TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA - PERÚ

2025

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

PRIMER MIEMBRO : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

SEGUNDO MIEMBRO : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS : Dr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor

http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1199-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 30 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente **N° 2025 - CU - 8577** presentado por el (la) Bachiller: **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA** 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. **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA,** quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO**, 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. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
* **1er Miembro** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
* **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, **Dr. ARNALDO YANA TORRES.**

ARTICULO TERCERO . – APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA;** del informe final de la investigación (tesis) titulada: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil.** de acuerdo al siguiente detalle:

* **FECHA** : jueves 09 de octubre del 2025
* **HORA** : 14:00 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 INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
Interesado (a)

Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1493-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 15 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 16080 por el señor (a): **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO – N° 1330- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 257- 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): **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA,** ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO**, 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° 257- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO**, 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 Nº 30220, ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº 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): **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA,** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO** 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), **Dr. ARNALDO YANA TORRES.**

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 "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1099-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 12547, presentado el señor (a) **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO – N° 961 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 300-2024 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): **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO**, 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° 300-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO.**

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): **SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA,** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO** 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 **Dr. ARNALDO YANA TORRES.**

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 "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efrain Parino Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)

Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA

ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIG...

TESIS DE PREGRADO

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::13016:544007675

Fecha de entrega
2 ene 2026, 18:50 GMT-5

Fecha de descarga
2 ene 2026, 20:09 GMT-5

Nombre del archivo
T036_75340378_T.docx

Tamaño del archivo
15.0 MB

111 páginas

16.529 palabras

86.310 caracteres

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

24% 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

5%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
24%	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.

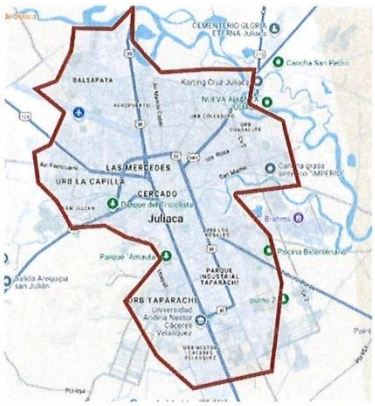
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ - JULIACA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75340378
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-4457-6834
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
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 la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	**País**: Perú **Departamento**: Puno **Provincia**: San Román **Distrito:** Juliaca **Coordenadas**: **Latitud**: -15.500566 **Longitud**: -70.134663 **URL Maps:**  https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1QQ7e-99RG2Tl6STNnJxg76neRROoFjk&usp=sharing
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Setiembre 2024 – Setiembre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html- Librería	**Ingeniería Civil** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01 **Ingeniería de la construcción** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ - FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS - DIRECTOR - JULIACA

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NIÑA, identificado con DNI Nro. 75340378, 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 SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO

Asesorado por: Dr. ARNALDO YANA TORRES

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 suyas 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 16 de Diciembre del 2025



Firma del Asesor (obligatoria)

Firma del Estudiante (obligatoria)

Huella

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ÍNDICE

ÍNDICE i

ÍNDICE DE TABLAS vi

ÍNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN x

ABSTRACT xi

INTRODUCCIÓN xii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática 14

1.2 Desarrollo del planteamiento del problemas 15

1.2.1 Problema General 15

1.2.2 Problemas Específicos 15

1.3 Objetivos 15

1.3.1 Objetivo General 15

1.3.2 Objetivos Específicos 15

1.4 Variables 16

1.4.1 Variables de caracterización: 16

1.4.2 Variables De Interés 16

1.5 Operacionalización de variables 16

1.5.1 Indicadores 16

1.6 Justificación de la investigación 17

1.6.1 Justificación Técnica 17

1.6.2 Justificación Económica 17

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

1.6.3 Justificación Social 17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación 19
2.1.1 Antecedentes en el ámbito local 19
2.1.2 Antecedentes en el ámbito nacional 20
2.1.3 Antecedentes en el ámbito Internacional 21
2.2 Bases teóricas 21
2.2.1 Sísmica Respuesta de edificios 21
2.2.2 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente 22
2.2.3 Análisis Dinámico Y Estática Del Sistema Estructural 22
2.2.4 Estática Evaluación 22
2.2.5 Dinámica Evaluación 23
2.3 Norma E-030 24
2.3.1 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente 24
2.3.2 Geotécnicas Condiciones 25
2.4 E-031, Condiciones de la norma de aislamiento sismo 25
2.4.1 Historia y desarrollo de los aisladores 25
2.5 Dimensionamiento de agentes de la estructura previo 25
2.5.1 Aligeradas losas en el sentido de un eje 25
2.5.2 Dimensionamiento preliminar de vigas 25
2.5.3 Dimensionamiento Preliminar De Columnas 26
2.6 Aislación sísmica en el soporte 26
2.6.1 Sísmico desenvolvimiento del dispositivo de aislación 27

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

2.6.2 Clase de Aislantes De Cim. 29

2.7 Maneras de evaluación de modelo - aislados planes E.031 32

2.7.1 Evaluación Estática o De Energías Estáticas Equiparables 32

2.7.2 Evaluación Dinámica 33

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Fundamentos metodológicos de la investigación 34

3.1.1 Diseño de la investigación 34

3.1.2 Tipo y nivel de investigación 34

3.1.3 Enfoque de la investigación 34

3.1.4 Técnicas e Instrumentos para el desarrollo de la investigación 35

3.2 Muestra y población 35

3.2.1 Población 35

3.2.2 Muestra 35

3.3 Pasos de diseño de la estructura 36

3.3.1 Definición De Estándares Para El Modelamiento 36

3.3.2 Metrado de cargas 36

3.3.3 Límites Para El Sísmico Modelo De Edificios 39

3.4 Parámetros sísmicos 42

3.5 Análisis estático del sistema estructural con sujeción fija 43

3.5.1 Descripción y Diseño del Plan 43

3.6 Manejo de la regularidad del plan de la edificación 45

3.6.1 Discontinuidad De Piso Blando 45

3.6.2 Discontinuidad De Resistencia –Débil Suelo 46

3.6.3 Discontinuidad De Extrema Firmeza– Piso Blando 46
3.6.4 Inconformidad Extrema De Resistencia 46
3.6.5 Discontinuidad Por inconsistencia En Los Agentes Resistentes 46
3.6.6 Inconformidad Por Extrema inconsistencia En Los Planes Resistentes 47
3.6.7 Torsional Inconformidad Extrema En Planta 47
3.6.8 Lapso Efectivo del Sistema 48
3.6.9 Basal Cortante (V) Hallado con el Software 48
3.7 Pasos y dinámica evaluación del plan con sujeta B. 48
3.7.1 Espectral Aceleración 48
3.7.2 Espectral dinámica evaluación modal 49
3.7.3 Límites para la dinámica evaluación del plan 49
3.7.4 Disposición De Las Fuerzas De Corte Límite 52
3.7.5 Comprobación De Mínima Cortante 53
3.7.6 Gestión de deslizamientos permitidos - derivas 53
3.8 Modelado y evaluación del plan con suelta B. 54
3.8.1 Límites Para El Análisis Dinámica Del Plan con R=1 54
3.8.2 Situaciones de carga para el dispositivo de aislación 55
3.8.3 Mezcla de Pesos 56
3.9 Físicas cualidades de los aislantes 57
3.9.1 Límites Máximos Establecidos Para El Modelo 57
3.9.2 Real Amortiguación (B_M) 57
3.9.3 Objetivo Lapso 58
3.9.4 Límite Sísmico Máximo Considerado 58
3.9.5 Deslizamiento Traslacional: 58

3.9.6 Deslizamiento Final Límite 59

3.9.7 Físicos rasgos del agente de aislación 60

3.10 Características físicas determinadas 61

3.11 Mecánicas cualidades del agente a emplearse 62

3.11.1 Mecánicas cualidades del aislante 62

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Masa contributiva y periodos 69

