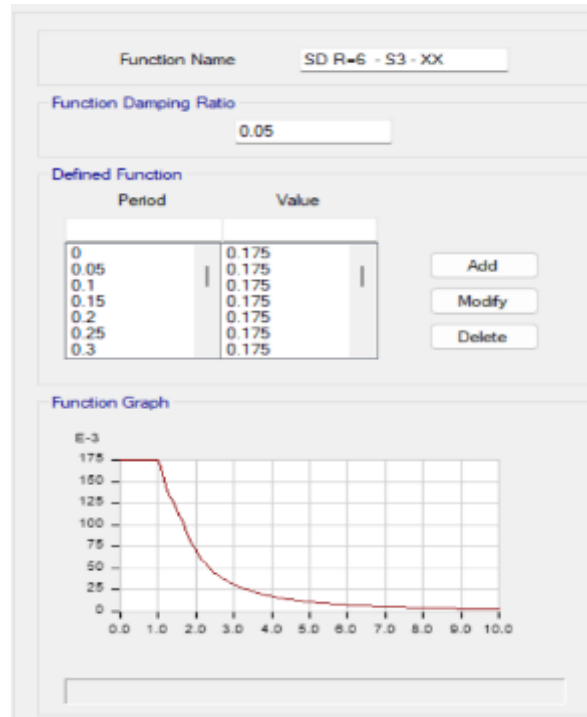
Spectro de pseudo aceleración

ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIÓN R=6		
Periodo	Factor de Amplificación Sísmica	Sa=(ZUCS/R)
T	C	Sa
.00 seg.	2.50	.17500
.05 seg.	2.50	.17500
.10 seg.	2.50	.17500
.15 seg.	2.50	.17500
.20 seg.	2.50	.17500
.25 seg.	2.50	.17500
.30 seg.	2.50	.17500
.35 seg.	2.50	.17500
.40 seg.	2.50	.17500
.45 seg.	2.50	.17500
.50 seg.	2.50	.17500
.55 seg.	2.50	.17500
.60 seg.	2.50	.17500
.65 seg.	2.50	.17500
.70 seg.	2.50	.17500
.75 seg.	2.50	.17500
.80 seg.	2.50	.17500
.85 seg.	2.50	.17500
.90 seg.	2.50	.17500
.95 seg.	2.50	.17500
1.00 seg.	2.50	.17500

Nota. Propio

Figura 6

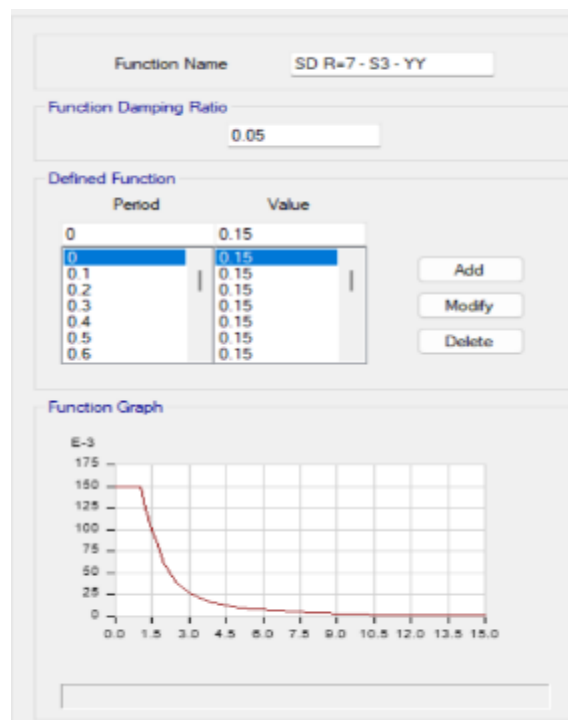
Spectro de pseudo celeridad sentido de evaluación X-X



Nota: Etàbs 2020 v1.1

Figura 7

Espectro de pseudo celeridad sentido de evaluación Y-Y



Nota: Etàbs 2020 v1.1

Figura 8

Sismo escalado en el sentido X-X

General

Load Case Name: SIS DIN XX [Design...]
Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]
Mass Source: Previous (PESO SISMICO)
Analysis Model: Default

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	SD R=6 - S3 - XX	9.81
Acceleration	U2	SD R=6 - S3 - XX	2.943

[Add] [Delete] Advanced

Nota: Etàbs 2020 v1.1

Figura 9

Sismo escalado en el sentido Y-Y

General

Load Case Name: SIS DIN YY [Design...]
Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]
Mass Source: Previous (PESO SISMICO)
Analysis Model: Default

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	SD R=7 - S3 - YY S	10.3127
Acceleration	U1	SD R=7 - S3 - YY S	3.0938

[Add] [Delete] Advanced

Nota: Etàbs 2020 v1.1

3.5.4 Energía de Corte Límite

En cuanto a la RNE (Norma E-030, 2018), el valor que se calcula de acuerdo con el artículo 25 supone el ochenta por ciento del valor para edificaciones convencionales y el noventa por ciento del valor para estructuras atípicas. RNE, 2018.

Tabla 6*Comprobación de la energía de corte estática.*

EVALUACIÓN ESTÁTICA SÍSMICA				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SISMO EST X-X	Bottom	-396.4887	0
Story1	SISMO EST Y-Y	Bottom	0	-339.8474

Tabla 7*Comprobar la energía de corte dinámica.*

EVALUACIÓN DINÁMICA INICIAL SÍSMICA				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN X-X	Bottom	318.4496	
Story1	SIS DIN Y-Y	Bottom		258.5487

3.5.5 Verificación de cortante mínima

La norma E-031 es el criterio requerido para que una estructura sea designada como regular, y para su comodidad se describe a continuación la fórmula que se empleará:

$$V_{Din} \geq 80\% V_{Est}$$

Si esa condición no se cumple, debes corregirla usando un factor de proporción, siempre que la estructura que estás analizando se considere regular. Así que, si la regla anterior no funciona, usa esta.

No es necesario incluir el factor de escala en el análisis que se está realizando en la dirección X-X ya que se ha cumplido el requisito de cortante mínimo.

El tiempo actual es 1.05. El componente de relación es de lo que hablamos cuando hablamos de Y-Y.

Tabla 8*Evaluación dinámica sísmica terminable – efectúa evaluación*

EVALUACIÓN DINÁMICA FINAL SÍSMICA				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN X-X	Bottom	318.4496	
Story1	SIS DIN Y-Y	Bottom		271.7989

3.6 Evaluación tiempo historia

El comportamiento y la reacción estructural de la estructura se determinarán mediante un análisis sísmico de historia temporal utilizando un único conjunto de datos sísmicos. Esto nos permitirá identificar el comportamiento de la estructura. Como parte de esta investigación, analizaremos desplazamientos, fuerzas de corte, períodos y deformaciones. En consecuencia, podremos lograr los objetivos que nos hemos propuesto como resultado de esto.

3.6.1 Registro sísmico elegido para la evaluación del estudio

Según el sitio web del (CISMID), los acelerogramas de las estaciones sismológicas de los terremotos peruanos.

Tabla 9

Investigación Sísmica Lima-1974

Sismo	Ubicación de la Estación	Fecha	Magnitud	Aceleración	Aceleración
			del sismo	Max -cm/S2 EW	Max -cm/s2 NS
LIMA	Parque de la Reserva, Cercado de Lima, Lima	October/03/1974	6.6	-194.21	180.09

3.6.2 Corrección del registro sísmico

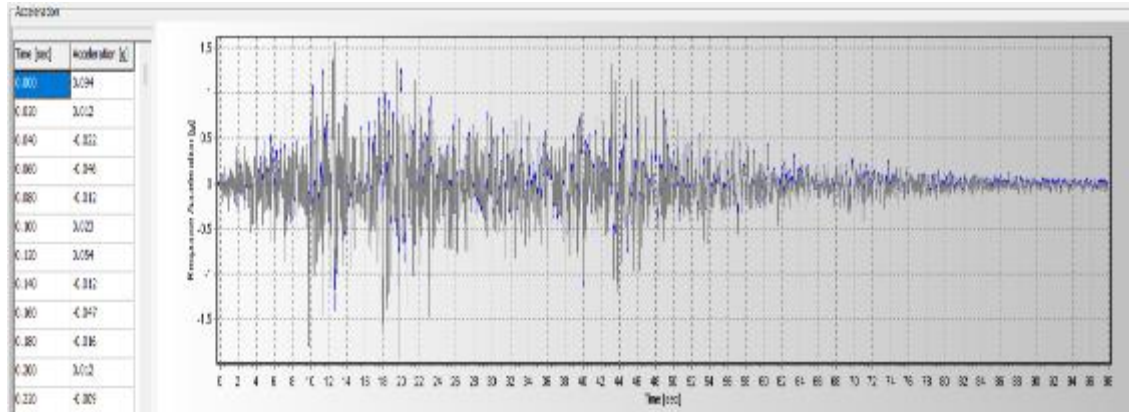
Para evitar que el acelerograma se estropee, ajustaremos las partes de la señal que detectan ruido o vibraciones aleatorias. Esto se debe a que las herramientas de grabación sísmica pueden ser bastante sensibles. Usaremos Seismo Signal V.2021 para esto. Supongo que, como saben, a veces simplemente requiere un manejo cuidadoso.

3.6.3 Sismos corregidos

Figura 10

Acelerograma Verdadero Corregido -Lima_1974 - EW

Sismo De Lima_1974

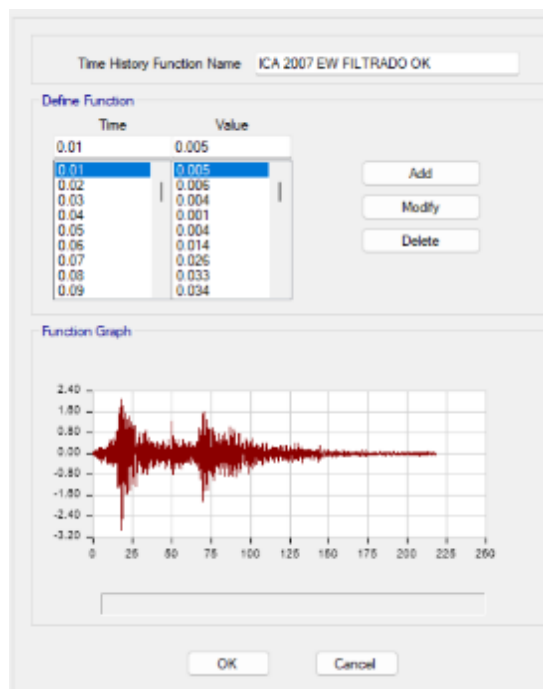


Nota: Seísmo Signal 2021

3.6.4 Espectro de respuesta sísmica tiempo historia

Figura 11

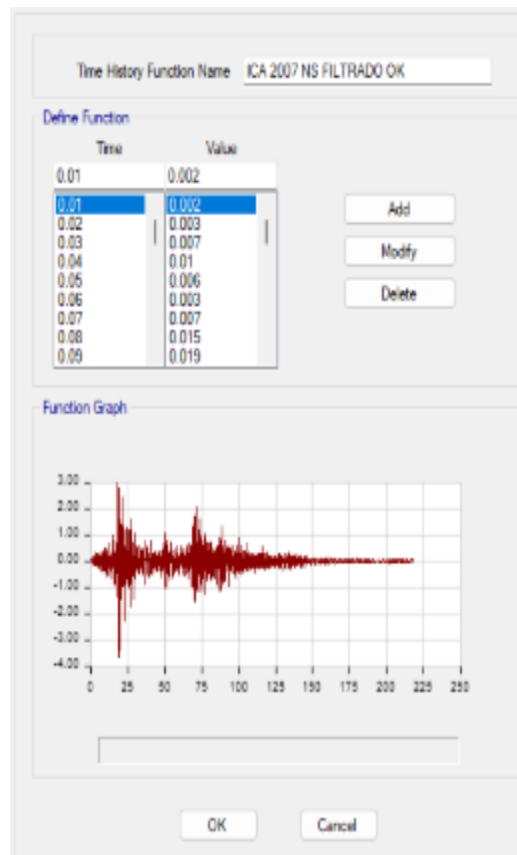
Acelerograma original corregido - Ica-2007- EW



Nota: Etabs 2020 v1.1

Figura 12

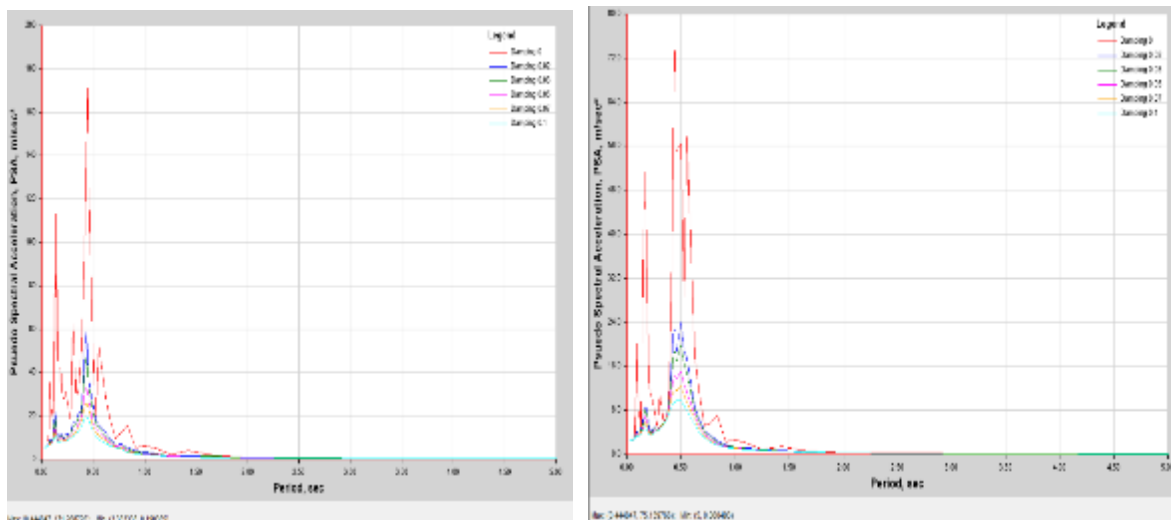
Acelerograma original corregido - Ica-2007- NS