4.1.1 Masa Contributiva Sistema Con Sujeta B. 69

4.1.2 Participativa Masa Sistema Con Suelta B. 70

4.1.3 Vibratorio Lapso 71

4.1.4 Energía de Corte 72

4.1.5 Suelta VS Sujeta B. Y – Energías de corte SD R=7 73

4.2 Deslizamientos 75

4.2.1 SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X 75

4.2.2 SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y 76

4.3 Derivas 77

4.3.1 Sujeta B. – X Control De Derivas Con SD R=7 77

4.3.2 Control De Derivas Con SD R=1 Suelta B. – X – 78

4.4 Efecto de los aislantes de soporte en derivas 79

RECOMENDACIONES 82

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 83

REFERENCIAS WEB 84

ANEXOS 85

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Tipo de Estructural Sistema.....40
Tabla 2 Variable "U" y clasificación del edificio.....41
Tabla 3 Variables de disminución (R) en base al Plan del sistema.....41
Tabla 4 Regularidad y Clase De Edificios Aislados.....42
Tabla 5 Parámetros para el análisis (ZUCS/R).....42
Tabla 6 Vibratorios Mods En Los 3 Primeros Modos.....48
Tabla 7 Cortante Energía En La B. En Los 2 ejes.....48
Tabla 8 Limitaciones en la Evaluación de Estrategias Dinámicas.....49
Tabla 9 Pseudoaceleración de los datos espectrales.....50
Tabla 10 Cortante Energía Estática Evaluación.....52
Tabla 11 Cortante Energía Evaluación Dinámica primaria.....52
Tabla 12 Evaluación Sísmica Dinámica Concluyente: Aceptable.....53
Tabla 13 Máximos Para El Dinámico Análisis del Plan.....54
Tabla 14 Sísmico Peso del plan sin interfaz de aislación.....55
Tabla 15 Sistema de Interfaz de Aislamiento de Masa Sísmica.....56
Tabla 16 Restricciones para el Redimensionamiento de Modelos de Aisladores.....57
Tabla 17 % Amortiguación.....58
Tabla 18 Físicos Rasgos Del Elemento.....60
Tabla 19 Características físicas de los materiales del dispositivo de aislación.....61
Tabla 20 Propiedades mecánicas de los componentes aislantes.....62
Tabla 21 Características nominales del dispositivo de aislación - HDRB.....64
Tabla 22 Vibratorios Mods Y % De Masa Contributiva.....69
Tabla 23 Vibratorios Mods Y % De Contributiva Masa.....70
Tabla 24 Vibratorios Mods Suelta y Sujeta B.....71

Tabla 25 Características Nominales X-Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 72

Tabla 26 Características Nominales Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 74

Tabla 27 SMC R=1 Máx. Deslizamiento - SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X 75

Tabla 28 SMC R=1 Máx Deslizamiento -SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y 76

Tabla 29 R=7 Sujeta B. – X – Derivas Con Sismo De Modelo 77

Tabla 30 R=7 Sujeta B. – Y – Derivas Aplicadas Con Sismo De Diseño 77

Tabla 31 R=1 Sujeta B. – X –Derivas Con Aplicación Del Sismo De Diseño 78

Tabla 32 R=1 Sujeta B. – Y – Derivas Con Aplicación De Sismo De Diseño 78

Tabla 33 Diferenciación de derivas en el sentido X-X..... 79

Tabla 34 Contrastación de derivas en el sentido Y-Y 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 Idealización estructural de una edificación 24
Figura 2 Disposición preliminar de diseño de columnas. 26
Figura 3 Esquema del Aislamiento Sísmico 27
Figura 4 Características de los Aisladores HDRB 28
Figura 5 Principios del Aislamiento Sísmico en el Espectro: Soporte de Aceleración 29
Figura 6 Aislador tipo - HDRB 30
Figura 7 Aislante tipo - LRB 31
Figura 8 Ilustración de las especificaciones internas y el desarrollo del aislador FPS. 32
Figura 9 Pesos De Servicio Según Sus Usos 37
Figura 10 Carga in Live up con graduación de 3° de pendiente 38
Figura 11 Disposición De CM Y CV En El Sistema Estructural 39
Figura 12 Coef. De Sísmica Amplificación 40
Figura 13 Ponderación para eventos sísmicos estáticos 43
Figura 14 Fuente De Masa 44
Figura 15 Visualización en dimensiones (3) Del Plan con sujeta B. 45
Figura 16 Perspectiva de continuidad en el eje Y-Y del agente estructural 47
Figura 17 Pseudoaceleración del espectro 51
Figura 18 Sismo en el sentido X 51
Figura 19 Sismo en el sentido Y 52
Figura 20 Sismo en el sentido X 55
Figura 21 Sismo en el sentido Y 55
Figura 22 Sistema con interfaz de aislaciónNota. Software - Etabs 2020.v1.1 56
Figura 23 Características mecánicas de los dispositivos de aislación - HDRB 61
Figura 24 Incorporación de las características de los agentes aislantes 65

Figura 25 Adición de Lineales Y No Lineales Rasgos Del Elemento de Aislación 65

Figura 26 Rasgos de Vertical Firmeza 65

Figura 27 Especificaciones No Lineales (U2, U3) 66

Figura 28 Plan sumado Con El Interfaz De Aislación y Aislantes de B. 67

Figura 29 Desliz Del Primer Modo 67

Figura 30 Desliz Del Segundo Modo 68

Figura 31 Vibratorio Tiempo Suelta Vs Sujeta B. 71

Figura 32 Nominales Características X - Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 72

Figura 33 Nominales Características X-Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 73

Figura 34 Nominales Cualidades Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 73

Figura 35 Nominales Características Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B. 74

Figura 36 SMC R=1 Máx Deslizamiento - SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X 75

Figura 37 SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y 76

Figura 38 SMC R=1 Derivas SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X 79

Figura 39 SMC R=1 Derivas SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y 80

RESUMEN

En este tipo de construcciones, las presiones sísmicas pueden provocar el colapso de los componentes estructurales de hormigón armado. Esta investigación prueba un sistema estructural dual de acero y hormigón que cumple con los criterios de "aislación sísmica" del Panel Técnico Nacional E-031. Esto se puede lograr mediante el empleo de aislantes elastoméricos a base de Pb (HDRB). El espectro de modelo SD = 7 y el espectro máximo de sismo SMC Y R = 1 muestran que esta arquitectura puede soportar choques sísmicos. Se propone una clínica de Salud "A" de 10 pisos con 230 metros cuadrados de área cubierta. Un diseño homogéneo, puntos de acceso, escaleras internas, pórticos y losas, y secciones bien iluminadas en cuatro pisos caracterizan el edificio. El mapa de zonificación peruano y los criterios E-030 indican que la estructura está sobre suelo tipo 3 y en la zona 3. El sujeto plan en mod 1 tiene un lapso básico vibratorio de 0,676 seg a causa de la horizontal flexibilidad de los aislantes de base. En el mismo modo, la estructura idéntica con dispositivos de aislamiento dura 2,131 segundos. Esto aumenta el período de vibración en un 68%. La duración de la oscilación primaria del sistema estacionario es de 0,676 segundos. Un sistema SD R = 7 con fijo y un aislado cim. redujo la sísmica energía de corte en el cim. en un 64% en ambas direcciones. El sistema de soporte aislado tiene 60,2685 cm en X y 3,1139 cm y 53,3407 cm en Y, aunque el plano de referencia CIM de alto grado presenta un deslizamiento máximo de 3,5312 cm. Los cuadros 43 y 44 muestran que la flexibilidad horizontal de los aisladores coincide con su utilidad. Un sistema de soporte aislado con aisladores de soporte HDRB reduce las derivas en niveles superiores en un 65 % en la dirección Y-Y y un 66 % en la dirección X-X, en comparación con una estructura fija. El edificio ha adoptado medidas para cumplir con la E.031 de aislamiento sísmico, que permite una deriva máxima de 3,5/1000.

Palabras claves: Oscilación, análisis sísmico, vibratorio, espectral, amortiguamiento efectivo.

ABSTRACT

In such constructions, seismic pressures may cause reinforced concrete structural components to collapse. This research tests a dual-structural steel-concrete system that meets the National Technical Panel E-031 "seismic isolation" criteria. This may be achieved by using lead-based elastomeric isolators (HDRB). The design spectrum SD = 7 and maximum earthquake spectrum SMC Y R = 1 show this architecture can withstand seismic shocks. A 10-story Health "A" clinic with 230 square meters of covered area is proposed. A homogeneous design, access points, internal stairs, porticos and slabs, and well-lit sections on four floors characterize the building. The structure is situated in zone 3 and on type 3 soil, as per the Peruvian zoning map and E-030 specifications. The primary vibration period of the fixed system in mode 1 is 0.676 seconds due to the horizontal flexibility of the support isolators. In the same mode, the identical structure with isolation devices lasts 2.131 seconds. This increases vibration period by 68%. Stationary system primary oscillation duration is 0.676 seconds. An SD R = 7 system with fixed support and an isolated support reduced seismic shear energy at the support by 64% in both directions. This was shown via construction analysis. During structural reanalysis. Associated with high grade, the fixed support system has a limit slip of 3.5312 cm, while the isolated support system has 60.2685 cm in the X-X direction and 3.1139 cm and 53.3407 cm in the Y-Y direction. Tables 43 and 44 show that isolators' horizontal flexibility matches their usefulness. The isolated support system and one employing HDRB-type support isolators reduce upper-level drifts by 66% in X and 65% in Y compared to a fixed support structure. Unlike the fixed support system. The drift matters. The building's structure has complied with Seismic Isolation E.031, allowing a maximum drift of 3.5/1000.

Keywords: Oscillation, seismic, vibration, spectral analysis, effective damping.

INTRODUCCIÓN

En este sentido," estructural comportamiento " es la reacción de una estructura a los desplazamientos y deformaciones ambientales. La destrucción de una estructura por tensiones externas, como los terremotos, está determinada por varios aspectos interrelacionados a lo largo del tiempo. La ciencia de los materiales, el diseño arquitectónico y la integridad estructural son ejemplos. Este estudio se centra en un edificio sismorresistente de categoría A. Esta investigación se llevará a cabo conforme a la norma de resistente diseño a terremotos E-030 de los Estados Unidos. En las naciones desarrolladas, el uso de cojinetes de caucho de amortiguación elevada (HDRB) con un factor de absorción del 15-10% se ha empleado durante un largo período de tiempo, que abarca muchas décadas. Esta utilización se ha visto en una variedad de aplicaciones. El propósito de este enfoque es mejorar el rendimiento de la superestructura cuando se somete a condiciones sísmicas. Esto se logra aislando la cimentación de la superestructura mediante la provisión de un nivel de interfaz de aislamiento. Al incorporar flexibilidad horizontal a la superestructura, este objetivo se logrará con éxito. Se crea un marco para una institución sanitaria con múltiples entidades. Estos edificios albergan a personas lesionadas o enfermas, personal médico, expertos administrativos y colaboradores. Además, promueven el trabajo en equipo. Mantener su funcionamiento durante y después de un terremoto es crucial debido a su alto riesgo. Acerca a este tipo de construcción, el contenido, que consiste en instalaciones y equipos médicos, es de gran importancia debido al enorme valor económico que tiene. Existe un daño adicional que está relacionado con este tipo de estructura, además de las dificultades estructurales y no estructurales que se asocian con él.

Este proyecto de investigación comenzará con un estudio estructural que consistirá en realizar una sísmica evaluación estática de energías equiparables y una dinámica evaluación para el plan de sujeto cim. empleando un espectro de diseño R=7. Ambas investigaciones

evaluarán la estructura del sistema. Con el fin de garantizar que el sistema cumpla con los requerimientos que se han establecido, este análisis tendrá lugar conforme con los requerimientos que se norman en NTP E.030. Después de eso, se incluirán en el mismo sistema un nivel de interfaz de aislación y los agentes de aislación de cim. tipo HDRB adecuados al mismo tiempo. Para asegurar que esto tenga lugar de acuerdo con los requisitos de NTP E.031, se utilizará un SMC R=1.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática

Debido a la persistente actividad sísmica en Perú, es requerido dar lugar a investigaciones y optar optimizaciones en la rama de la ejecución. Unidos Estados de América es responsable del ochenta por ciento de la actividad volcánica y sísmica anual que ocurre en todo el mundo. Este proyecto de estudio busca utilizar soportes aislantes elastoméricos con una fuente de Pb HDRB para investigar la respuesta sísmica estructural de un centro médico en nuestra zona. Para los fines de este estudio, se realizará una evaluación sísmica de las energías estáticas iguales que operan en un edificio de hormigón con acero de 4 pisos de alto y equipado con aisladores de base. La E.031 se seguirá durante el curso de esta investigación. Durante un terremoto, es crucial que los edificios clave, como hospitales y otros establecimientos que albergan grandes poblaciones, sufran poco o ningún daño. Estos sistemas deben funcionar eficazmente para satisfacer las necesidades de la población local. Con la meta de mitigar los efectos negativos de las naturales catástrofes, como movimientos telúricos, se buscaron técnicas de modelo que prioricen la protección de la vida, la seguridad estructural y la utilidad. En los países industrializados, el uso del diseño de aislamiento de base es una práctica habitual. Como resultado, este diseño, el edificio está separado del suelo, lo que permite que la energía que imparten los movimientos telúricos se disperse y se reduzca.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

La disminución de la demanda del sismo que se emplea a un sistema es el objetivo principal del aislamiento sísmico, en lugar de mejorar la arquitectura del sistema para resistir la actividad sísmica,

1.2 Desarrollo del planteamiento del problemas

1.2.1 *Problema General*

¿Cómo se comportará sísmicamente una edificación de concreto al implementar dispositivos de aislamiento en la base de alto amortiguamiento en un perfil de suelo blando?

1.2.2 *Problemas Específicos*

1. ¿Cómo será la influencia de la aplicación de los aisladores de base de alto amortiguamiento en el desempeño estructural de la edificación de concreto en un perfil de suelo blando?

2. ¿Cumplirá con los parámetros establecidos de la norma E-031, la estructura de concreto con la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento?

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo General*

Analizar cómo es el comportamiento sísmico de una edificación de concreto al implementar aisladores de base de alto amortiguamiento en un perfil de suelo blando.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

1. Determinar y analizar cómo influye la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento en el comportamiento estructural de una edificación de concreto en un perfil de suelo blando.

2. Comparar y analizar si la estructura de concreto con la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento cumple con los parámetros establecidos de la norma E-031.

1.4 Variables

1.4.1 *Variables de caracterización:*

- Análisis estático, sísmica
- Evaluación sísmica, dinámica espectral
- Dispositivo de aislación de soporte

1.4.2 *Variables De Interés*

- Desempeño estructural del edificio de clase A de 7 niveles de hormigón con acero para un de plan dual con aislantes de soporte de elevada amortiguación.
- Especificaciones sísmicas del sistema de aislamiento.

1.5 Operacionalización de variables

1.5.1 *Indicadores*

1.5.1.1 Planteamiento De Los Indicadores De Caracterización

- Configuración estructural en planta y altura.
- Locación geográfica de la zona de trabajo para la investigación.
- Espectros de diseño.

1.5.1.2 Planteamiento De Los Indicadores De Interés

- Tipología estructural
- Inconformidades
- Parámetros sísmicos de respuesta

1.6 Justificación de la investigación

1.6.1 *Justificación Técnica*

Durante terremotos importantes ocurridos a escala mundial se demostró que el aislamiento sísmico tenía un rendimiento estructural superior al de otros tipos de aislamiento. La aplicación del aislamiento sísmico no sólo garantizaba que la estructura permaneciera intacta tras el epicentro del terremoto, sino que también aumentaba considerablemente la seguridad de los individuos que se hallaban adentro de la edificación y de esta manera reduciendo la vulnerabilidad sísmica y funcional de locales públicos donde se alberga gran cantidad de personas.

1.6.2 *Justificación Económica*

Durante el tiempo posterior al terremoto, se prevé que los beneficios económicos se materializarán, lo que dará lugar a la transformación de estas ganancias en ventajas a largo plazo. De este modo, se reducirán los costes derivados del mantenimiento del edificio, la reparación estructural de la estructura y/o la reconstrucción del edificio, estos beneficios económicos se presentan en muchos casos a largo plazo donde se beneficia de manera rentable reduciendo mantenimientos de grandes proporciones después de un evento sísmico. Donde no se tendría que destinar presupuestos excesivos para trabajos de reparación ni mucho menos para trabajos de reforzamiento.

1.6.3 *Justificación Social*

Está previsto utilizar aisladores de cimentación para reducir los daños causados por un gran movimiento telúrico. Ya sea la operativa disposición del elemento como el bienestar de los individuos que están establecidos en él, experimentarán una importante mejora como consecuencia de ello tras el terremoto. Mediante el cultivo de sentimientos de confianza, seguridad y calma hacia la situación, esta estrategia tendría una influencia significativa en la

población en general. Las secuelas de los terremotos ocurridos en el pasado tienen un impacto en cada uno de los miembros de la población. La implementación de los dispositivos de aislamiento sísmico brinda mayor seguridad a una estructura en el momento de un sismo, garantizando así la seguridad de las personas frente a estos fenómenos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes en el ámbito local

Un estudio fue realizado por Cruz (2018) en Puno, San Román, Juliaca. El estudio se realizó en el año 2018. La investigación se realizó con la intención de hacer un aporte a una tesis doctoral que se tituló "La infraestructura del Hospital Materno Infantil de Juliaca se diseñó priorizando la adaptabilidad y la resiliencia sísmica." Este estudio se realiza con la intención de dar con la sísmica respuesta del dispositivo de sísmico aislamiento apto que sea el más eficaz. Esto garantizará que se obtenga el mayor rendimiento posible en términos de minimización de la fuerza cortante, lo que finalmente resultará en una estructura que tenga la mayor capacidad cortante al final del proceso. Para determinar el menor coeficiente de cizallamiento, es necesario contar con un aislador TFP que tenga una menor aceleración a 0,25g y una subestructura que tenga una deformación inferior a 0,0033. La mayor duración de la vibración, que supera los dos segundos, es la prueba de que se trata del aislador más eficaz entre las soluciones disponibles. En cuanto a la interpretación de las estructuras aisladas, las dimensiones que se incluyeron en el análisis de cada variable dan pruebas de que la interacción entre la superficie y el sistema no desempeña un papel importante. Las estructuras sobre suelos blandos se someten a ISE en periodos inferiores a 0,2 segundos.