Nota: Etabs 2020 v1.1

Figura 13

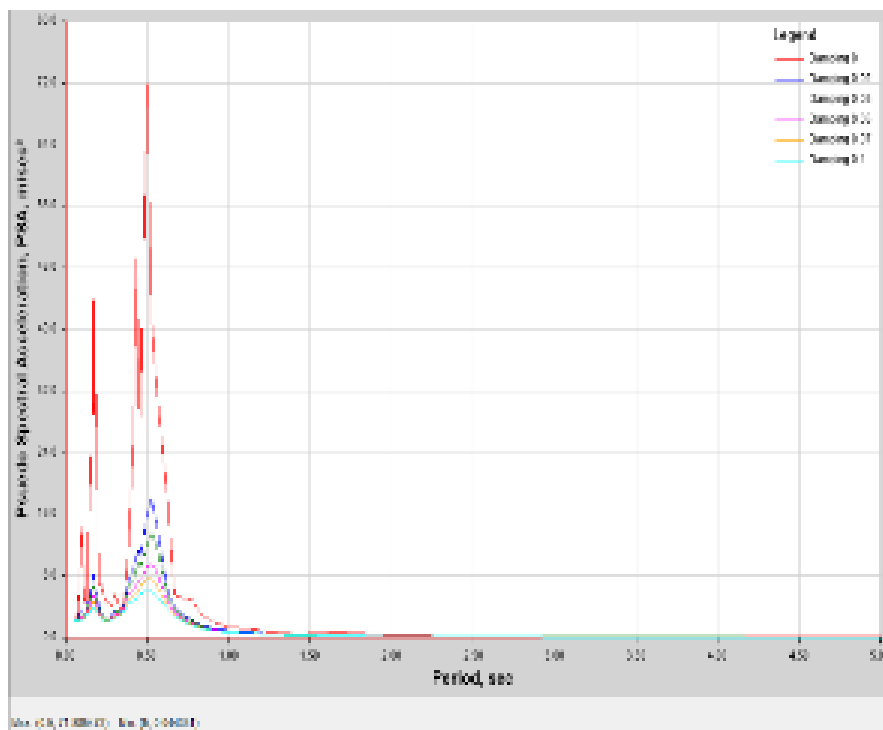
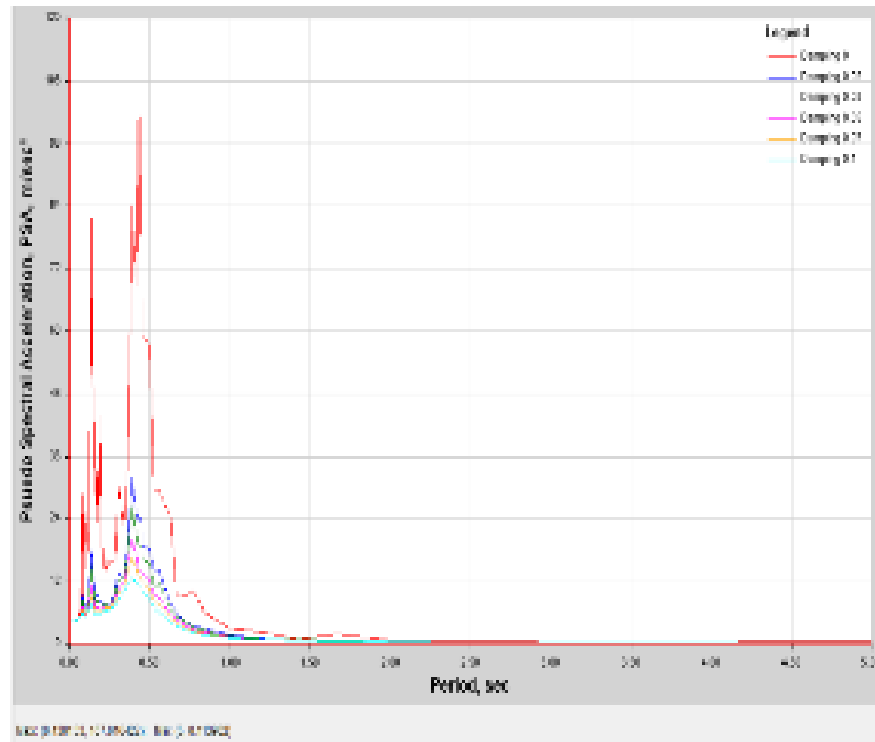
Aceleración Espectral Sismo Lima_1974_EVV - (X-X y Y-Y)



Nota: Etabs 2020 v1.1

Figura 14

Aceleracion Espectral Sismo Lima_1974_NS - (X-X y Y-Y)





CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Participación modal

4.1.1 Masa que interviene

Tabla 10

Intervención de masa modal

MASA INTERVENTIVA SISTEMA EMPOTRADO					
Case	Mode	Period sec	UX	UY	RZ
Modal	1	.528	.0003	.7199	.113
	2	.445	.7324	.0059	.0529
	3	.43	0.0644	.1117	.6574
	4	.166	4.75E-05	.1019	.0124
	5	.136	.0271	.0086	.071
	6	.131	.1012	.0024	.0276
	7	.091	2.43E-05	0.03	.0033
	8	.074	.0063	.0015	.0267
	9	.065	.0369	.001	.0078
	10	.062	.0003	.0106	.0016
	11	.049	.0028	.0005	1.14E-02
	12	.048	.0001	.0041	5.00E-04
	13	.041	.016	.0001	.004
	14	.04	.0002	.0014	.0002
	15	.036	0	.0003	3.37E-05
	16	.036	.0013	.0001	.0051
	17	.029	.0066	1.17E-05	.0021
	18	.029	.0008	3.39E-05	.0017
	19	.025	.0001	9.02E-06	.0005
	20	.023	.0025	1.21E-06	.0006
	21	.02	.0006	0	.0001
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%

Análisis de Valores Hallados: La tabla demuestra que el sistema estructural cumple con los requerimientos E-030 de 90% de masa participativa con 10,00% de participación modal en el sentido X-X y valores iguales para los sentidos Y-Y y Z-Z.

4.1.2 Lapsos de oscilamiento

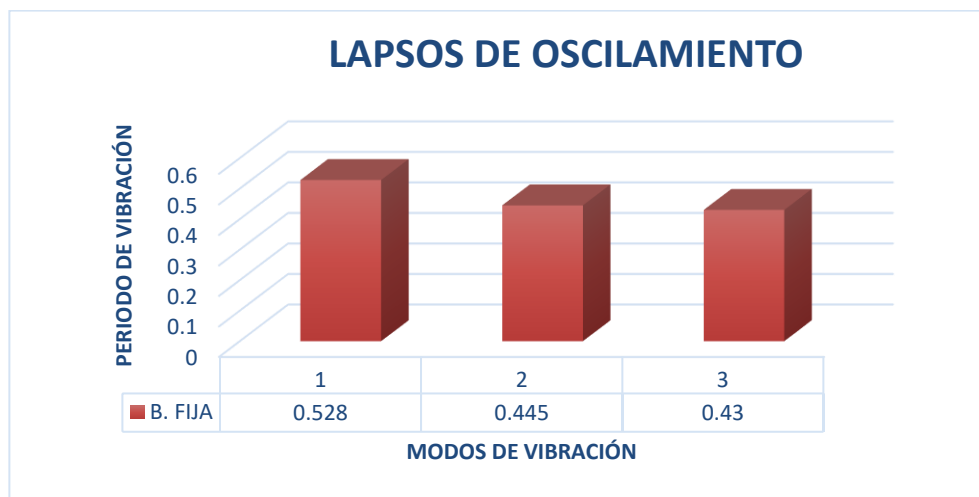
Tabla 11

Lapso de Oscilamiento

LAPSO DE OSCILAMIENTO		
Case	Mode	B. FIJA
Modo	1	0.528
Modo	2	0.445
Modo	3	0.43

Figura 15

Lapso de oscilación del sistema



Nota: Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: En nuestra configuración, las dos primeras formas de vibrar se mueven de lado a lado. La tercera forma de vibrar gira.

4.2 Energías de corte

4.2.1 V_s Energía de corte – SD_R=6, R=7 VS T.H LIMA_1974_EW

Tabla 12

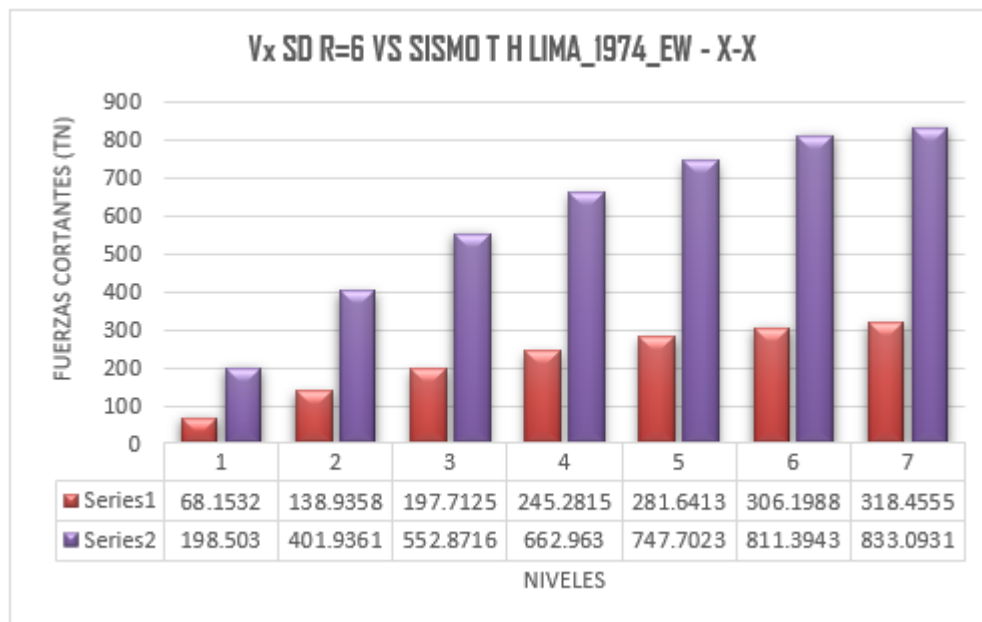
Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _X-X

ENERGÍA DE CORTE - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EVV - X-X			
GRADO	SD	T-H	EFFECTO DEL SISMO
	Vx (Tn)	Vx (Tn)	%
7	68.1532	198.503	66%
6	138.9358	401.9361	65%
5	197.7125	552.8716	64%
4	245.2815	662.963	63%
3	281.6413	747.7023	62%
2	306.1988	811.3943	62%
1	318.4555	833.0931	62%

Nota. Elaboración Propia

Figura 16

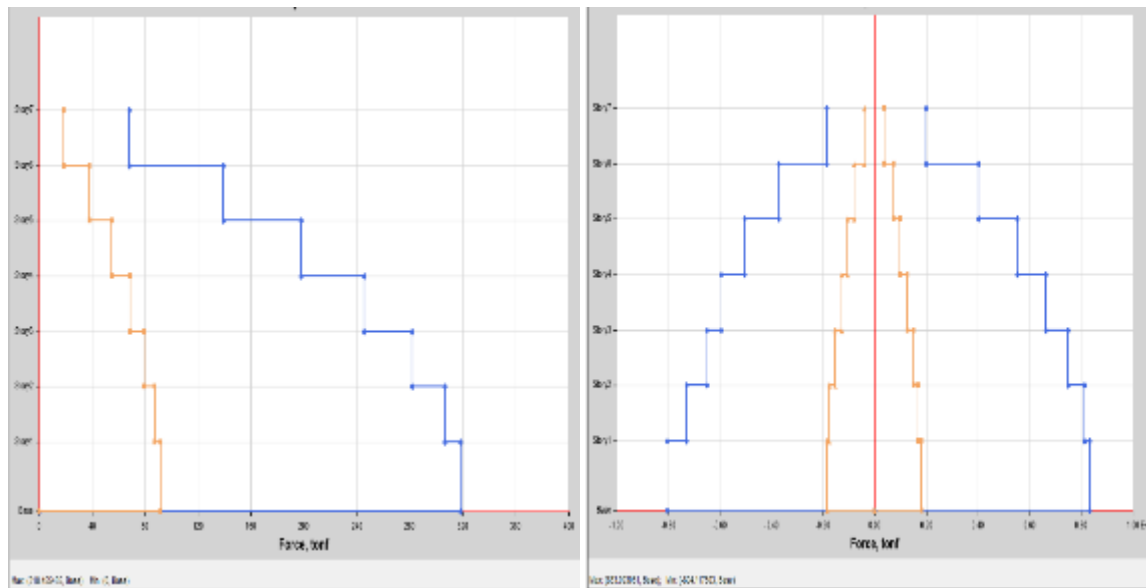
Contraste Vx hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _X-X



Nota. Elaboración Propia

Figura 17

Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_EW _ X-X



Nota: Etàbbs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: El gráfico indica que el edificio está expuesto a una V_s máxima de 318,4555 TN en el soporte V_x para un sismo de modelo $R = 6$ y 833,0931 TN para el sismo T-H_Lima_1974_EW. El estudio X-X incrementa el valor en un 62%.

Tabla 13

Vy hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EVV _ Y-Y

ENERGÍA DE CORTE - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y			
GRADO	SD	T-H	EFECTO DEL SISMO %
	Vy (Tn)	Vy (Tn)	
7	54.0549	118.0483	54%
6	112.4869	229.1643	51%
5	162.0642	323.5069	50%
4	203.1281	429.1516	53%
3	235.4951	517.308	54%
2	258.6122	578.1729	55%
1	271.7989	622.3542	56%

Nota. Elaboración Propia

Figura 18

Contraste Vx hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EW _X-X

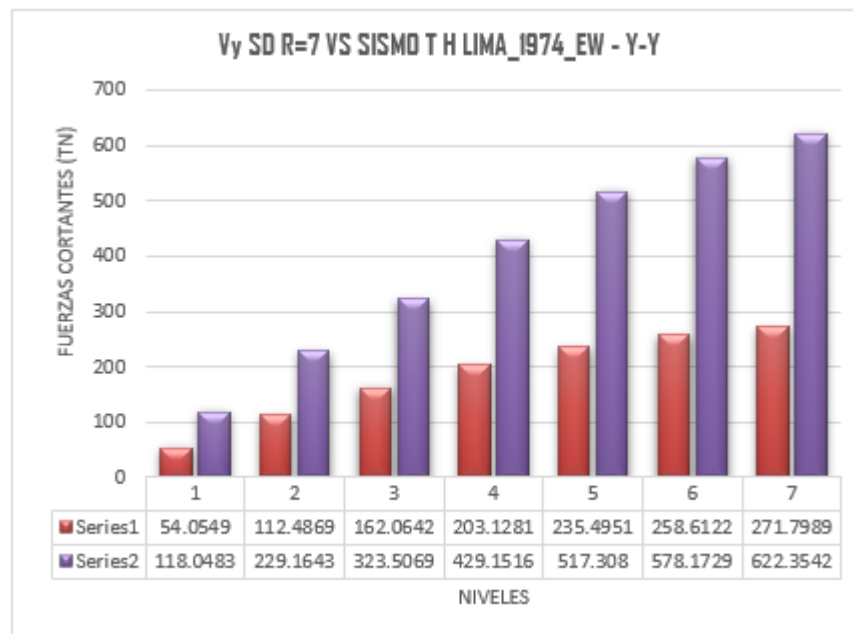
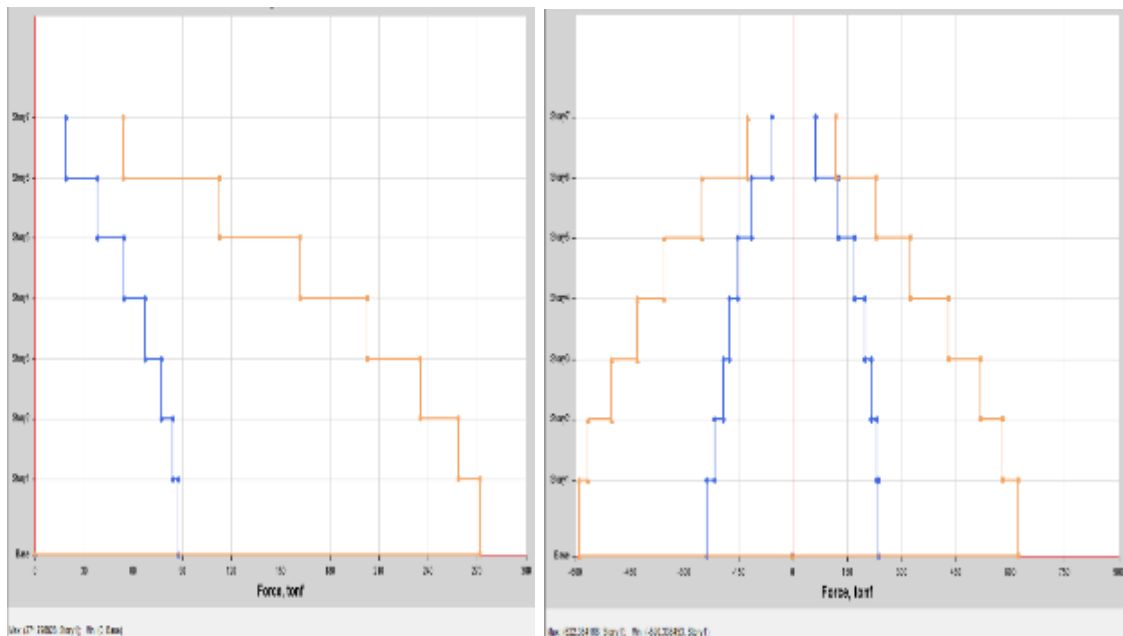


Figura 19

Vx hacia sismo SD_R=7 VS Lima _1974_EW _Y-Y



Nota. Etàbbs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: El cuadro deja ver las energías de corte del sistema, con un sismo de diseño con un tiempo de retorno de $R=7$ que tiene una fuerza de corte máxima en el soporte de $V_y = 271,7989$ TN y el sismo T-H_Lima_1974_EW que tiene un incremento del 56% en el sentido de evaluación Y-Y.

4.2.2 V_s Energía de corte – SD_R=6, R=7 VS T.H LIMA_1974_NS

Tabla 14

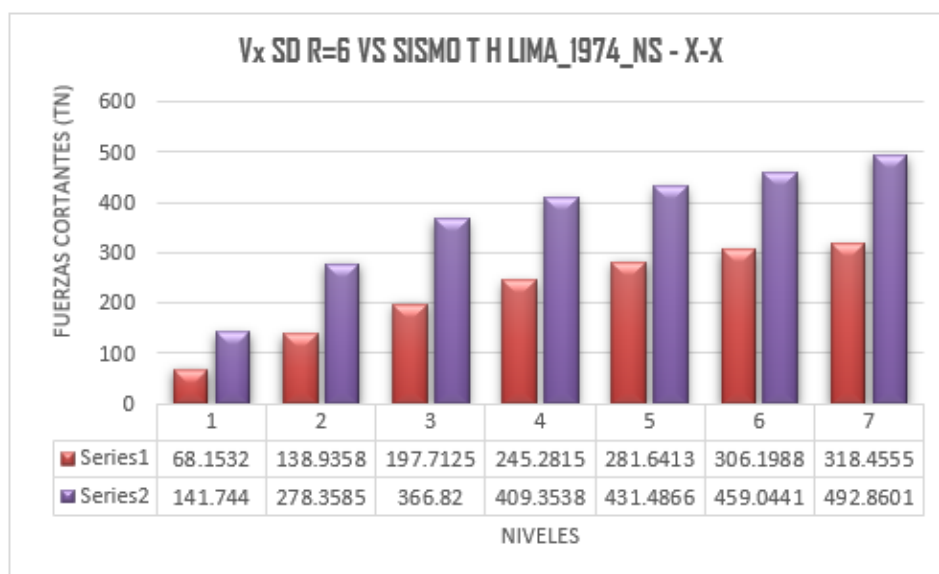
Vx Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X

FUERZA CORTANTE - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_NS - X-X			
GRADO	SD	T-H	EFECTO DEL SISMO %
	V_x (Tn)	V_x (Tn)	
7	68.1532	141.744	52%
6	138.9358	278.3585	50%
5	197.7125	366.82	46%
4	245.2815	409.3538	40%
3	281.6413	431.4866	35%
2	306.1988	459.0441	33%
1	318.4555	492.8601	35%

Nota. Elaboración Propia

Figura 20

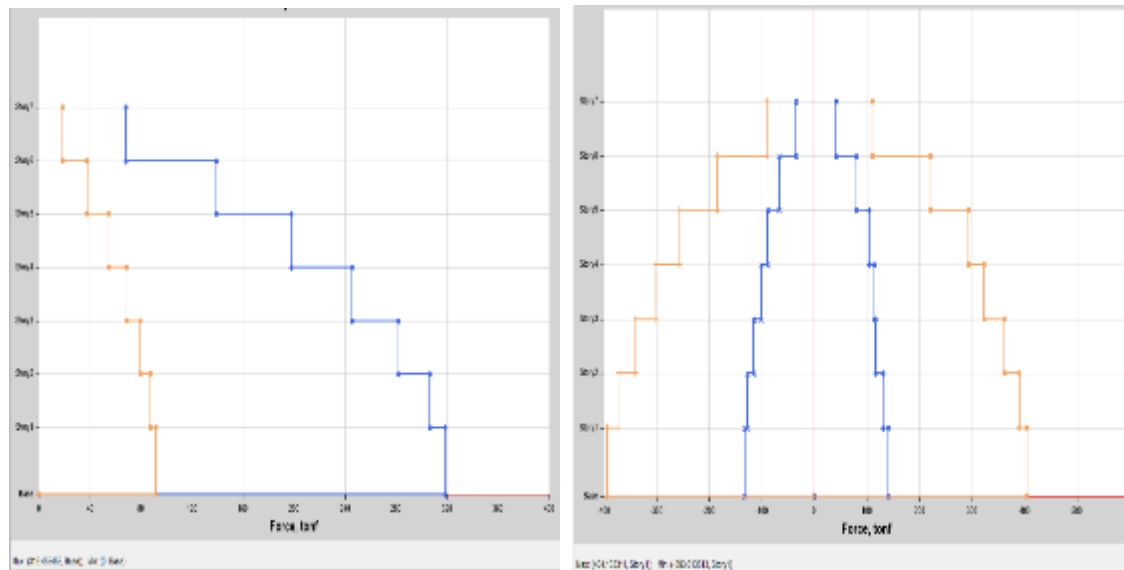
Vy hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X



Nota. Elaboración propia

Figura 21

Vx hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ X-X



Nota. Etabs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: El cuadro indica un incremento del 35% en V_s desde 318.4555 TN en el soporte V_x para un terremoto de modelo $R = 6$ a 492.8601 TN para un terremoto T-H_Lima_1974_NS. Analíticamente X-X.

Tabla 15

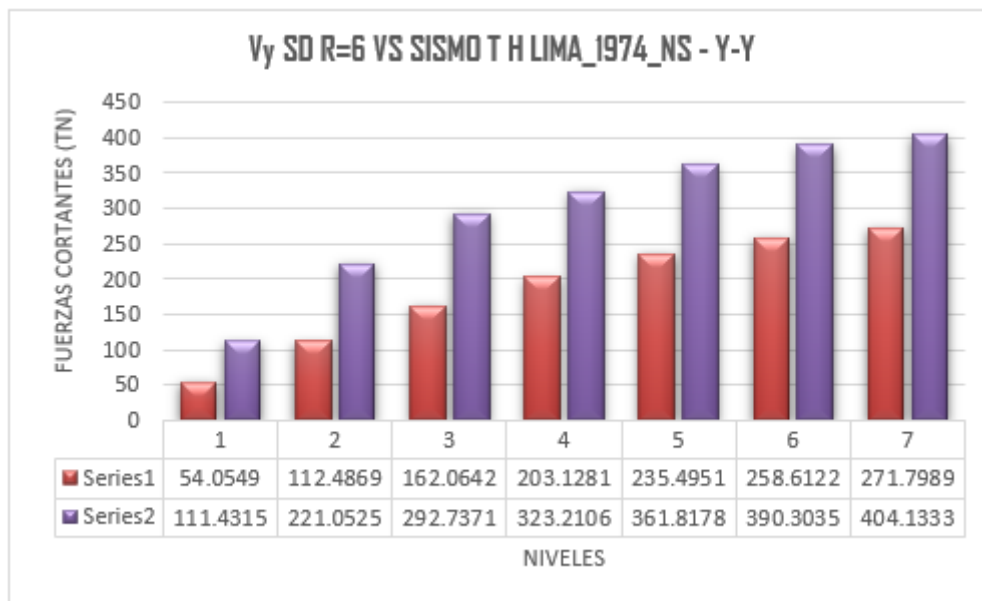
Vy hacia sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y

FUERZA - CORTANTE SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y			
GRADO	SD Vy (Tn)	T-H Vy (Tn)	EFFECTO DEL SISMO %
7	54.0549	111.4315	51%
6	112.4869	221.0525	49%
5	162.0642	292.7371	45%
4	203.1281	323.2106	37%
3	235.4951	361.8178	35%
2	258.6122	390.3035	34%
1	271.7989	404.1333	33%

Nota. Elaboración Propia

Figura 22

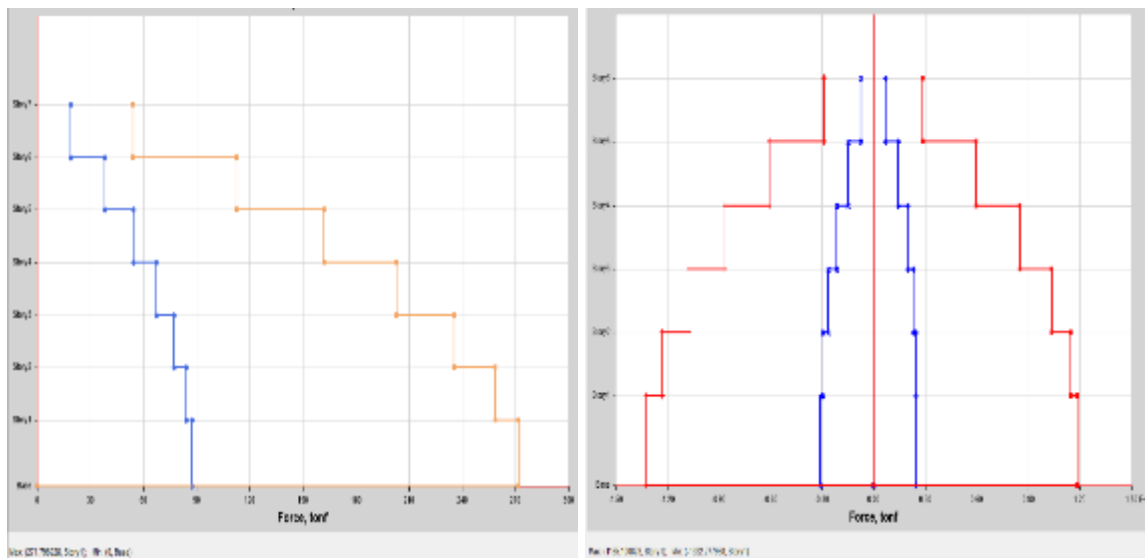
Comparación de V_y Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y



Nota. Elaboración Propia

Figura 23

V_y Para sismo SD_R=6 VS Lima _1974_NS_ Y-Y



Nota. Etabs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: La V_s del sistema incrementó un 33% desde 271.7989 TN para un terremoto de modelo de R = 6 a 404.1333 TN durante el terremoto T-H_Lima_1974_NS. En la evaluación Y-Y.

4.3 Deslizamientos límites

4.3.1 Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_EW - X-X

Tabla 16

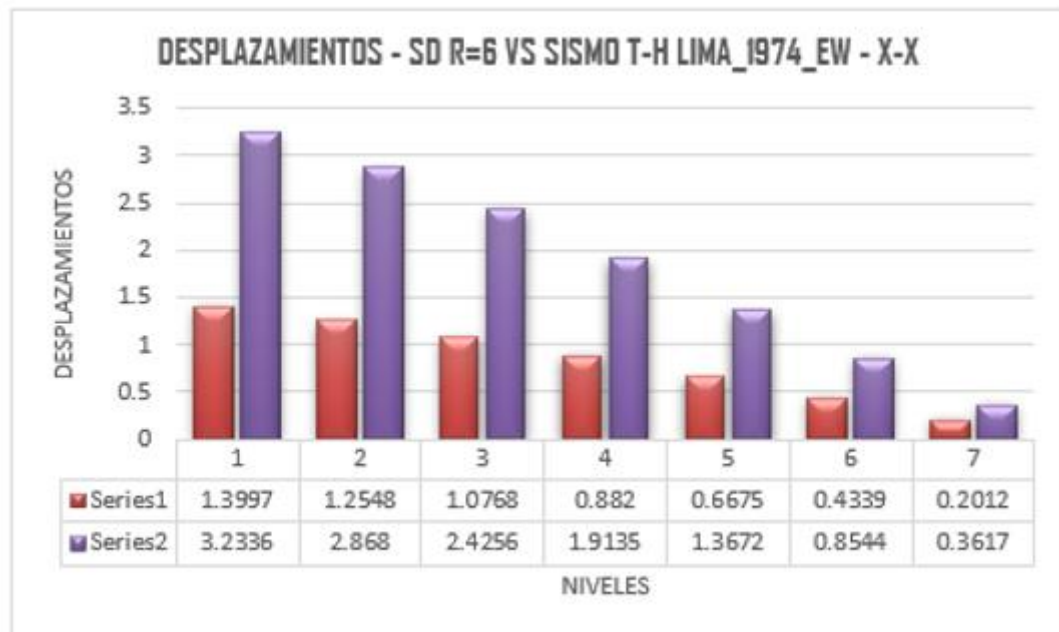
Evasiones - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X

DESPLAZAMIENTOS - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_EW - X-X				
DETALLES	SD	T-H	EFECTO DEL SISMO	
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%	
7	1.3997	3.2336	57%	
6	1.2548	2.868	56%	
5	1.0768	2.4256	56%	
4	0.882	1.9135	54%	
3	0.6675	1.3672	51%	
2	0.4339	0.8544	49%	
1	0.2012	0.3617	44%	

Nota. Elaboración propia.