2.1.2 Antecedentes en el ámbito nacional

Medina y Choque (2017) documentaron su estudio sobre el "Análisis, Comportamiento y Diseño de Hormigón Armado en un Edificio de 6 Pisos con Sótano que Utiliza Aisladores Elastoméricos Centrados en Pb" en Perú. Está previsto realizar un análisis, un estudio de comportamiento y la ejecución de un plan de concreto con acero de 6 pisos con sótano. En la construcción de la estructura con este método se utilizarán aisladores elastoméricos con centro de Pb. Estos resultados se han obtenido para el periodo en el primer modo, que se midió en 2,530 segundos en Y, y en el segundo modo, que se registró en 2,506 segundos en la dirección X-X. Ambas mediciones se realizaron en X. La contribución de la masa modal varió del 99,91% en el principal modo al 99,97% en el número 2, mientras que el primer modo tuvo el mayor índice de participación.

En el edificio que tiene una cimentación fija, el cortante elástico se mide en 8,79 toneladas por pie cuadrado en X y 1987,37 tn por pie cuadrado en Y. Esto concuerda con la ilustración mostrada anteriormente. El momento cortante elástico en la dirección X-X es de 360,08 toneladas, mientras que el momento cortante elástico en la dirección Y-Y es de 352,64 toneladas. Ambos son distintos entre sí en aspectos importantes. Este resultado se debe a la incorporación de aislantes sísmicos en el diseño de la estructura arquitectónica. El empleo de sísmicos aislantes da como respuesta una baja del 82,07% en X, mientras que la reducción es del 82,26% de media en Y. Ambas ratios se basan en la media.

En una palabra, la instalación de aislantes sísmicos en un edificio conlleva un aumento de los gastos en que se incurre a corto plazo, pero al mismo tiempo se incrementa el grado de seguridad que ofrece la estructura. De este modo, la estructura resulta más rentable a lo largo de su vida útil.

2.1.3 Antecedentes en el ámbito Internacional

Según (Pérez & Vásquez 2016) - Managua – Nicaragua en su investigación "Una estructura de oficinas de diez pisos con una estructura rígida de hormigón armado requiere aisladores sísmicos de cimentación". En esta investigación se comparan y contrastan las cualidades dinámicas de periodo, aceleración, distorsión y cortante de base entre una edificación de apoyo fijo y otro que integra aislación sísmica. El estudio también investiga las similitudes y contrastes entre los dos tipos de estructuras arquitectónicas. Este experimento demostró que los agentes LRB dentro de la estructura de aislamiento de soporte pueden reducir las fuerzas cortantes y las aceleraciones en un 92 %. Así lo descubrieron los investigadores. Como beneficio adicional, las aceleraciones entre pisos han disminuido a 0,13g, lo que representa una baja del 92%, y los cizallamientos basales han disminuido en un 90%. Tras la realización de este examen, se ha demostrado que la construcción presenta un rendimiento estructural considerablemente mayor en contraste con los diseños de edificios que se utilizan habitualmente.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Sísmica Respuesta de edificios

El producto a las cargas que se ejercen desde afuera depende no sólo de las cualidades de la superficie, sino que además de las cualidades dinámicas de la propia estructura. Según Bazán y Meli (2002), es posible medir rápidamente la Firmeza de una estructura comparando la carga lateral final ejercida, llamada también como energía de corte en el apoyo, con el desliz del vértice del plan. Esta confrontación se realiza para dar con la rigidez del sistema. A largo plazo, esto llevaría a descubrir el desempeño no lineal del sistema, que acabaría siendo el resultado. La norma E.030 del RNE evalúa la reactividad sísmica mediante el cortante basal, la deformación entre pisos, el desplazamiento lateral y la aceleración en cada nivel. Esto garantiza que el sistema es capaz de resistir los efectos del movimiento telúrico.

2.2.2 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

Según la norma E.031, depende de:

- Evitar la mortalidad humana.
- Corregir la supervisión del servicio.
- Minimizar los daños a la propiedad.

2.2.3 Análisis Dinámico Y Estática Del Sistema Estructural

Conforme con el RNE, la evaluación del sistema de los elementos se lleva a cabo y se desarrolla sobre la base de los criterios establecidos, en los códigos de la norma técnica donde establece para cada caso diferente en los siguientes para su aplicación en los casos de análisis:

- E.020.
- E.030.
- E.060.
- E.031.

2.2.4 Estática Evaluación

De acuerdo con la E.030, este método usa un grupo de energías que se sitúan en el núcleo de peso de cada grado estructural. Estas fuerzas son una representación exacta de las tensiones sísmicas presentes en el interior de la estructura.

La inspección de estructuras en zonas sísmicas clasificadas como normales está autorizada en virtud del artículo 19 de la norma E.030, siempre que la altura de las estructuras no supere los treinta metros. Esto estipula que se puede llevar a cabo el desarrollo de la investigación.

2.2.5 Dinámica Evaluación

1. **Análisis Dinámico Espectral Modal**

   A efectos de esta investigación, se utilizará el espectro de diseño de acuerdo con los principios expuestos en la norma E-030. Está previsto aislar los espectros elástico e inelástico del espectro de diseño y realizar análisis independientes de cada uno de ellos. Para establecer una conexión entre ambos espectros, se establece el coef de disminución sísmica (R). Este factor se centra en la clase de sistema estructural y en las Inconformidades de la estructura. Cuando se trata de modelo modal espectral, el espectro inelástico es el recurso que se utiliza. Se utiliza para generar un espectro de modelo para el diseño espectral modal. Este espectro se utiliza para realizar la actuación de la fuerza sísmica según los periodos de vibración que estos representan mediante la aplicación matemática para el modelo estructural.

2. **Dinámica Evaluación Historia En El Tiempo**

   (Núñez, 2017) Ambos factores horizontales de los valores del acelerograma se utilizarán para garantizar que el análisis de la historia temporal se realiza correctamente. Se espera que estos componentes se seleccionen y escalen adecuadamente basándose en los registros de al menos tres combinaciones diferentes de eventos sísmicos.

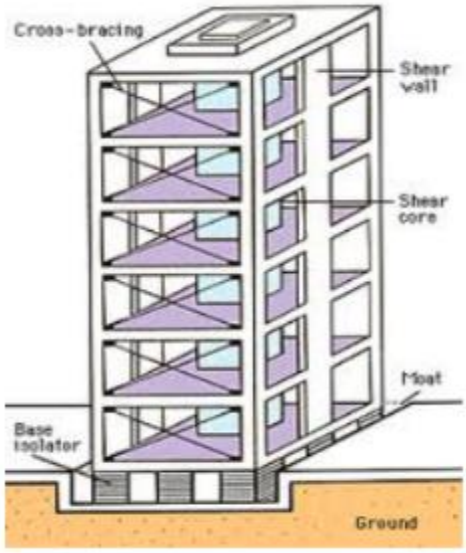
3. **Lapso Importante De Vibración (T)**

   (Neyra, 2019) El periodo se define como el tiempo que debe transcurrir antes de que una estructura pueda volver al punto en el que comenzó. Se trata de un factor importante, ya que significa que un ciclo ha finalizado. A pesar del tiempo que se tarde en terminar o de la cantidad de fuerza que se requiera para ello, la duración

de un ciclo es la misma. A la hora de determinar el periodo, hay dos factores que se tienen en cuenta: la firmeza del agente (columna) y el peso, que se ve afectada por la ubicación del elemento. Uno o todos estos elementos determinan el periodo. Como consecuencia directa de esto, las duraciones de las grandes estructuras serán mucho más largas, mientras que las duraciones de los edificios de poca altura se acortarán considerablemente.

Figura 1

Idealización estructural de una edificación



Nota. Korswagen, E. A., Arias, R. J. C., & Huaringa, H. P. G. (2019).

2.3 Norma E-030

La norma sísmica establece los fundamentos para a aplicación de esta para el análisis de sistemas estructurales con el sometimiento de fuerzas horizontales sobre estas estructuras.