Figura 24

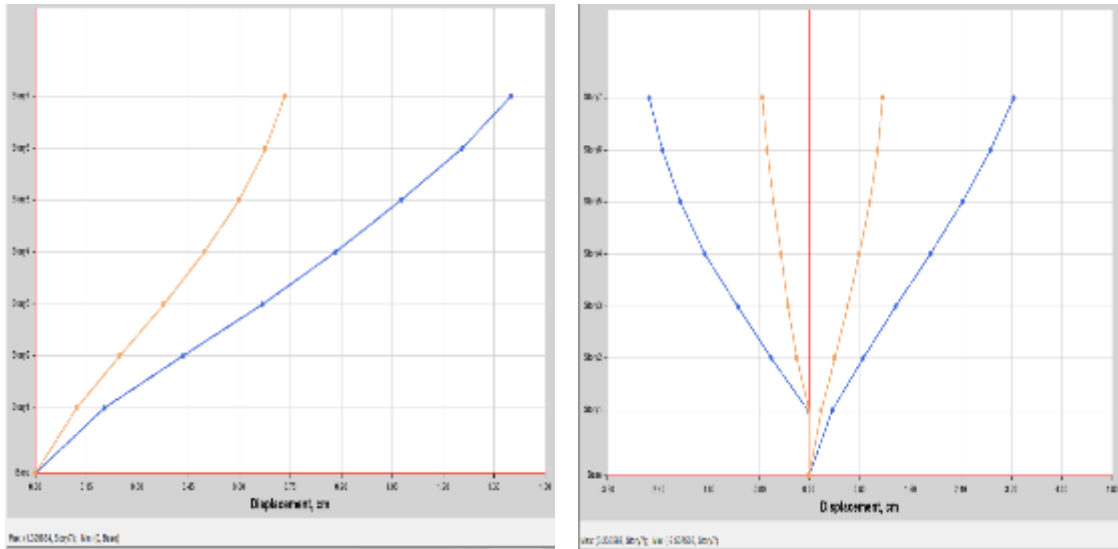
Comparación de evasiones - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X



Nota: Elaboración propia

Figura 25

Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X



Nota. Etabs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: SD R=6 revela un deslizamiento límite del soporte de 1.3997 cm para 2 clases de terremoto. En la evaluación T-H_Lima_1974_EW, el mayor deslizamiento es 3.2336 cm, 57% más que en X-X.

Tabla 17

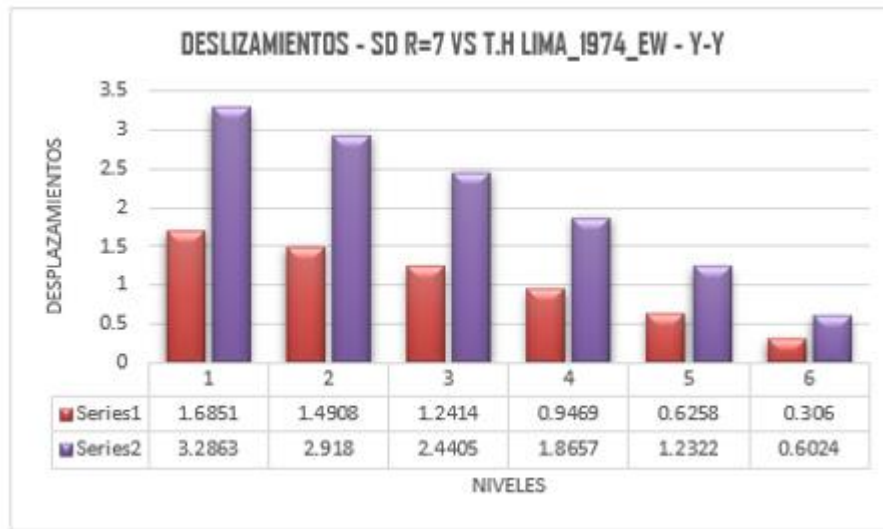
Evasiones - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y

DESLIZAMIENTOS - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y			
DETALLES	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
7	1.8205	3.5455	49%
6	1.6851	3.2863	49%
5	1.4908	2.918	49%
4	1.2414	2.4405	49%
3	0.9469	1.8657	49%
2	0.6258	1.2322	49%
1	0.306	0.6024	49%

Nota. Elaboración propia.

Figura 26

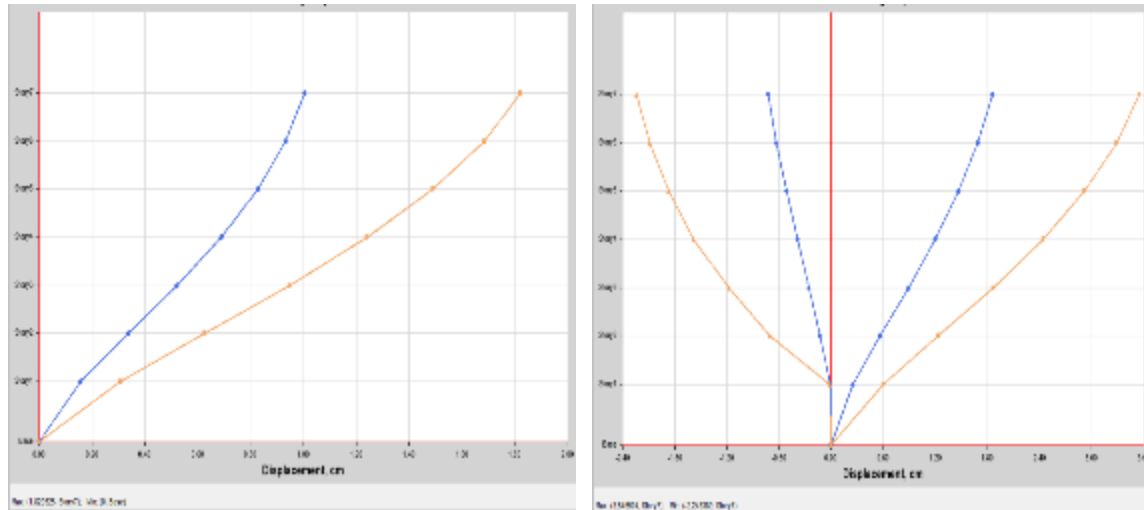
Comparación de Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y



Nota. Elaboración propia

Figura 27

Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y



Nota. Etabs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: El cuadro muestra los deslizamientos límites de la estructura para 2 clases de terremoto, con SD R=7 indicando 1.8205 cm en el soporte. T-H_Lima_1974_EW señala un deslizamiento Y-Y límite de 3,5455 cm, un incremento del 49%.

Tabla 18

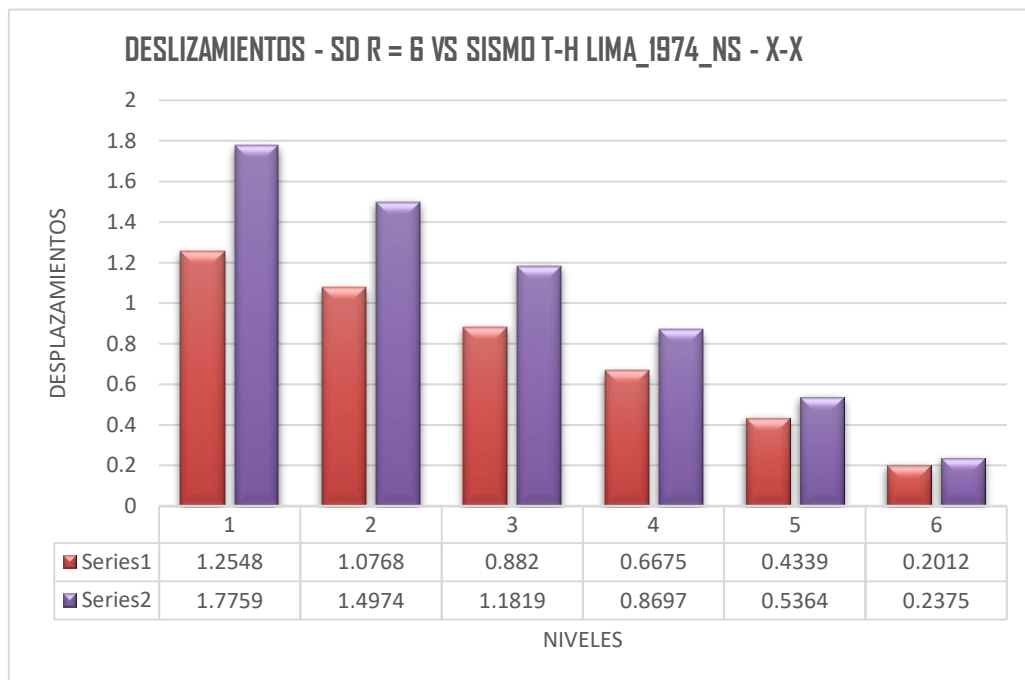
Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_NS - X-X

DESPLAZAMIENTOS - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_NS - X-X			
DETALLES	SD	T-H	EFFECTOS DEL SISMO
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%
7	1.3997	2.0068	30%
6	1.2548	1.7759	29%
5	1.0768	1.4974	28%
4	0.882	1.1819	25%
3	0.6675	0.8697	23%
2	0.4339	0.5364	19%
1	0.2012	0.2375	15%

Nota. Elaboración propia.

Figura 28

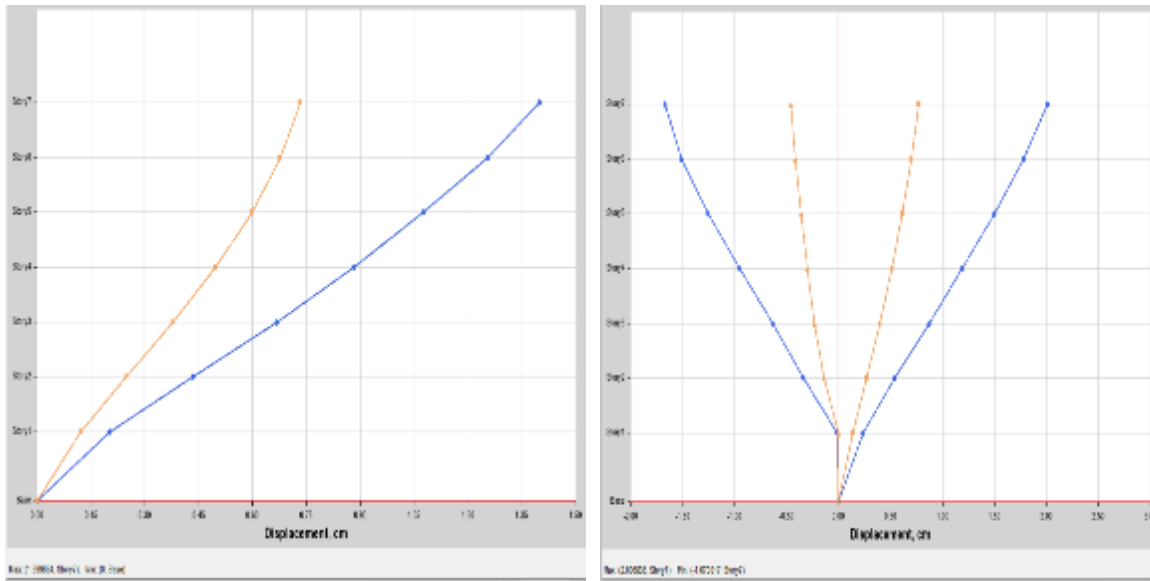
Comparación de deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_NS - X-X



Nota. Elaboración propia

Figura 29

Deslizamientos - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_NS - X-X



Nota: Etabs 2020 VI.

Análisis de Valores Hallados: El cuadro muestra el mayor deslizamiento del soporte del sistema para 2 clases de terremotos, 1,3997 cm para SD R=6. T-H_Lima_1974_NS indica un incremento del 30% en el sentido de evaluación X-X y un deslizamiento límite de 2,0068 cm.

Tabla 19

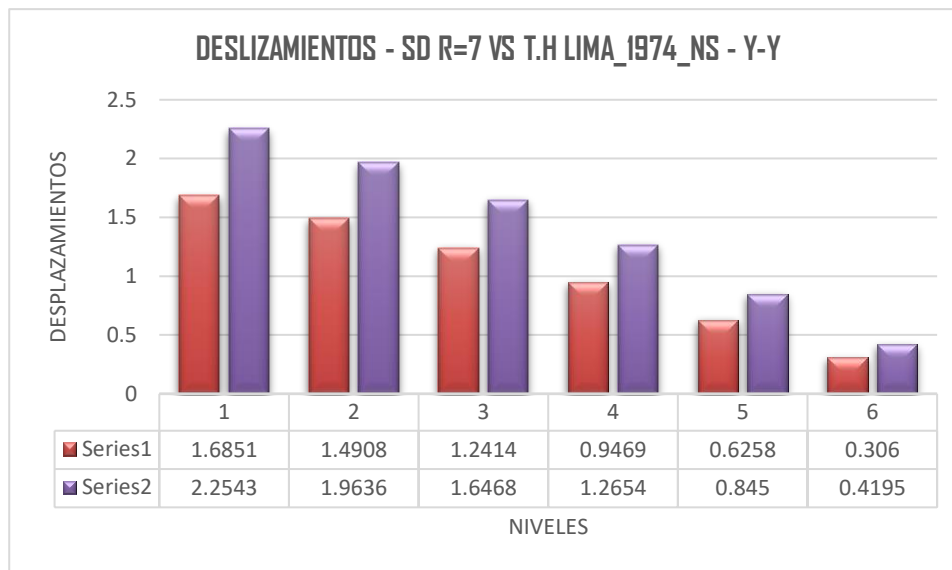
Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y

DESPLAZAMIENTOS - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y			
DETALLES	SD	T-H	EFFECTOS DEL SISMO
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
7	1.8205	2.4694	26%
6	1.6851	2.2543	25%
5	1.4908	1.9636	24%
4	1.2414	1.6468	25%
3	0.9469	1.2654	25%
2	0.6258	0.845	26%
1	0.306	0.4195	27%

Nota. Elaboración propia.

Figura 30

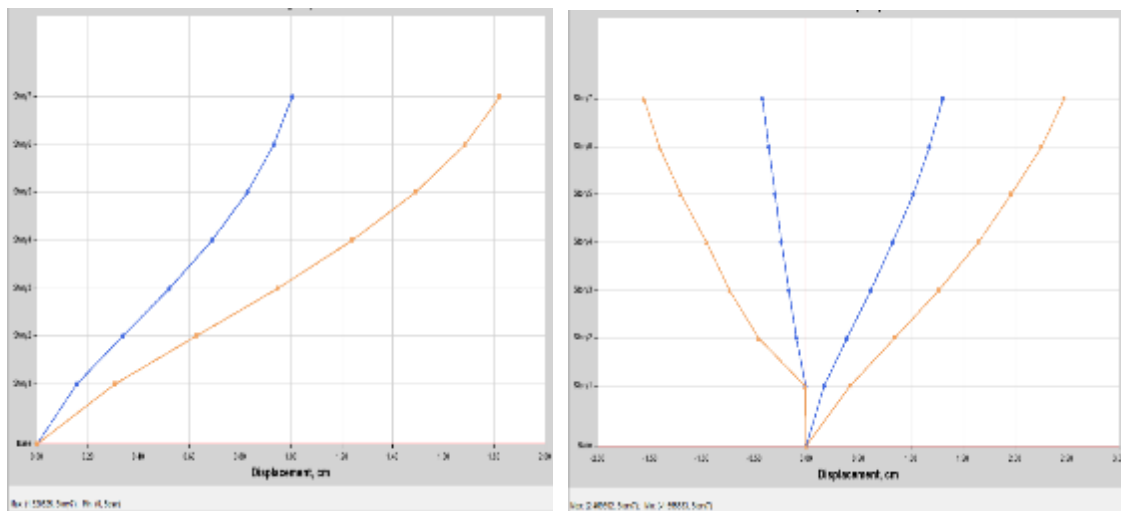
Comparación de deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y



Nota. Elaboración propia

Figura 31

Deslizamientos - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y



Nota. Etabs 2020 V1.

Análisis de Valores Hallados: Para 2 clases de terremotos, SD R=7 da un deslizamiento límite del soporte del sistema de 1,8205 cm. En la evaluación Y-Y, T-H_Lima_1974_NS muestra un deslizamiento límite de 2,4694 cm, un incremento del 26%.



4.4 Derivas sismo de modelo R=7

Tabla 20

Desvíos SD – R=6 - X-X

DERIVAS CON R = 6 X-X

Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-03.
7	D7	SD EN X-X R=6	.011589	2.8	.0011	.0004	.00179	.007	OK
6	D6		.010473	2.8	.0014	.0005	.00229	.007	OK
5	D5		.00905	2.8	.0017	.0006	.00277	.007	OK
4	D4		.007327	2.8	.0019	.0007	.00311	.007	OK
3	D3		.005395	2.8	.0020	.0007	.00325	.007	OK
2	D2		.003372	3.5	.0019	.0005	.00245	.007	OK
1	D1		.001463						

Nota. Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: El marco de referencia sísmica SD R=6 muestra valores por debajo del E-030. En el tercer nivel analítico X-X, alcanza un máximo de 0,00325.

Tabla 21

Desvíos SD –R=7 - Y-Y

DERIVAS CON R = 7 Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
7	D7	SD EN Y-Y R=7	.012975	2.8	.0009	.0003	.00173	.007	OK
6	D6		.012051	2.8	.0014	.0005	.00257	.007	OK
5	D5		.010678	2.8	.0018	.0006	.00329	.007	OK
4	D4		.008922	2.8	.0021	.0007	.00388	.007	OK
3	D3		.006852	2.8	.0023	.0008	.00423	.007	OK
2	D2		.004594	3.5	.0023	.0007	.00342	.007	OK
1	D1		.002311						

Nota: Elaboración propia

Análisis de Valores Hallados: La estructura de diseño sísmico para un terremoto con una respuesta de modelo sísmico (SD R=7) tiene valores por debajo de E-030, que culminan en 0,00423 en el tercer nivel de evaluación Y-Y.

4.5 Derivas sismo tiempo historia ica_2007

4.5.1 Derivas T-H - Sismo De Ica_2007_EW

Tabla 22

Desvíos T-H - sismo de lima_1974_EW - X-X

DERIVAS ICA_2007 EW X-X									
Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
7	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	.028125	2.8	.0029	.0011	.0011	.005	OK
6	D6		.025185	2.8	.0037	.0013	.0013	.005	OK
5	D5		.021485	2.8	.0043	.0015	.0015	.005	OK
4	D4		.017151	2.8	.0047	.0017	.0017	.005	OK
3	D3		.012402	2.8	.0046	.0017	.0017	.005	OK
2	D2		.007761	3.5	.0043	.0012	.0012	.005	OK
1	D1		.003436						

Nota: Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: La estructura sísmica Lima_1974_EW - X-X cumple con la norma de diseño sismorresistente E-030 para derivas. La deriva alcanza su punto más alto en el tercer nivel en la dirección X-X. Su valor es de 0,0017.

Tabla 23

Desvíos T-H - sismo de lima_1974_EW - Y-Y

DERIVAS ICA_2007 EW Y-Y									
Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
7	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	.058988	2.8	.0061	.0022	.0022	.005	OK
6	D6		.05289	2.8	.0061	.0022	.0022	.005	OK
5	D5		.046792	2.8	.0077	.0028	.0028	.005	OK
4	D4		.039055	2.8	.0091	.0032	.0032	.005	OK
3	D3		.029965	2.8	.0099	.0035	.0035	.005	OK
2	D2		.020081	3.5	.0098	.0028	.0028	.005	OK
1	D1		.010243						

Nota. Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: El sistema de Historial temporal del terremoto para Lima_1974_EW - Y-Y muestra valores de deriva por debajo del estándar de modelo

resistente a terremotos E-030, que alcanzan un límite de .0035 en el tercer nivel en el sentido de evaluación X-X.

4.5.2 Derivas T-H - Sismo De Ica_2007_NS

Tabla 24

Derivas T-H - Sismo De Lima_1974_NS - X-X

DERIVAS ICA_2007 NS X-X									
Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
7	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	.017581	2.8	.0019	.0007	.0007	.005	OK
6	D6		.015717	2.8	.0023	.0008	.0008	.005	OK
5	D5		.013379	2.8	.0027	.0010	.0010	.005	OK
4	D4		.010648	2.8	.0028	.0010	.0010	.005	OK
3	D3		.00783	2.8	.0029	.0010	.0010	.005	OK
2	D2		.004896	3.5	.0028	.0008	.0008	.005	OK
1	D1		.002121						

Nota. Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: El sistema de Historial de Tiempo de Terremotos para Lima_1974_NS no alcanza el estándar de diseño resistente a terremotos E-030 con valores X-X que caen y terminan en .0010 en el tercer nivel en la verificación X-X.

Tabla 25

Desvíos T-H - Sismo De Lima_1974_NS - Y-Y

DERIVAS ICA_2007 NS Y-Y									
Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
7	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	.01832	2.8	.0013	.0005	.0005	.005	OK
6	D6		.017047	2.8	.0019	.0007	.0007	.005	OK
5	D5		.015159	2.8	.0025	.0009	.0009	.005	OK
4	D4		.012699	2.8	.0029	.0010	.0010	.005	OK
3	D3		.009761	2.8	.0032	.0011	.0011	.005	OK
2	D2		.006568	3.5	.0033	.0009	.0009	.005	OK
1	D1		.003318						

Análisis de Valores Hallados: El sistema del terremoto Lima_1974_NS_Y-Y se desvía dentro del reglamento E-030, culminando en 0,0011 en el primer nivel en el sentido de evaluación Y-Y.

4.5.3 Comparación De Derivas SD R=7 VS Sismo T-H Sismo De Ica_2007_EW

Tabla 26

Comparación derivas SD R=6 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_EW_X-X

COMPARACIÓN DE DERIVAS SD R=6 VS SISMO T-H LIMA_1974_EW_X-X									
Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	INFLUENCIA %
7	D7	SD EN X-X R=6	.00179	.005	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	.0011	.005	41%
6	D6		.00229	.005	D6		.0013	.005	42%
5	D5		.00277	.005	D5		.0015	.005	44%
4	D4		.00311	.005	D4		.0017	.005	45%
3	D3		.00325	.005	D3		.0017	.005	49%
2	D2		.00245	.005	D2		.0012	.005	50%
1	D1				D1				

Nota: Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: El cuadro presenta la reducción de la deriva del estudio sísmico. En el nivel 1, la investigación Modal Espectral R=6 de la historia temporal X-X del terremoto de Lima 1974 EW cae un 50%.

Tabla 27

Comparación Derivas SD R=7 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_EW_Y-Y

COMPARACIÓN DERIVAS SD R=7 VS SISMO T-H LIMA_1974_EW_Y-Y									
Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	INFLUENCIA %
7	D7	SD EN Y-Y R=7	.001	.007	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	.0022	.005	-26%
6	D6		.0026	.007	D6		.0022	.005	15%
5	D5		.0033	.007	D5		.0028	.005	16%
4	D4		.0039	.007	D4		.0032	.005	16%
3	D3		.0042	.007	D3		.0035	.005	17%
2	D2		.0034	.007	D2		.0028	.005	18%
1	D1				D1				

Nota. Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: La tabla muestra cómo disminuye la deriva sísmica. Al observar el registro temporal interanual de un terremoto de Lima en 1974, el nivel 1 disminuye un 18 %. El nivel 2 experimenta una variación inversa y aumenta un 26 % al compararlo con el análisis modal espectral R=7. Es interesante observar esta variación.

4.5.4 Comparación De Derivas SD R=7 VS Sismo T-H Sismo De Ica_2007_NS

Tabla 28

Comparación derivas SD R=6 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_NS_X-X

COMPARACIÓN DERIVAS SD R=6 VS SISMO T-H LIMA_1974_NS_X-X									
Grad o	Diafragm a	Caso	D. INELASTICO	E- 030	Diafragm a	Caso	D. INELASTICO	E- 030	INFLUENCI A %
7	D7	SD EN X-X R=6	.00179	.005	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	.0007	.005	63%
6	D6		.00229	.005	D6		.0008	.005	63%
5	D5		.00277	.005	D5		.0010	.005	65%
4	D4		.00311	.005	D4		.0010	.005	68%
3	D3		.00325	.005	D3		.0010	.005	68%
2	D2		.00245	.005	D2		.0008	.005	68%
1	D1				D1				

Nota. Elaboración Propia

Análisis de Valores Hallados: El cuadro presenta la reducción de la deriva de la evaluación sísmica. El nivel 1 se redujo en un 68% empleando el análisis Modal Espectral con R=7 en los datos temporales X-X del terremoto de Lima de 1974.

Tabla 29

Comparación de desvíos SD R=7 VS Sismo T-H _ LIMA_1974_NS_Y-Y

COMPARACIÓN DE DERIVAS SD R=7 VS SISMO T-H LIMA_1974_NS_Y-Y									
Nive l	Diafragm a	Caso	D. INELASTICO	E- 030	Diafragm a	Caso	D. INELASTICO	E- 030	INFLUENCI A %
7	D7	SD EN Y-Y R=7	.0017	.007	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	.0005	.005	74%
6	D6	//	.0026	.007	D6	//	.0007	.005	74%
5	D5	//	.0033	.007	D5	//	.0009	.005	73%
4	D4	//	.0039	.007	D4	//	.0010	.005	73%
3	D3	//	.0042	.007	D3	//	.0011	.005	73%
2	D2	//	.0034	.007	D2	//	.0009	.005	73%
1	D1	//			D1	//			

Análisis de Valores Hallados: El cuadro de deriva sísmica disminuye. La evaluación espectral modal R=7 disminuyó la historia temporal X-X del terremoto de Lima 1974 NS hasta en un 74% en el nivel final.



CONCLUSIONES

Análisis sísmico del desempeño estructural Línea de tiempo de la estructura de hormigón armado se detalla seguidamente:

1. Las duraciones de vibración del primer, segundo y tercer modo son apropiadas para la altura del edificio: $T=0,528$ segundos, $T=0,445$ segundos y $T=0,43$ segundos.
2. Vs, Las fuerzas cortantes dinámicas de la estructura alcanzan 318.4555 TN en su pico durante el sismo de diseño con un $R=6$. Para un T-H_Lima_1974_EW, ese número salta a 833.0931 TN. Eso es un gran salto, alrededor del 62 por ciento más alto en la dirección X-X. Mirando el sistema en sí, el Vx más alto llega a 271.7989 TN para el sismo de diseño con $R=7$. Luego, para T-H_Lima_1974_EW, muestra que el esfuerzo cortante aumenta en un 35 por ciento para X-X y en un 33 por ciento para Y-Y. La evaluación de las fuerzas cortantes de la estructura proporciona evidencia clara de que las modificaciones pueden ser necesarias.
3. En el nivel más alto, los deslizamientos límites del sistema son 1.3997 cm en la evaluación modal espectral y 3.2336 cm en el estudio T-H Lima_1974_EW, lo que representa un incremento del 57% en el sentido X-X y del 49% en el sentido Y-Y. Los mayores deslizamientos para el estudio T-H_Lima_NS fueron 2.0068, aumentando 30% X-X y 26% Y-Y.
4. La evaluación de deriva arrojó valores inferiores a $7/1000$ en el sentido X-X y $SD R = 7$ en el sentido Y-Y, satisfaciendo el diseño sismorresistente E-030 para la evaluación sísmica modal espectral y evaluación sísmica en general. Registro temporal Lima_1974 EW Hasta 50% de declive X-X y 18% Y-Y dentro de $5/1000$. Para la evaluación sísmica del historial de tiempo ica_2007 las reducciones NS, X-X e Y-Y son 68% y 74%.



RECOMENDACIONES

1. Mantenga los coeficientes de diseño según lo exige la norma E.030. Asegúrese de que cumplan con las normas.
2. En cada paso del proceso de modelo, se sugiere verificar que las distorsiones del terreno no excedan las restricciones permitidas que se han establecido en la E.030. Esto se hace para asegurar que las dimensiones de los componentes estructurales sean lo más efectivas posible.
3. Para asegurar que se cumpla la E-030, se recomienda que se sigan al pie de la letra los requerimientos de la evaluación dinámica T-H, que incluye los pares de aceleración.
4. Conforme con los hallazgos que se consiguieron, se recomienda que se dé la mayor importancia a las soluciones más conservadoras cuando se trata del diseño de estructuras estructurales. Esto se demuestra con los resultados que se crearon.
5. Para asegurar que el esfuerzo cortante basal del edificio cumpla con el requisito E.030 de la RNE, siempre revise su análisis estático antes de pasar a un análisis dinámico. De esta manera, se asegura de que todo se ajuste a las reglas. La cizalladura basal puede ser uniforme o dispersa, pero esto no altera estos consejos.
6. Al realizar el análisis de la historia temporal, usar registros sísmicos de zonas cercanas es lo más lógico. Si se depende de terremotos de gran magnitud a nivel nacional, normalmente se terminará construyendo en exceso.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Athanasiou, a., Oliveto, g. Y Ponzio, f., 2018. Baseline correction of digital Accelerograms from field testing of a seismically isolated building. Earthquake spectra, vol. 34, no. 2, pp. 915–939.*
- Ávila, r., 2017. Análisis sísmico dinámico en taludes para aseguramiento de estructuras de irrigación sangalla - huarochirí - región lima 2017 [en línea]. Lima: universidad césar vallejo. Disponible en:*
- Borja, m., 2016. Metodología de la investigación científica para ingenieros [en línea]. Primera. Chiclayo*
- Cardona, n., 2017. Estudio del comportamiento estructural al usar los diferentes Métodos de análisis sísmico del reglamento colombiano de construcción sismo resistente, nsr-10. S.l.: universidad eafit.*
- Ccanto, g., 2010. Metodología de la investigación científica en ingeniería civil. Lima - Perú: gerccantom.*
- Campos (2019) artículo científico “comportamiento estructural considerando la interacción suelo y estructura de una edificación”*
- Cartolin, Q.P.J. (2021) en su trabajo de investigación “Comparación Entre Análisis Dinámico Tiempo-Historia En Sismos Frecuentes Y Análisis Espectral Para Un Edificio De Vivienda De 14 Pisos” Lima-Perú*
- Mariátegui ente el sismo de pisco del 15 de agosto del 2007. S.l.: universidad nacional de cajamarca.*



Diéguez (2015) Artículo Científico "Análisis Del Comportamiento Estructural De Edificaciones De Acero Sismorresistentes De Gran Altura, Utilizando El Sistema Estructural Diagrid".

Gallegos, j., 2018. Comparación de los métodos e análisis sísmico tiempo historia lineal elástico y modal espectral. S.l.: universidad nacional de san agustín.