2.3.1 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

Estas están dadas bajo los mismos principios del reglamento dispuestos en los códigos de manera específica, donde la aplicación de estos códigos son mejorar el desempeño estructural de una edificación que este expuesto a movimientos sísmicos y son las mismas que las del reglamento E.031.

2.3.2 Geotécnicas Condiciones

Las condiciones geotécnicas de un determinado suelo están dadas en función a sus propiedades mecánicas, donde se debe de identificar las características estratigráficas del suelo en la zona donde se quiera realizar el estudio.

2.3.2.1 Perfiles de Suelo

Los perfiles del suelo se clasifican según su condición de resistencia donde se determina el factor del suelo en función a la zona y los periodos de vibración que presentan estas. De esta clasificación se podrá determinar el factor del suelo y los periodos.

2.4 E-031, Condiciones de la norma de aislamiento sismo

2.4.1 Historia y desarrollo de los aisladores

El aislamiento sísmico se desarrolló hace un siglo, no obstante, únicamente se empleó a gran medida en los últimos 15, a causa de su desempeño exponencial en el cuidado de sistemas en los sismos.

2.5 Dimensionamiento de agentes de la estructura previo

2.5.1 Aligeradas losas en el sentido de un eje

Consideramos la siguiente condición para su determinación:

$$\text{Si } L1/L2 \leq 2 \text{ losa en 2 ejes}$$

2.5.2 Dimensionamiento preliminar de vigas

De acuerdo con el reglamento vigente en el Perú, las vigas que se utilizan para construir un pórtico estructural tienen que tener un ancho límite de 25 centímetros. En la situación de que las vigas no produzcan pórticos dentro de la construcción, es factible adquirir

vigas que tengan un ancho menor. También es posible adquirir vigas que tengan una anchura mayor, siempre que al hacerlo no se forme un pórtico.

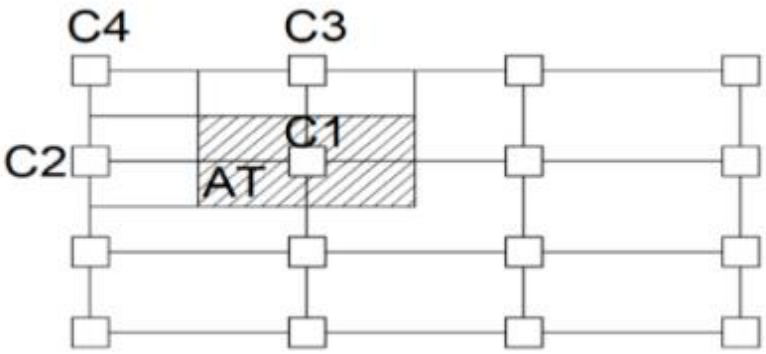
A continuación, se presentan algunas ecuaciones que se recomiendan para el tamaño preliminar de las vigas primarias. Estas ecuaciones están de acuerdo con Blanco (1994). Para calcular las dimensiones preliminares de las vigas primarias, se recomienda utilizar las expresiones matemáticas que da la norma.

2.5.3 Dimensionamiento Preliminar De Columnas

Para realizar la tarea de predimensionar las columnas, vamos a hacer uso de los criterios prácticos que Morales (2006) ha propuesto. Según Morales (2006), se debe utilizar la ecuación que se muestra en la literatura para el Pre-dimensionamiento de columnas, estos elementos con dimensiones previas serán puestas para realizar un análisis estructural en primera instancia por cargas de gravedad y posteriormente por cargas horizontales.

Figura 2

Disposición preliminar de diseño de columnas.



Nota. (Morales, 2006)

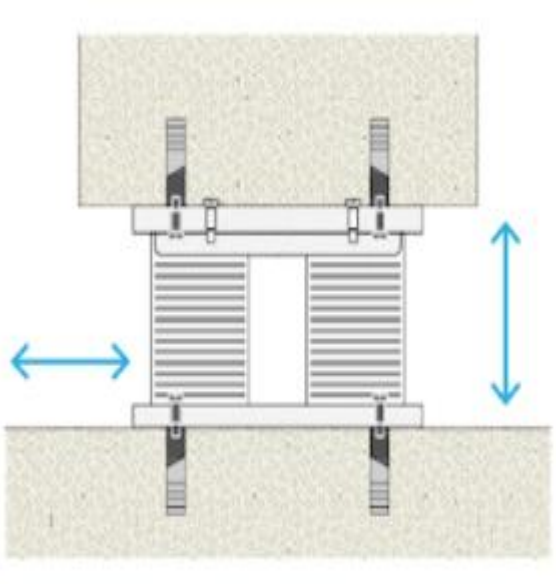
2.6 Aislación sísmica en el soporte

Según (E.031) De acuerdo con la descripción que se puede encontrar en (E.031), se refiere al grupo de componentes de la estructura que contiene los aislantes, así como todos los agentes que transportan energías entre los componentes de la estructura de aislación

sísmica. Si cumplen con los criterios esenciales del modelo de este NTP, incluye estrategias de restricción de deslizamiento, elementos de distribución de fuerzas y estrategias de restricción de viento. También se incluye la necesidad de que se empleen estos componentes.

Figura 3

Esquema del Aislamiento Sísmico



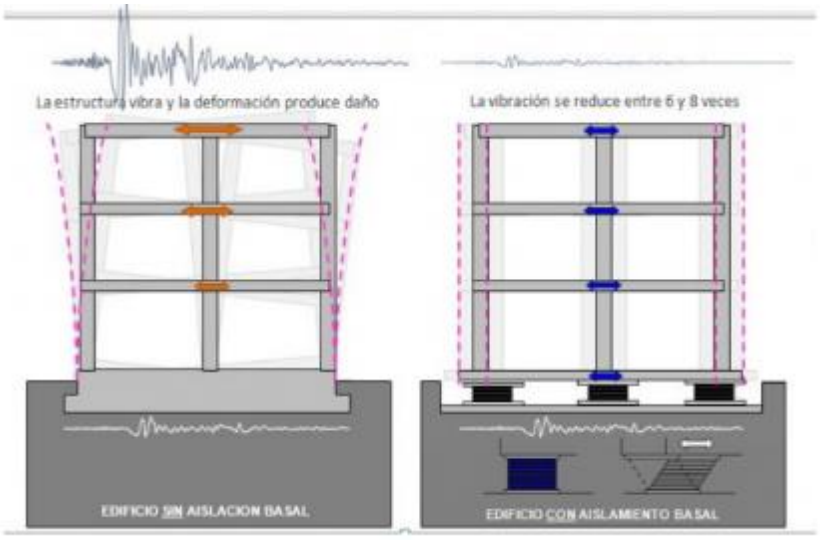
Nota. Código E.031 – Aislamiento Sísmico

2.6.1 Sísmico desenvolvimiento del dispositivo de aislación

En el estudio que escribió en 2017, Tipanluisa explica que la idea fundamental detrás del aislamiento sísmico es brindar flexibilidad horizontal en la cimentación del edificio. Para garantizar que la longitud básica del proyecto de construcción sea mayor que las duraciones normales del sismo, la meta de esta estrategia es confirmar que este escenario ocurra. Cuando la flexibilidad que se da para prolongar el tiempo necesario conlleva un aumento del deslizamiento relativo, es importante aumentar el amortiguamiento para disminuir los deslizamientos (pág. 1). Esto es esencial en los casos en que se incrementa el deslizamiento relativo.

Figura 4

Características de los Aisladores HDRB



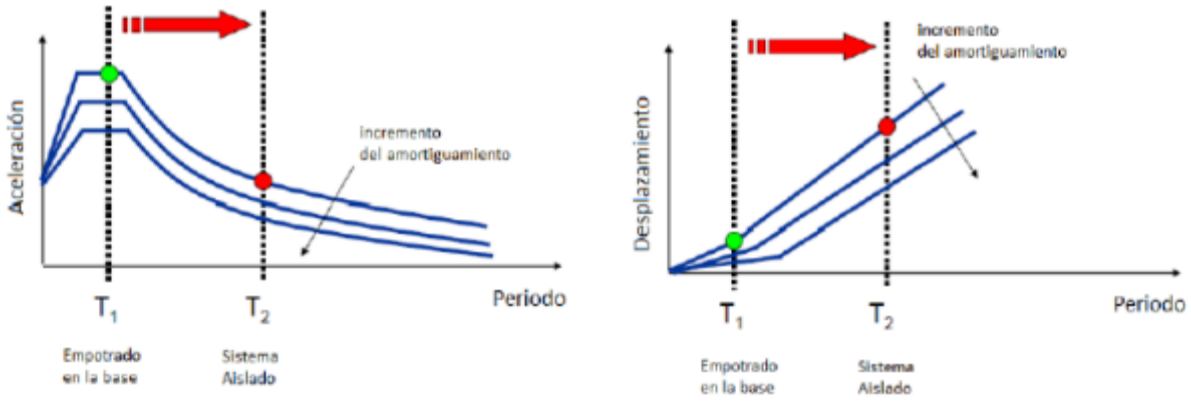
Nota. https://pasargonauta.files.wordpress.com/2015/09/disipadores-1.jpg