Hernández, r., fernández, c. Y baptista, p., 2014. Metodología de la investigación. 5°. México d.f.: s.n. Isbn 9786071502919.

Norma e.0.30, d. S. (2018). "Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones." Diario el peruano.

Palacios N.B.A (2017) en su tesis de grado titulada "Diseño Por Desempeño De Un Edificio De Hormigón Armado Utilizando El Método De Análisis Tiempo-Historia." Ambato- Ecuador

Torrealva (2015) en el artículo científico "Evaluación De Las Normas Sísmicas Peruanas Y El Diseño Sismo Resistente" Lima-Perú.

Travelo A. M. A. (2017)Evaluación dinámica de una estructura ubicada en pedernales mediante un análisis de sismo equivalente y un análisis Tiempo Historia. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.



ANEXOS



Anexo. Matriz de consistencia

TITULO: ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974

LINEA DE INVESTIGACION: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

RESPONSABLE: Bach. CRISTHIAN CJAPA LIPE

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</u>
<p><u>Problema general</u> ¿Cuál es el comportamiento estructural mediante análisis sísmico tiempo historia del sismo de Lima _1974 de una edificación de concreto armado?</p> <p><u>Problemas específicos</u> ¿Qué parámetros presentara el análisis sísmico tiempo historia del sismo de Lima 1974 en una estructura de concreto armado? ¿La estructura de concreto armado cumplirá con los parámetros de la norma E-030 mediante el análisis tiempo historia del sismo de Lima_ 1974?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Determinar el comportamiento estructural mediante análisis sísmico dinámico tiempo historia del sismo de Lima_ 1974 de una edificación de concreto armado.</p> <p><u>Objetivos específicos</u> Determinar los parámetros de respuesta del comportamiento sísmico de una estructura de concreto armado mediante análisis sísmico tiempo historia del Lima_ 1974. Analizar los parámetros de respuesta sísmica mediante la norma E-030 para el análisis tiempo historia de Lima_ 1974.</p>	<p><u>Variables de caracterización</u> Análisis Sísmico Estático Análisis Sísmico Tiempo Historia</p> <p><u>Variables de interés</u> Comportamiento de la Estructura de Concreto Armado Parámetros sísmicos de respuesta de la estructura</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuración y configuración en planta y elevación - Ubicación geográfica de la zona de estudio - Acelerogramas - Tipología de la estructura - Irregularidades - Modos de vibración - Periodos de vibración - Fuerzas cortantes - Desplazamientos - Derivas - % de influencia 	<p><u>Diseño de la investigación</u> No experimental transversal</p> <p><u>Tipo de investigación</u> Aplicada descriptiva</p> <p><u>Método de investigación</u> Cuantitativo</p> <p><u>Instrumentos</u> · Antecedentes B. · Normas vigentes · Modelamiento asistido por computadora · Análisis estructural</p> <p><u>Población</u> La población considerada en el desarrollo de la presente investigación, está conformada por las edificaciones de categoría C (vivienda) según la norma E-030</p> <p><u>Muestra</u> La muestra, corresponde a edificaciones de categoría C (vivienda) según la norma E-030 conformada por 7 niveles de sistema estructural de muros estructurales en la dirección X-X y sistema estructural Dual en la dirección de análisis Y-</p>



ANEXO 02

CONCEPTOS

✓ *Sistema estructural*

Un sistema estructural debe estar incluida en toda edificación con el fin de permitir la fluidez de las fuerzas generadas por las distintas acciones de diseño, para que dichas fuerzas puedan ser transmitidas de manera continua y eficiente hasta la base de la estructura (cimentación). Así mismo la cimentación debe garantizar la correcta transmisión de dichas fuerzas hacia el subsuelo.

✓ *Componentes no estructurales*

Son elementos que no forman parte integra del sistema resistente o estructura de la edificación.

✓ *Desplazamiento.*

Cambio de lugar de un punto de un elemento estructural al ser sometida a carga.

✓ *Derivas o Distorsión de Entrepiso*

Diferencia de desplazamientos laterales totales entre 2 niveles seguidos de la estructura y el cociente de la altura de dicho entrepiso.

✓ *Fuerza Cortante*

Fuerzas externas que son aplicadas a la sección que se esté estudiando, puede ser trabes, columna, o cualquier elemento estructural, donde la fuerza aplicada intenta cortar el elemento.



ANEXO 03
MEMORIA DE CALCULO



IRREGULARIDADES

IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO)						
IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - XX						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 70\% (k_i+1)$ Tn/m	$K_i < 80\% (K_i+1 K_i+2 + K_i+3)/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 7	D7	SIS_EST - X	59838.600			
Nivel 6	D6	SIS_EST - X	98061.411	164%	131%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - X	116213.954	119%	118%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - X	127998.018	110%	112%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - X	140791.216	110%	99%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - X	163465.484	116%	102%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - X	223705.025	137%	124%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 70\% (k_i+1)$ Tn/m	$K_i < 80\% (K_i+1 K_i+2 + K_i+3)/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 7	D7	SIS_EST - Y	59257.836			
Nivel 6	D6	SIS_EST - Y	85241.848	144%	115%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - Y	96624.658	113%	107%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - Y	103290.650	107%	103%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - Y	109894.661	106%	92%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - Y	119035.866	108%	92%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - Y	121060.393	102%	87%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ - (PISO BLANDO)						
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - XX						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 0.60 (k_i+1)$ Tn/m	$K_i < 0.70 (K_i+1 K_i+2 + K_i+3)/3$ Tn/m	Control
Nivel 7	D7	SIS_EST - X	59838.600			
Nivel 6	D6	SIS_EST - X	98061.411	164%	115%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - X	116213.954	119%	103%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - X	127998.018	110%	98%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - X	140791.216	110%	86%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - X	163465.484	116%	89%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - X	223705.025	137%	109%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 0.60 (k_i+1)$ Tn/m	$K_i < 0.70 (K_i+1 K_i+2 + K_i+3)/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 7	D7	SIS_EST - Y	59257.836			
Nivel 6	D6	SIS_EST - Y	85241.848	144%	101%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - Y	96624.658	113%	94%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - Y	103290.650	107%	90%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - Y	109894.661	106%	81%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - Y	119035.866	108%	81%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - Y	121060.393	102%	77%	NO EXISTE PISO BLANDO



IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DEBIL

IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	Vx	0.8 (Vx)	Control E-030, 2018
Nivel 7	SIS_EST- X	81.089	64.871	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 6	SIS_EST- X	168.610	134.888	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 5	SIS_EST- X	242.129	193.703	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- X	301.644	241.315	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- X	347.155	277.724	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- X	378.663	302.930	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- X	396.489	317.191	

IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - YY

NIVEL	CASO	Vy	0.8 (Vy)	Control E-030, 2018
Nivel 7	SIS_EST- Y	69.930	55.944	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 6	SIS_EST- Y	145.250	116.200	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 5	SIS_EST- Y	208.366	166.693	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- Y	259.308	207.446	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- Y	298.118	238.494	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- Y	324.849	259.879	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- Y	339.847	271.878	

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - PISO DEBIL

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	Vx	0.65 (Vx)	Control E-030, 2018
				-81.0885
				-168.6104
				-242.1288
Nivel 5	SIS_EST- X	242.129	157.384	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- X	301.644	196.068	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- X	347.155	225.651	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- X	378.663	246.131	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- X	396.489	257.718	

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	Vy	0.65 (Vy)	Control E-030, 2018
				-69.9295
				-145.2504
				-208.3657
Nivel 5	SIS_EST- Y	208.366	135.438	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- Y	259.308	168.550	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- Y	298.118	193.777	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- Y	324.849	211.152	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- Y	339.847	220.901	



IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA EN PLANTA

IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA EN PLANTA - XX

Nº PISO	Ax (m)	Deriva Max. (m)	Deriva Prom. (m)	Ratio	Control E-030, 2018
Nivel 7	SIS_EST- X	0.0006	0.0005	1.294	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 6	SIS_EST- X	0.0008	0.0006	1.248	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 5	SIS_EST- X	0.0009	0.0007	1.226	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- X	0.0010	0.0008	1.212	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- X	0.0011	0.0009	1.195	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- X	0.0010	0.0008	1.158	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- X	0.0005	0.0005	1.063	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL

IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA EN PLANTA - YY

Nº PISO	Ax (m)	Deriva Max..	Deriva Prom.	Ratio	Control E-030, 2018
Nivel 7	SIS_EST- Y	0.0005	0.0004	1.255	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 6	SIS_EST- Y	0.0008	0.0006	1.242	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 5	SIS_EST- Y	0.0010	0.0008	1.241	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- Y	0.0011	0.0009	1.241	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- Y	0.0012	0.0010	1.237	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- Y	0.0012	0.0010	1.219	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- Y	0.0009	0.0008	1.162	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL



ANÁLISIS ESTÁTICO E.030 2018

DIRECCIÓN DEL ANÁLISIS Y-Y

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

ZONIFICACIÓN SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 10)

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

ZONA SISMICA

Z =	3
	0.35

PARÁMETROS DE SITIO (S, T_o Y T_l) SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 13)

PERFIL DE SUELO TIPO:

S =	3
	1.20
T _o =	1.00
T _l =	1.60

CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 15)

CATEGORÍA DEL EDIFICIO

FACTOR DE USO O IMPORTANCIA

U =	C
	1.00

RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 21.1)

NO SE PERMITEN IRREGULARIDADES EXTREMAS

PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 28.4)

USANDO ET ABS

SI O NO

LA NORMA COMO CÁLCULO RÁPIDO PARA SUS ESTIMACION NOS PERMITE EMPLEAR

SIENDO

$$T = h_n / C_t$$

T ET ABS =

T =

T calculado =

T =

FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SISMICA SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 14)

C = 2.5

COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS R_o SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 18)

SISTEMA ESTRUCTURAL

APORTICADO

R_o = 7

FACTORES DE IRREGULARIDAD SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 20)

Factor de irregularidad en altura I_a

REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL CONTINUO

I_a = 1

Factor de irregularidad en planta I_p

REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL SIMETRICO

I_p = 1

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 22)

R = R_o x I_a x I_p =

R = 7

FUERZA CORTANTE EN LA BASE SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 28.2)

$$V = \frac{\sum W_i \times P_i}{R}$$

CONSOLIDACIÓN DE DATOS

PARÁMETROS

Z =	0.35
U =	1.00
C =	2.5
S =	1.20
R =	7

CONDICIÓN

EL VALOR DE C / R NO SE CONSIDERA MENOR QUE

C/R calculado =

C/R >= 0.11

0.36

ENTONCES:

$$V = \frac{\sum W_i \times P_i}{R}$$

0.150000000



ESPECTRO FIJO XX		ESPECTRO FIJO YY	
T	Sa	T	Sa
0.00000	0.17500	0.00000	0.15000
0.05000	0.17500	0.00000	0.15000
0.10000	0.17500	0.00000	0.15000
0.15000	0.17500	0.00000	0.15000
0.20000	0.17500	0.00000	0.15000
0.25000	0.17500	0.00000	0.15000
0.30000	0.17500	0.00000	0.15000
0.35000	0.17500	0.00000	0.15000
0.40000	0.17500	0.00000	0.15000
0.45000	0.17500	0.00000	0.15000
0.50000	0.17500	0.00000	0.15000
0.55000	0.17500	0.00000	0.15000
0.60000	0.17500	0.00000	0.15000
0.65000	0.17500	0.00000	0.15000
0.70000	0.17500	0.00000	0.15000
0.75000	0.17500	0.00000	0.15000
0.80000	0.17500	0.00000	0.15000
0.85000	0.17500	0.00000	0.15000
0.90000	0.17500	0.00000	0.15000
0.95000	0.17500	0.00000	0.15000
#####	0.17500	0.00000	0.15000
1.05000	0.16667	0.00000	0.14286
1.10000	0.15909	0.00000	0.13636
1.15000	0.15217	0.00000	0.13043
1.20000	0.14583	0.00000	0.12500
1.25000	0.14000	0.00000	0.12000
1.30000	0.13462	0.00000	0.11538
1.35000	0.12963	0.00000	0.11111
1.40000	0.12500	0.00000	0.10714
1.45000	0.12069	0.00000	0.10345
1.50000	0.11667	0.00000	0.10000
1.55000	0.11290	0.00000	0.09677
1.60000	0.10938	0.00000	0.09375
1.65000	0.10285	0.00000	0.08815
1.70000	0.09689	0.00000	0.08304
1.75000	0.09143	0.00000	0.07837
1.80000	0.08642	0.00000	0.07407
1.85000	0.08181	0.00000	0.07012
1.90000	0.07756	0.00000	0.06648
1.95000	0.07364	0.00000	0.06312
2.00000	0.07000	0.00000	0.06000
2.05000	0.06663	0.00000	0.05711
2.10000	0.06349	0.00000	0.05442
2.15000	0.06057	0.00000	0.05192



2.20000	0.05785	0.00000	0.04959
2.25000	0.05531	0.00000	0.04741
2.30000	0.05293	0.00000	0.04537
2.35000	0.05070	0.00000	0.04346
2.40000	0.04861	0.00000	0.04167
2.45000	0.04665	0.00000	0.03998
2.50000	0.04480	0.00000	0.03840
2.55000	0.04306	0.00000	0.03691
2.60000	0.04142	0.00000	0.03550
2.65000	0.03987	0.00000	0.03418
2.70000	0.03841	0.00000	0.03292
2.75000	0.03702	0.00000	0.03174
2.80000	0.03571	0.00000	0.03061
2.85000	0.03447	0.00000	0.02955
2.90000	0.03329	0.00000	0.02854
2.95000	0.03217	0.00000	0.02758
3.00000	0.03111	0.00000	0.02667
3.05000	0.03010	0.00000	0.02580
3.10000	0.02914	0.00000	0.02497
3.15000	0.02822	0.00000	0.02419
3.20000	0.02734	0.00000	0.02344
3.25000	0.02651	0.00000	0.02272
3.30000	0.02571	0.00000	0.02204
3.35000	0.02495	0.00000	0.02139
3.40000	0.02422	0.00000	0.02076
3.45000	0.02352	0.00000	0.02016
3.50000	0.02286	0.00000	0.01959
3.55000	0.02222	0.00000	0.01904
3.60000	0.02160	0.00000	0.01852
3.65000	0.02102	0.00000	0.01801
3.70000	0.02045	0.00000	0.01753
3.75000	0.01991	0.00000	0.01707
3.80000	0.01939	0.00000	0.01662
3.85000	0.01889	0.00000	0.01619
3.90000	0.01841	0.00000	0.01578
3.95000	0.01795	0.00000	0.01538
4.00000	0.01750	0.00000	0.01500
4.05000	0.01707	0.00000	0.01463
4.10000	0.01666	0.00000	0.01428
4.15000	0.01626	0.00000	0.01394
4.20000	0.01587	0.00000	0.01361
4.25000	0.01550	0.00000	0.01329
4.30000	0.01514	0.00000	0.01298
4.35000	0.01480	0.00000	0.01268
4.40000	0.01446	0.00000	0.01240
4.45000	0.01414	0.00000	0.01212



4.50000	0.01383	0.00000	0.01185
4.55000	0.01352	0.00000	0.01159
4.60000	0.01323	0.00000	0.01134
4.65000	0.01295	0.00000	0.01110
4.70000	0.01268	0.00000	0.01086
4.75000	0.01241	0.00000	0.01064
4.80000	0.01215	0.00000	0.01042
4.85000	0.01190	0.00000	0.01020
4.90000	0.01166	0.00000	0.01000
4.95000	0.01143	0.00000	0.00979
5.00000	0.01120	0.00000	0.00960
5.05000	0.01098	0.00000	0.00941
5.10000	0.01077	0.00000	0.00923
5.15000	0.01056	0.00000	0.00905
5.20000	0.01036	0.00000	0.00888
5.25000	0.01016	0.00000	0.00871
5.30000	0.00997	0.00000	0.00854
5.35000	0.00978	0.00000	0.00839
5.40000	0.00960	0.00000	0.00823
5.45000	0.00943	0.00000	0.00808
5.50000	0.00926	0.00000	0.00793
5.55000	0.00909	0.00000	0.00779
5.60000	0.00893	0.00000	0.00765
5.65000	0.00877	0.00000	0.00752
5.70000	0.00862	0.00000	0.00739
5.75000	0.00847	0.00000	0.00726
5.80000	0.00832	0.00000	0.00713
5.85000	0.00818	0.00000	0.00701
5.90000	0.00804	0.00000	0.00689
5.95000	0.00791	0.00000	0.00678
6.00000	0.00778	0.00000	0.00667
6.05000	0.00765	0.00000	0.00656
6.10000	0.00752	0.00000	0.00645
6.15000	0.00740	0.00000	0.00635
6.20000	0.00728	0.00000	0.00624
6.25000	0.00717	0.00000	0.00614
6.30000	0.00705	0.00000	0.00605
6.35000	0.00694	0.00000	0.00595
6.40000	0.00684	0.00000	0.00586
6.45000	0.00673	0.00000	0.00577
6.50000	0.00663	0.00000	0.00568
6.55000	0.00653	0.00000	0.00559
6.60000	0.00643	0.00000	0.00551
6.65000	0.00633	0.00000	0.00543
6.70000	0.00624	0.00000	0.00535
6.75000	0.00615	0.00000	0.00527



6.80000	0.00606	0.00000	0.00519
6.85000	0.00597	0.00000	0.00511
6.90000	0.00588	0.00000	0.00504
6.95000	0.00580	0.00000	0.00497
7.00000	0.00571	0.00000	0.00490
7.05000	0.00563	0.00000	0.00483
7.10000	0.00555	0.00000	0.00476
7.15000	0.00548	0.00000	0.00469
7.20000	0.00540	0.00000	0.00463
7.25000	0.00533	0.00000	0.00457
7.30000	0.00525	0.00000	0.00450
7.35000	0.00518	0.00000	0.00444
7.40000	0.00511	0.00000	0.00438
7.45000	0.00504	0.00000	0.00432
7.50000	0.00498	0.00000	0.00427
7.55000	0.00491	0.00000	0.00421
7.60000	0.00485	0.00000	0.00416
7.65000	0.00478	0.00000	0.00410
7.70000	0.00472	0.00000	0.00405
7.75000	0.00466	0.00000	0.00400
7.80000	0.00460	0.00000	0.00394
7.85000	0.00454	0.00000	0.00389
7.90000	0.00449	0.00000	0.00385
7.95000	0.00443	0.00000	0.00380
8.00000	0.00438	0.00000	0.00375
8.05000	0.00432	0.00000	0.00370
8.10000	0.00427	0.00000	0.00366
8.15000	0.00422	0.00000	0.00361
8.20000	0.00416	0.00000	0.00357
8.25000	0.00411	0.00000	0.00353
8.30000	0.00406	0.00000	0.00348
8.35000	0.00402	0.00000	0.00344
8.40000	0.00397	0.00000	0.00340
8.45000	0.00392	0.00000	0.00336
8.50000	0.00388	0.00000	0.00332
8.55000	0.00383	0.00000	0.00328
8.60000	0.00379	0.00000	0.00324
8.65000	0.00374	0.00000	0.00321
8.70000	0.00370	0.00000	0.00317
8.75000	0.00366	0.00000	0.00313
8.80000	0.00362	0.00000	0.00310
8.85000	0.00357	0.00000	0.00306
8.90000	0.00353	0.00000	0.00303
8.95000	0.00350	0.00000	0.00300
9.00000	0.00346	0.00000	0.00296
9.05000	0.00342	0.00000	0.00293



9.10000	0.00338	0.00000	0.00290
9.15000	0.00334	0.00000	0.00287
9.20000	0.00331	0.00000	0.00284
9.25000	0.00327	0.00000	0.00280
9.30000	0.00324	0.00000	0.00277
9.35000	0.00320	0.00000	0.00275
9.40000	0.00317	0.00000	0.00272
9.45000	0.00314	0.00000	0.00269
9.50000	0.00310	0.00000	0.00266
9.55000	0.00307	0.00000	0.00263
9.60000	0.00304	0.00000	0.00260
9.65000	0.00301	0.00000	0.00258
9.70000	0.00298	0.00000	0.00255
9.75000	0.00295	0.00000	0.00252
9.80000	0.00292	0.00000	0.00250
9.85000	0.00289	0.00000	0.00247
9.90000	0.00286	0.00000	0.00245
9.95000	0.00283	0.00000	0.00242
10.00000	0.00280	0.00000	0.00240



Elem.	Dirección X		Dirección Y		VERIFICACIÓN (DX, DY)
	Vx (Tonf)	Vx (%)	Vy (Tonf)	Vy (%)	
Estructural					
Columnas	115.3	29.08%	148.77	43.78%	DX: MUROS ESTRUCTURALES
Placas	281.18	70.92%	191.08	56.22%	DY: DUAL
Total	396.48	100%	339.85	100%	

Cortante Mínima / Escalar sismo

Dirección	Cortante	V (Tonf)	Vd / Ve	VERIFICACIÓN		
				Regularidad R	Vd (Tonf)	
X	Estática	-396.4887	80.30%	CUMPLE	318.4496	CUMPLE
	Dinámica	318.4496				
Y	Estática	-339.8474	80.00%	CUMPLE	271.7989	CUMPLE
	Dinámica	271.7989				

Section Cutting Line

Start Point	End Point
Global X 0.127	1.227 m
Global Y 0.487	0.485 m

Load Case: SISMO EST XX

Resultant Force Location and Angle

Global X	0.677 m
Global Y	0.486 m
Global Z	0 m
Angle	359.896 deg

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Integrated Forces

Force	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	115.3073	-6.6915	-29.6732	-115.3073	6.6915	29.6732
Moment	-261.162	4953.9634	-1137.6308	261.162	-4953.9634	1137.6308

Save Right Side Cut Save Left Side Cut

Section Cutting Line

Start Point	End Point
Global X 0.127	1.227 m
Global Y 0.487	0.485 m

Load Case: SISMO EST XX

Resultant Force Location and Angle

Global X	0.677 m
Global Y	0.486 m
Global Z	0 m
Angle	359.896 deg

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Integrated Forces

Force	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	281.1808	7.4123	29.6732	-281.1808	-7.4123	-29.6732
Moment	250.9043	687.7472	-3320.3651	-250.9043	-687.7472	3320.3651

Save Right Side Cut Save Left Side Cut

Section Cutting Line

Start Point	End Point
Global X 0.141	1.463 m
Global Y 0.487	0.486 m

Load Case: SISMO EST YY

Resultant Force Location and Angle

Global X	0.802 m
Global Y	0.4865 m
Global Z	0 m
Angle	359.957 deg

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Integrated Forces

Force	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	-0.0468	148.7703	-88.9632	0.0468	-148.7703	88.9632
Moment	-4459.2461	320.8555	1335.8021	4459.2461	-320.8555	-1335.8021

Save Right Side Cut Save Left Side Cut

Section Cutting Line

Start Point	End Point
Global X 0.141	1.463 m
Global Y 0.487	0.486 m

Load Case: SISMO EST YY

Resultant Force Location and Angle

Global X	0.802 m
Global Y	0.4865 m
Global Z	0 m
Angle	359.957 deg

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Integrated Forces

Force	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	-0.2103	191.077	98.9632	0.2103	-191.077	-98.9632
Moment	-386.5148	-324.521	1760.0257	386.5148	324.521	-1760.0257

Save Right Side Cut Save Left Side Cut



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SISMO EST XX	Bottom	-396.4887	0
Story1	SISMO EST YY	Bottom	0	-339.8474

317.19096
271.87792

ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO INICIAL

Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN XX	Bottom	318.4496	
Story1	SIS DIN YY	Bottom		258.5487

0.9960476
1.051554
317.19096
271.87792

ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO FINAL

Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN XX	Bottom	318.4496	
Story1	SIS DIN YY	Bottom		271.7989

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf
	SISMO EST XX	LinStatic			-396.4887	0
▶	SISMO EST YY	LinStatic			0	-339.8474
	SIS DIN XX	LinRespSpec	Max		318.4496	92.0478
	SIS DIN YY	LinRespSpec	Max		83.1513	258.5487

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf
	SISMO EST XX	LinStatic			-396.4887	0
	SISMO EST YY	LinStatic			0	-339.8474
	SIS DIN XX	LinRespSpec	Max		318.4496	92.0478
▶	SIS DIN YY	LinRespSpec	Max		87.4126	271.7989



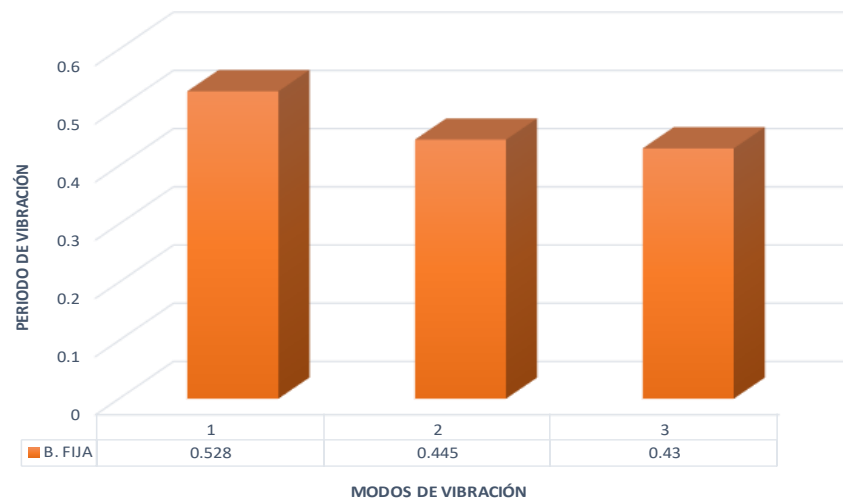
MASA PARTICIPATIVA ESTRUCTURA EMPOTRADA

Case	Mode	Period sec	UX	UY	RZ
Modal	1	0.528	0.0003	0.7199	0.113
Modal	2	0.445	0.7324	0.0059	0.0529
Modal	3	0.43	0.0644	0.1117	0.6574
Modal	4	0.166	4.75E-05	0.1019	0.0124
Modal	5	0.136	0.0271	0.0086	0.071
Modal	6	0.131	0.1012	0.0024	0.0276
Modal	7	0.091	2.43E-05	0.03	0.0033
Modal	8	0.074	0.0063	0.0015	0.0267
Modal	9	0.065	0.0369	0.001	0.0078
Modal	10	0.062	0.0003	0.0106	0.0016
Modal	11	0.049	0.0028	0.0005	1.14E-02
Modal	12	0.048	0.0001	0.0041	5.00E-04
Modal	13	0.041	0.016	0.0001	0.004
Modal	14	0.04	0.0002	0.0014	0.0002
Modal	15	0.036	0	0.0003	3.37E-05
Modal	16	0.036	0.0013	0.0001	0.0051
Modal	17	0.029	0.0066	1.17E-05	0.0021
Modal	18	0.029	0.0008	3.39E-05	0.0017
Modal	19	0.025	0.0001	9.02E-06	0.0005
Modal	20	0.023	0.0025	1.21E-06	0.0006
Modal	21	0.02	0.0006	0	0.0001
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%

PERIODO DE VIBRACION

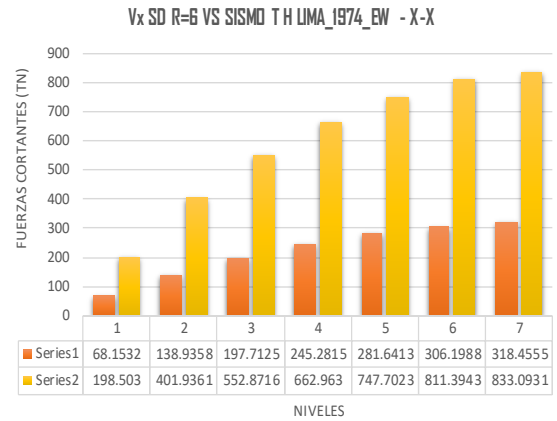
Case	Mode	B. FIJA
Modal	1	0.528
Modal	2	0.445
Modal	3	0.43

PERIODOS DE VIBRACIÓN

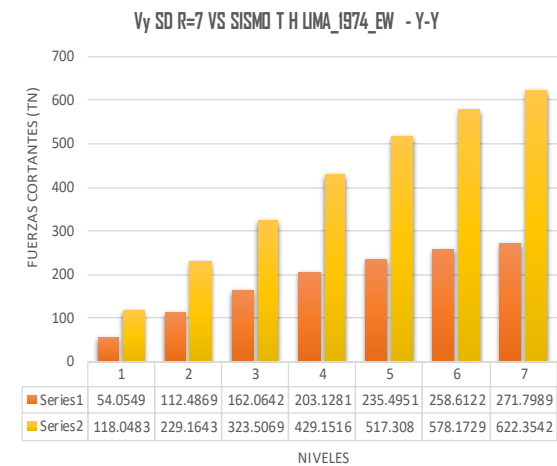




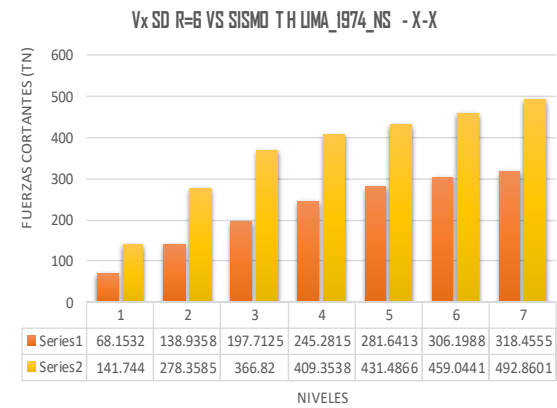
FUERZA CORTANTE - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_EW - X-X			
NIVEL	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO %
	Vx (Tn)	Vx (Tn)	
Story 7	68.1532	198.503	66%
Story 6	138.9358	401.9361	65%
Story 5	197.7125	552.8716	64%
Story 4	245.2815	662.963	63%
Story 3	281.6413	747.7023	62%
Story 2	306.1988	811.3943	62%
Story 1	318.4555	833.0931	62%