Para (Korswagen, Arias, & Huaringa, 2012) afirman que las fuerzas sísmicas se reducirán Los investigadores que realizaron el estudio (Korswagen, Arias y Huaringa, 2012) creen que las fuerzas sísmicas disminuirán como consecuencia de la capacidad de la estructura de ser flexible. Debido a que los aisladores están incluidos en el sistema, es posible modificar la duración del tiempo en que ocurre la vibración. Como se puede ver en la Figura 06, la aceleración espectral que se produce dentro del edificio se reduce a medida que la estructura adquiere una forma más flexible. El resultado de esto es que las energías sísmicas que se aplican al sistema se reducen, lo que a su vez conduce a su disminución. Debido a la menor Firmeza de la cimentación, los deslizamientos de un sistema aislado son mayores que los de un sistema que no está separada en diferencia con el mismo sistema. Esto se debe a que la cimentación proporciona menos soporte. El hecho de que esto esté presente es otra característica más que la distingue. Es de suma importancia regular este parámetro ya que los deslizamientos relativos excesivos a través de los pisos tienen el potencial de causar daños tanto a los no estructurales como a los estructurales factores. Como resultado de esto, hay

situaciones en las que se utiliza un sistema combinado que incluye disipadores para lograr la meta de optimizar la efectividad de los aisladores. La Figura 08 proporciona más datos que indican cómo un aumento en la amortiguación hace que sea más simple gestionar este movimiento (página 16). Esta evidencia se proporciona en la figura.

Figura 5

Principios del Aislamiento Sísmico en el Espectro: Soporte de Aceleración



Nota. (Korswagen Y otros, 2019)

2.6.2 Clase de Aislantes De Cim.

Los rasgos incluyen los materiales que se utilizan para construir los aisladores básicos, así como las cualidades de esos materiales, los mecanismos que utilizan, los precios en los que incurren, las evaluaciones teóricas y las formas arquitectónicas que se adaptan mejor a su aplicación. Cuando se trata de desacoplar el sistema de la superficie, todos y cada uno de estos aisladores de base son responsables de realizar la misma función. De manera análoga, explora los tres tipos básicos de aisladores de base que ahora están disponibles bajo demanda. El producto en cuestión se conoce por su acrónimo, HDRB, que significa cojinete de goma de amortiguación superior.

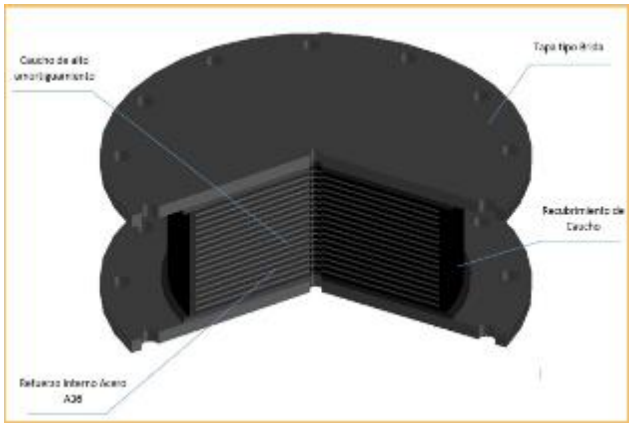
Tanto los aislantes de péndulo de fricción (también conocidos como F.P.S.) como un elastomérico aislante con fuente de Pb son ejemplos de diferentes tipos de materiales de aislamiento.

2.6.2.1 Elastomérico Aislante de amortiguación subida tipo - HDR

Barrera de Humedad Mejorada se distingue por no necesitar un núcleo de plomo y aun así cumplir con los criterios funcionales establecidos. Este aspecto del aislador es una característica destacable. Los aisladores elastoméricos de alta amortiguación (HDR) se fabrican utilizando caucho que ha sido tratado con incorporantes. Estos aditivos mejoran la capacidad del caucho para absorber y absorber vibraciones. Estas placas de acero se colocan por encima y por debajo del núcleo, y los aisladores se rellenan con láminas de acero que se intercalan entre sí. El núcleo está confinado por estas placas de acero. Este tipo particular de aislador muestra una amortiguación que se encuentra en algún lugar en la región del 10 al 20 por ciento cuando se aplica a deformaciones angulares menores de 2. (pág. 71)

Figura 6

Aislador tipo - HDRB



Nota. https://cauchosvikingo.com/aisladores-sismicos/

2.6.2.2 Elastoméricos Aislantes con Fuente de Plomo

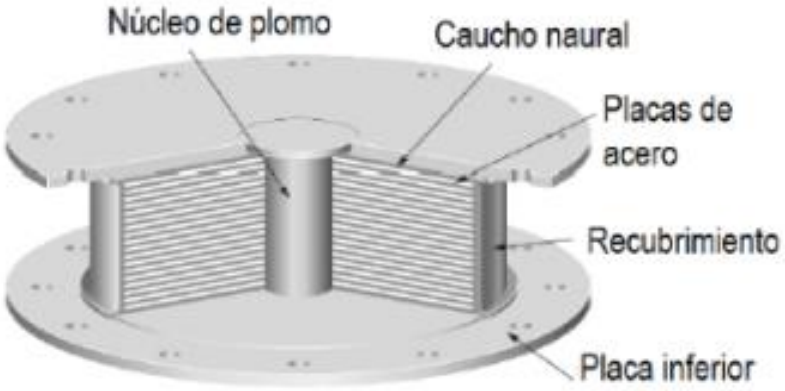
Los dispositivos elastoméricos aisladores se caracterizan como planes de sísmico cuidado que incluyen capas alternas de placas de caucho y metal, como se indica en Dynamic Isolation Systems (2007). Estos sistemas están diseñados para proteger contra terremotos. Para garantizar que las placas se superpongan entre sí a lo largo de las capas, se colocan de esa manera. El caucho cumple la función de un resorte

dentro del aislador, que está construido de caucho. Si bien su textura lateral es bastante agradable, su textura vertical es claramente áspera. Por otro lado, su textura vertical es extremadamente áspera. Es posible crear un alto grado de Firmeza vertical utilizando cuñas de acero para sujetar las delgadas capas de caucho. Esto permitirá lograr el resultado deseado. A pesar de que está expuesto a una carga axial relevante como consecuencia de su alta firmeza vertical, el aislador es capaz de experimentar un deslizamiento lateral con una Firmeza relativamente baja debido a estas dos cualidades durante todo el proceso de movimiento lateral. Esto se debe a que el aislador es capaz de moverse lateralmente. El deslizamiento lateral del aislador que tuvo lugar durante un terremoto provocó que el núcleo de plomo sufriera una deformación plástica (p. 7). Esta causa de deformación plástica fue causada por el terremoto. Esto hizo posible que el núcleo de plomo actuara como un agente amortiguador.

Los coeficientes de amortiguación que se pueden utilizar varían del 15 al 35 por ciento, según la situación. Este aumento puede atribuirse a la existencia de un núcleo de plomo en las baterías a base de plomo (LRB), como se indica en la página 6 del artículo.

Figura 7

Aislante tipo - LRB



Nota. Medina M. G. M. & Choque, C. J. T. (2019)

2.6.2.3 Dispositivos Tipo - F.P.S

Los aisladores de fricción son mecanismos deslizantes con una superficie deslizante, según Suntaxi (2016). Estos sistemas deslizantes suelen estar hechos de acero inoxidable y tienen una superficie deslizante. Logran la apariencia de estar solos mediante un mecanismo deslizante que está vinculado a un efecto péndulo. Esto les permite crear la sensación de estar solos. Está construido a partir de un deslizante articulado que se desliza sobre una superficie que está hecha de acero que no oxida que es cóncava.

Figura 8

Ilustración de las especificaciones internas y el desarrollo del aislador FPS.



Nota. (Suntaxi, 2016)

2.7 Maneras de evaluación de modelo - aislados planes E.031

Existen dos enfoques analíticos distintos que se pueden utilizar en el diseño de sistemas aislados, según lo estipula la NPE.031. Más adelante en este artículo se puede encontrar más información sobre estos métodos.