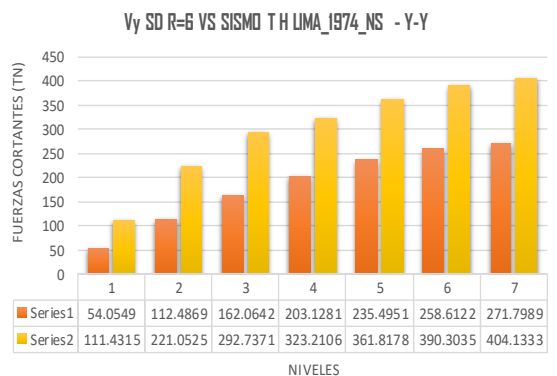
FUERZA CORTANTE - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y			
NIVEL	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO %
	Vy (Tn)	Vy (Tn)	
Story 7	54.0549	118.0483	54%
Story 6	112.4869	229.1643	51%
Story 5	162.0642	323.5069	50%
Story 4	203.1281	429.1516	53%
Story 3	235.4951	517.308	54%
Story 2	258.6122	578.1729	55%
Story 1	271.7989	622.3542	56%



FUERZA CORTANTE - SD R=6 VS T.H LIMA_1974_NS - X-X			
NIVEL	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO %
	Vx (Tn)	Vx(Tn)	
Story 7	68.1532	141.744	52%
Story 6	138.9358	278.3585	50%
Story 5	197.7125	366.82	46%
Story 4	245.2815	409.3538	40%
Story 3	281.6413	431.4866	35%
Story 2	306.1988	459.0441	33%
Story 1	318.4555	492.8601	35%



FUERZA - CORTANTE SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y			
NIVEL	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO %
	Vy (Tn)	Vy (Tn)	
Story 7	54.0549	111.4315	51%
Story 6	112.4869	221.0525	49%
Story 5	162.0642	292.7371	45%
Story 4	203.1281	323.2106	37%
Story 3	235.4951	361.8178	35%
Story 2	258.6122	390.3035	34%
Story 1	271.7989	404.1333	33%





DESPLAZAMIENTOS - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_EW - X-X

DESCRIPCION	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%
Story 7	1.3997	3.2336	57%
Story 6	1.2548	2.868	56%
Story 5	1.0768	2.4256	56%
Story 4	0.882	1.9135	54%
Story 3	0.6675	1.3672	51%
Story 2	0.4339	0.8544	49%
Story 1	0.2012	0.3617	44%

DESPLAZAMIENTOS - SD R=6 VS T.H LIMA_19794_NS - X-X

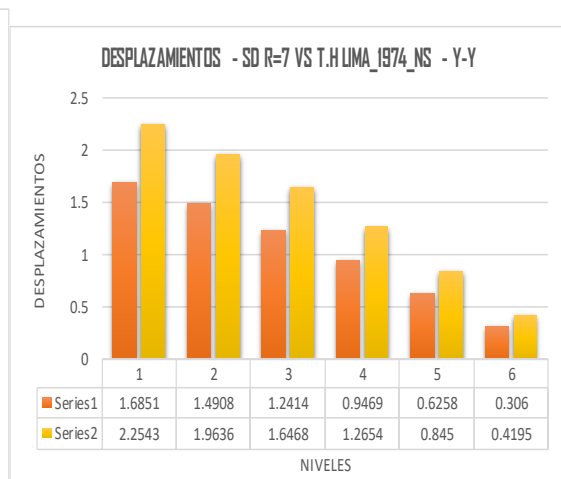
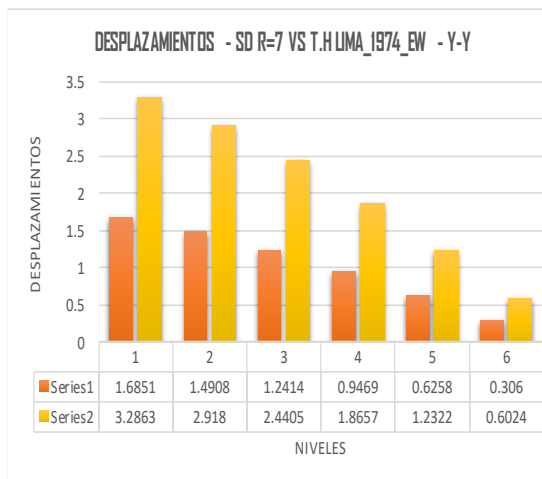
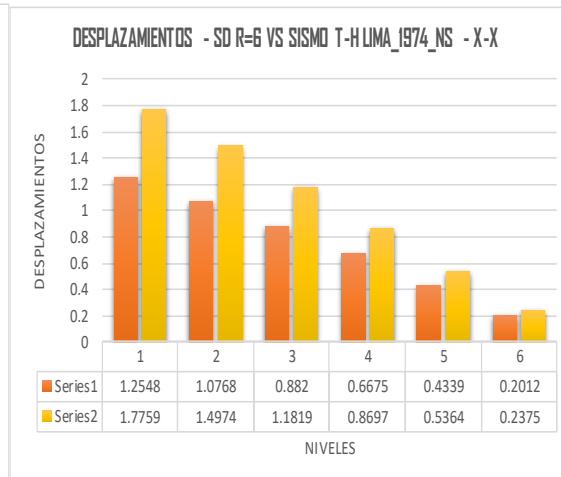
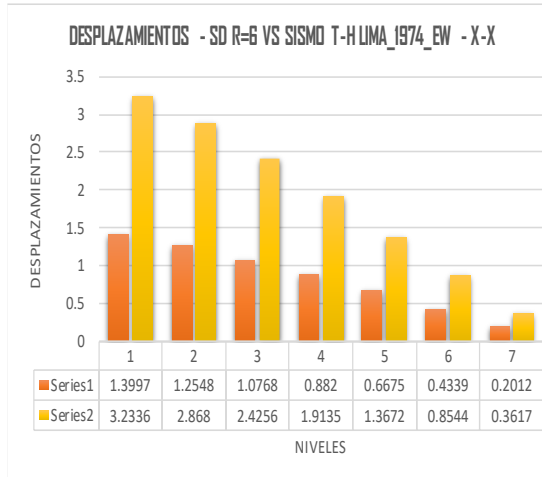
DESCRIPCION	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%
Story 7	1.3997	2.0068	30%
Story 6	1.2548	1.7759	29%
Story 5	1.0768	1.4974	28%
Story 4	0.882	1.1819	25%
Story 3	0.6675	0.8697	23%
Story 2	0.4339	0.5364	19%
Story 1	0.2012	0.2375	15%

DESPLAZAMIENTOS - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_EW - Y-Y

DESCRIPCION	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
Story 7	1.8205	3.5455	49%
Story 6	1.6851	3.2863	49%
Story 5	1.4908	2.918	49%
Story 4	1.2414	2.4405	49%
Story 3	0.9469	1.8657	49%
Story 2	0.6258	1.2322	49%
Story 1	0.306	0.6024	49%

DESPLAZAMIENTOS - SD R=7 VS T.H LIMA_1974_NS - Y-Y

DESCRIPCION	SD	T-H	INFLUENCIA DE SISMO
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
Story 7	1.8205	2.4694	26%
Story 6	1.6851	2.2543	25%
Story 5	1.4908	1.9636	24%
Story 4	1.2414	1.6468	25%
Story 3	0.9469	1.2654	25%
Story 2	0.6258	0.845	26%
Story 1	0.306	0.4195	27%





SISMO DE DISEÑO

DERIVAS CON R = 6 X-X

Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-03.
NIVEL 7	D7	SD EN X-X R=6	0.011589	2.8	0.0011	0.0004	0.00179	0.007	OK
NIVEL 6	D6	SD EN X-X R=6	0.010473	2.8	0.0014	0.0005	0.00229	0.007	OK
NIVEL 5	D5	SD EN X-X R=6	0.00905	2.8	0.0017	0.0006	0.00277	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SD EN X-X R=6	0.007327	2.8	0.0019	0.0007	0.00311	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SD EN X-X R=6	0.005395	2.8	0.0020	0.0007	0.00325	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SD EN X-X R=6	0.003372	3.5	0.0019	0.0005	0.00245	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SD EN X-X R=6	0.001463						

DERIVAS CON R = 7 Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 7	D7	SD EN Y-Y R=7	0.012975	2.8	0.0009	0.0003	0.00173	0.007	OK
NIVEL 6	D6	SD EN Y-Y R=7	0.012051	2.8	0.0014	0.0005	0.00257	0.007	OK
NIVEL 5	D5	SD EN Y-Y R=7	0.010678	2.8	0.0018	0.0006	0.00329	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SD EN Y-Y R=7	0.008922	2.8	0.0021	0.0007	0.00388	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SD EN Y-Y R=7	0.006852	2.8	0.0023	0.0008	0.00423	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SD EN Y-Y R=7	0.004594	3.5	0.0023	0.0007	0.00342	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SD EN Y-Y R=7	0.002311						

COMPARATIVO DERIVAS SD R=6 VS SISMO T-H LIMA_1974_EW_X-X

Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	INFLUENCIA %
NIVEL 7	D7	SD EN X-X R=6	0.00179	0.005	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0011	0.005	41%
NIVEL 6	D6	SD EN X-X R=6	0.00229	0.005	D6	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0013	0.005	42%
NIVEL 5	D5	SD EN X-X R=6	0.00277	0.005	D5	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0015	0.005	44%
NIVEL 4	D4	SD EN X-X R=6	0.00311	0.005	D4	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0017	0.005	45%
NIVEL 3	D3	SD EN X-X R=6	0.00325	0.005	D3	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0017	0.005	49%
NIVEL 2	D2	SD EN X-X R=6	0.00245	0.005	D2	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.0012	0.005	50%
NIVEL 1	D1	SD EN X-X R=6			D1	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW			



SISMO T-H LIMA_1974_EW

DERIVAS ICA_2007 EW X-X

Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 7	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.028125	2.8	0.0029	0.0011	0.0011	0.005	OK
NIVEL 6	D6	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.025185	2.8	0.0037	0.0013	0.0013	0.005	OK
NIVEL 5	D5	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.021485	2.8	0.0043	0.0015	0.0015	0.005	OK
NIVEL 4	D4	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.017151	2.8	0.0047	0.0017	0.0017	0.005	OK
NIVEL 3	D3	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.012402	2.8	0.0046	0.0017	0.0017	0.005	OK
NIVEL 2	D2	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.007761	3.5	0.0043	0.0012	0.0012	0.005	OK
NIVEL 1	D1	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_EW	0.003436						

DERIVAS ICA_2007 EW Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 7	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.058988	2.8	0.0061	0.0022	0.0022	0.005	OK
NIVEL 6	D6	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.05289	2.8	0.0061	0.0022	0.0022	0.005	OK
NIVEL 5	D5	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.046792	2.8	0.0077	0.0028	0.0028	0.005	OK
NIVEL 4	D4	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.039055	2.8	0.0091	0.0032	0.0032	0.005	OK
NIVEL 3	D3	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.029965	2.8	0.0099	0.0035	0.0035	0.005	OK
NIVEL 2	D2	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.020081	3.5	0.0098	0.0028	0.0028	0.005	OK
NIVEL 1	D1	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.010243						

COMPARATIVO DERIVAS SD R=7 VS SISMO T-H LIMA_1974_EW _Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	INFLUENCIA %
NIVEL 7	D7	SD EN Y-Y R=7	0.0017	0.007	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0022	0.005	-26%
NIVEL 6	D6	SD EN Y-Y R=7	0.0026	0.007	D6	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0022	0.005	15%
NIVEL 5	D5	SD EN Y-Y R=7	0.0033	0.007	D5	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0028	0.005	16%
NIVEL 4	D4	SD EN Y-Y R=7	0.0039	0.007	D4	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0032	0.005	16%
NIVEL 3	D3	SD EN Y-Y R=7	0.0042	0.007	D3	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0035	0.005	17%
NIVEL 2	D2	SD EN Y-Y R=7	0.0034	0.007	D2	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW	0.0028	0.005	18%
NIVEL 1	D1	SD EN Y-Y R=7			D1	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_EW			



SISMO T-H LIMA_1974_NS

DERIVAS ICA_2007 NS X-X

Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 7	D7	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.017581	2.8	0.0019	0.0007	0.0007	0.005	OK
NIVEL 6	D6	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.015717	2.8	0.0023	0.0008	0.0008	0.005	OK
NIVEL 5	D5	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.013379	2.8	0.0027	0.0010	0.0010	0.005	OK
NIVEL 4	D4	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.010648	2.8	0.0028	0.0010	0.0010	0.005	OK
NIVEL 3	D3	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.00783	2.8	0.0029	0.0010	0.0010	0.005	OK
NIVEL 2	D2	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.004896	3.5	0.0028	0.0008	0.0008	0.005	OK
NIVEL 1	D1	SIS.T-H-(X-X)-LIMA_1974_NS	0.002121						

DERIVAS ICA_2007 NS Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 7	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.01832	2.8	0.0013	0.0005	0.0005	0.005	OK
NIVEL 6	D6	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.017047	2.8	0.0019	0.0007	0.0007	0.005	OK
NIVEL 5	D5	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.015159	2.8	0.0025	0.0009	0.0009	0.005	OK
NIVEL 4	D4	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.012699	2.8	0.0029	0.0010	0.0010	0.005	OK
NIVEL 3	D3	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.009761	2.8	0.0032	0.0011	0.0011	0.005	OK
NIVEL 2	D2	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.006568	3.5	0.0033	0.0009	0.0009	0.005	OK
NIVEL 1	D1	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.003318						

COMPARATIVO DERIVAS SD R=7 VS SISMO T-H LIMA_1974_NS _Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	INFLUENCIA %
NIVEL 7	D7	SD EN Y-Y R=7	0.0017	0.007	D7	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0005	0.005	74%
NIVEL 6	D6	SD EN Y-Y R=7	0.0026	0.007	D6	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0007	0.005	74%
NIVEL 5	D5	SD EN Y-Y R=7	0.0033	0.007	D5	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0009	0.005	73%
NIVEL 4	D4	SD EN Y-Y R=7	0.0039	0.007	D4	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0010	0.005	73%
NIVEL 3	D3	SD EN Y-Y R=7	0.0042	0.007	D3	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0011	0.005	73%
NIVEL 2	D2	SD EN Y-Y R=7	0.0034	0.007	D2	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS	0.0009	0.005	73%
NIVEL 1	D1	SD EN Y-Y R=7			D1	SIS.T-H-(Y-Y)-LIMA_1974_NS			



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 12-09-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: CRISTHIAN CJAPA LIPE

Dirección: Av. Huancané Nro 1039 – San Miguel – San Román

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 75349262

Teléfono: 934074029 email: cristhcjl@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS SÍSMICO TIEMPO HISTORIA DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO PARA EL SISMO DE LIMA DEL AÑO 1974

Palabras claves, (3 a 5 términos): Análisis tiempo historia, análisis sísmico modal espectral, acelerogramas, comportamiento sísmico, sismo de Lima 1974

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Titulo 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

Firma de Autor



huella digital

12 de septiembre del 2025

Fecha