2.7.1 Evaluación Estática o De Energías Estáticas Equiparables

El enfoque que se describe en el Capítulo cinco de la NTE-0.31 demuestra que es aplicable para la construcción de una estructura que está aislada sísmicamente. Esto se

demuestra por el hecho de que el enfoque es aplicable cuando se toman en cuenta las limitaciones superiores e inferiores de las cualidades del plan de aislación sísmica, siendo la restricción más estricta la que prevalece. Por otra parte, esto sólo es así en el caso de que se cumplan todos y cada uno de los requisitos predeterminados:

2.7.2 Evaluación Dinámica

De acuerdo con los requisitos de la normativa E.031, la evaluación de la historia temporal se permite incluir en el modelo de cualquier edificio que esté aislado sísmicamente. Además, es necesario para cualquier estructura aislada sísmicamente que no cumpla con los requisitos descritos en la sección 18.1 del art 18 de esta NTP (que se refiere al diseño de estas estructuras). Los resultados que se obtengan mediante el uso del análisis dinámico espectral modal no serán inferiores a los que se obtengan mediante el diseño de los componentes estructurales. No hay razón para esperar que este sea el caso. Seguir esta estrategia nos permite la posibilidad de abordar cualquier circunstancia. Este es el caso si se cumplen los prerrequisitos.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Fundamentos metodológicos de la investigación

El desarrollo de la investigación se ha definido sobre una base no experimental sobre la actuación de un fenómeno, puesto que el análisis será mediante la aplicación de un modelamiento matemático a una estructura de una edificación según sus características estructurales.

3.1.1 Diseño de la investigación

Dentro de su metodología, este análisis utilizó un modelo matemático no experimental transversal, donde los elementos fueron analizados de manera analítica.

3.1.2 Tipo y nivel de investigación

Los métodos de estudio que se clasifican dentro de la categoría de un nivel descriptivo y tipo aplicado son los que se enmarcan el desarrollo de la presente tesis, para la ejecución de las labores de campo y de gabinete.

3.1.3 Enfoque de la investigación

Para llevar a cabo la investigación que es pertinente a esta tesis, se utiliza una técnica en base a un enfoque cuantitativo.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

3.1.4 Técnicas e Instrumentos para el desarrollo de la investigación

3.1.4.1 Técnicas:

Estructuración del sistema estructural del edificio.

- Estudio del código E.020.
- Estudio del código E.030.
- Estudio del código E.031.
- Estudio del código E.060.

3.1.4.2 Instrumentos:

Los datos del estudio se recopilan utilizando los siguientes instrumentos e información:

Se asume como contexto ETABS 2018 V1.3, el cual es un software para modelado asistido por computadora (los datos fueron tomados de la bibliografía). Para efectos de edición, evaluación y análisis de los resultados del estudio, se utilizaron aplicaciones para Microsoft Word y Excel.

3.2 Muestra y población

3.2.1 Población

Se añaden los sistemas que se hallan en la clase A y que se encuentran sobre sistemas de la estructura tipo dual.

3.2.2 Muestra

Tuvo lugar en la ciudad de Juliaca donde se plantea construirse una estructura que esté hecha de concreto reforzado y tenga un plan de muros estructurales orientados tanto en el sentido X-X como en el sentido Y-Y de 7 niveles.

3.3 Pasos de diseño de la estructura

El sísmico análisis tendrá lugar con la ayuda del software Etabs 2020 v1.1 para simular el desenvolvimiento del plan objeto del análisis. Esto implicará la asignación de datos que se decidieron en el pasado, que pueden abarcar predimensionamiento, pesos específicos de materiales, distribución de cargas y otra información relacionada.

3.3.1 Definición De Estándares Para El Modelamiento

Los parámetros utilizados para modelar la arquitectura, incluyendo una cimentación fija empotrada y un soporte aislado, se muestran en la configuración a continuación.

3.3.2 Metrado de cargas

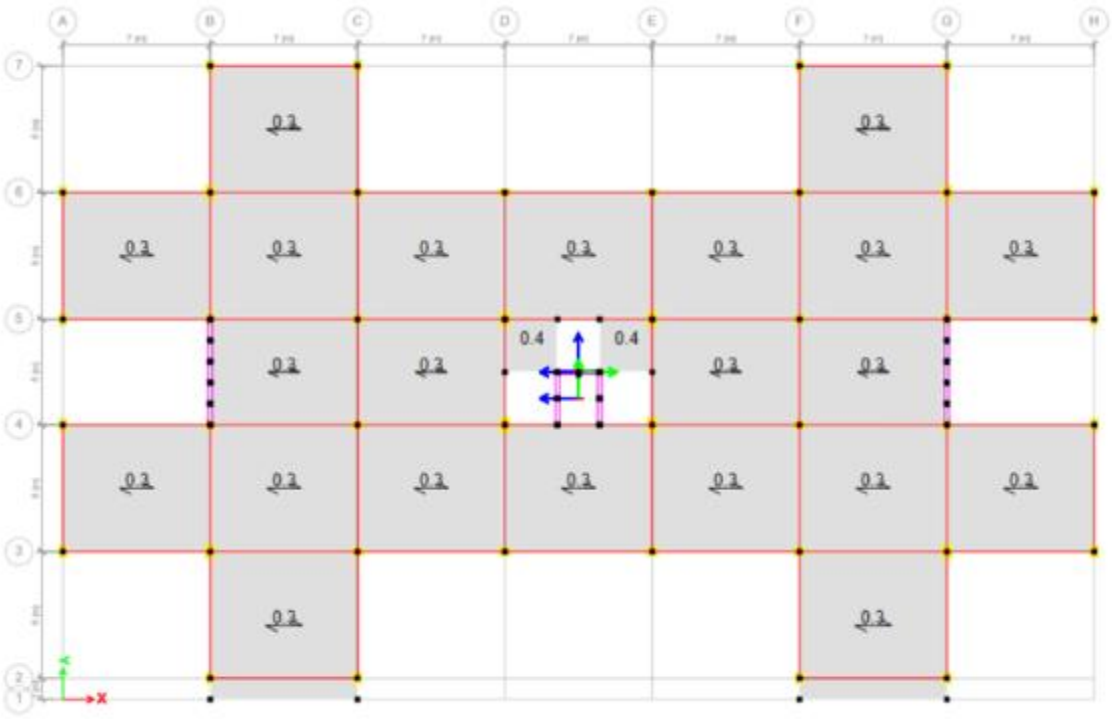
La dimensión de peso debe realizarse conforme con la norma E-0.20 que se incorpora dentro de la RNE de edificación. Este reglamento requiere que se tengan en consideración tanto las sobre cargas (CV) como las cargas permanentes (CM), el reglamento de manera general proporciona dichos valores teniendo presente la ocupación de las áreas destinadas a su uso como son en los casos de los centros de salud, establece las cargas distribuidas para ser tomadas en cuenta a la hora de disponer de las cargas en el análisis estructural de una edificación.

3.3.2.1 CV:

Conforme con las regulaciones que se describen en la E-020, la CV para un hospital, se debe establecer en función del uso previsto de cada habitación. El hecho de que estas cargas no tengan en cuenta la posibilidad de paredes móviles es crucial contemplarlo, puesta que estas cargas actúan como puntuales.

Figura 9

Pesos De Servicio Según Sus Usos



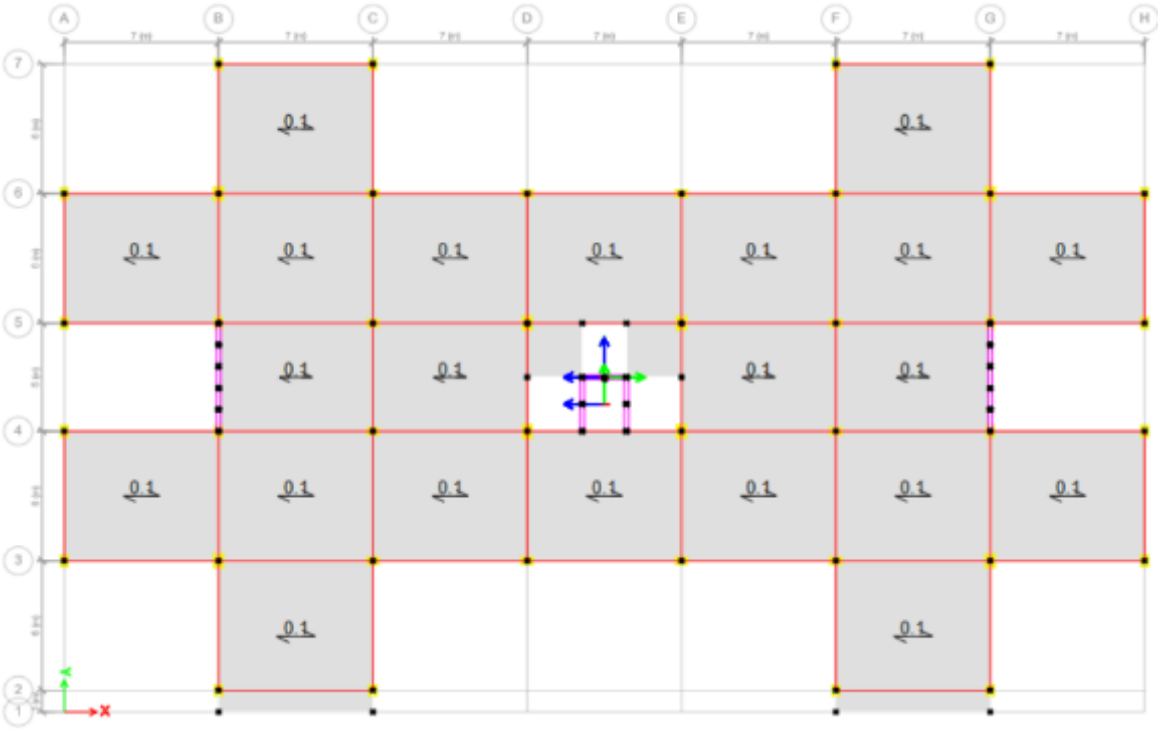
Nota. Software - Etabs 2020

3.3.2.2 CV live UP:

Esta es la carga viva que se aplicará al techo durante la puesta en marcha, y estará en línea con la norma de carga E-020, capítulo 3, artículo 7.1, donde brinda el valor de la carga del peso por unidad, según la inclinación que presente la cobertura o techos con graduaciones de inclinación de hasta 3 grados con relación a la horizontal, la disposición de estas cargas son fundamentales ser dispuestas en el modelo estructural a la hora de realizar el modelado, puesto que al ser componentes no estructurales estos generan esfuerzos que podrían llegar a desarrollar deformaciones no previstas en el sistema estructural.

Figura 10

Carga in Live up con graduación de 3° de pendiente



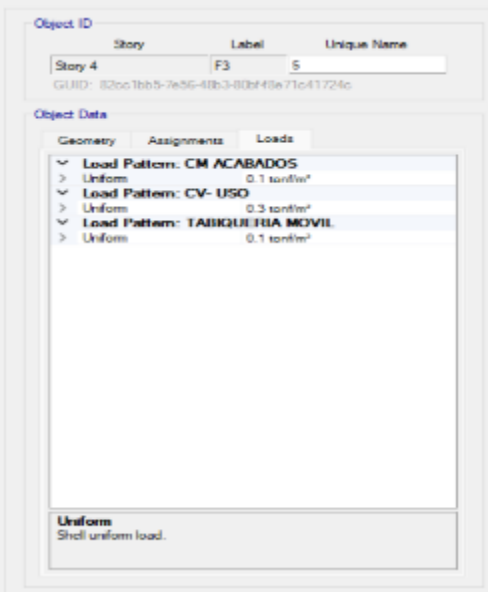
Nota. Software - Etabs 2020

3.3.2.3 CM

La carga muerta esta dispuesta sobre elementos no estructurales que son parte de la edificación, para ello el código E.020 de la norma a establecido pesos por unidad como son el caso para acabados y tabiquería dándole una carga de 100 kg/cm2, para ambos casos. Estos valores que pueden ser para los elementos no estructurales señalados se deben de aplicar en el caso de la existencia de estos en los sistemas estrujarles de las edificaciones planteadas para realizar el análisis estructural y posteriormente el diseño convencional con elementos de materiales en concreto armado.

Figura 11

Disposición De CM Y CV En El Sistema Estructural



Nota. Software - Etabs 2020

3.3.3 Límites Para El Sísmico Modelo De Edificios

3.3.3.1 Variable del factor de zona (Z)

El mayor factor de aceleración horizontal que puede ocurrir durante eventos sísmicos es Z = 0,35 g. Esto se debe a que Juliaca se halla ubicada en el área 3 en el mapa sísmico de nuestro país, lo que implica que es susceptible a experimentar actividad sísmica.

3.3.3.2 Perfil De Suelo (S)

Calculamos el factor de suelo, que está representado por la letra S, conforme con la E-030, que considera el perfil del suelo. Por lo tanto, para el propósito de esta ilustración, emplearemos el factor de suelo S3.

3.3.3.3 Límites de Sitio

De acuerdo con los datos que se recopilaron de E-030, se ha demostrado que un breve período, que a menudo se denomina período prominente, está relacionado

con un número de perfil de suelo S2. Por otro lado, los datos que se reconocen en el cuadro que sigue coinciden exactamente con el período de tiempo prolongado.

Dónde:

El tiempo que se ha asignado es de 1.0 segundos.

Para un período de tiempo prolongado, se ha utilizado la notación TL (s)=1,6.

3.3.3.4 Fundamental Tiempo Del Plan

El periodo fundamental para un sistema estructural de concreto de una edificación será dado a partir de la siguiente expresión matemática.

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

Tabla 1

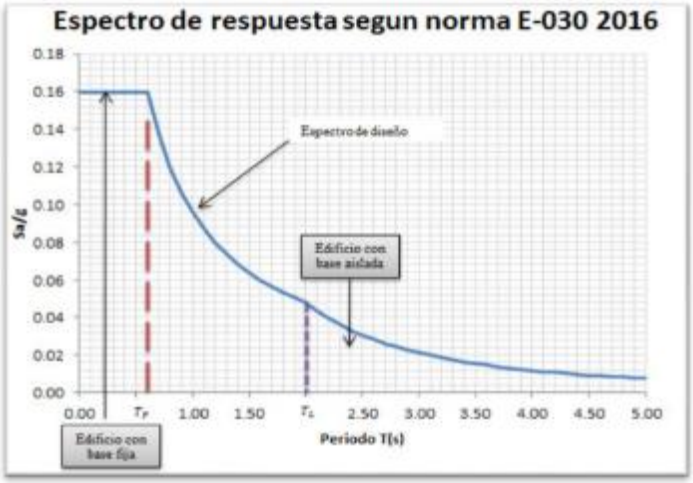
Tipo de Estructural Sistema

CT = 60	Para todos los edificios construidos con muros estructurales, muros de ductilidad limitada y estructuras de mampostería, así como para todos los edificios construidos con sistemas de hormigón armado dual, se aplica esta disposición.

Nota. Código - E.030 - NTP.

Figura 12

Coef. De Sísmica Amplificación



Nota. Medina M. G. M. & Choque, C. J. T. (2019)

3.3.3.5 Coef. De Sísmica Amplificación (C)

Implementemos la condición uno:

$$T < T_p$$

En tal sentido se tendrá de esta manera:

$$C = 2.5$$

3.3.3.6 Coef. de Importancia (U)

E-0.30 (U=1) para estructuras con aislamiento sísmico en los soportes, donde las edificaciones que deben implementarse con este tipo de dispositivos están de acuerdo a su condición de uso, en la siguiente tabla que nos brinda la norma considera el factor de uso para ser considerados en el análisis estructural.

Tabla 2

Variable "U" y clasificación del edificio

CATEGORÍA	DETALLES	FACTOR *U*
A Edificaciones Esenciales	A1: Ubicaciones en el sector salud para segundo y tercer grado reconocidas por el Ministerio de Salud.	**Ver nota 1**

Nota. Código E.030 - NTP.

3.3.3.7 Clase Del Plan Del sistema

El resultado de este escenario se verá afectado por las tensiones entre los componentes estructurales del rascacielos propuesto. Con la ayuda de este proyecto de tesis, se ha determinado que la estructura propuesta contará con una serie de estructurales muros.

Tabla 3

Variables de disminución (R) en base al Plan del sistema

Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción *R0* (*)
Concreto Armado:	
DUAL	7

Nota. Código E.030 - NTP.

3.3.3.8 Configuración Del Sistema Estructural

A efectos del aislamiento técnico, la norma tecnológica E.031 estipula que los criterios de estructural regularidad deben estar de acuerdo con la E.030.

Tabla 4

Regularidad y Clase De Edificios Aislados

Tipo de edificación	Zona	Restricciones
A y B	4 y 3	No dejan Inconformidades extremas
	2 y 1	Sin restricciones
C	4	No dejan Inconformidades extremas
	3, 2 y 1	Sin restricciones

Nota. Código E.030 - NTP.

3.4 Parámetros sísmicos

Los parámetros sísmicos de diseño para este análisis están dispuestos por el código E.030 de la norma sísmica bajo condiciones de cargas estática y dinámica.

Tabla 5

Parámetros para el análisis (ZUCS/R)

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

Nota. Código E.030 - NTP.

En base a los establecido en el código E.030 de la norma sísmica se dispone de la siguiente formula:

$$V = \frac{ZUCS}{R}$$

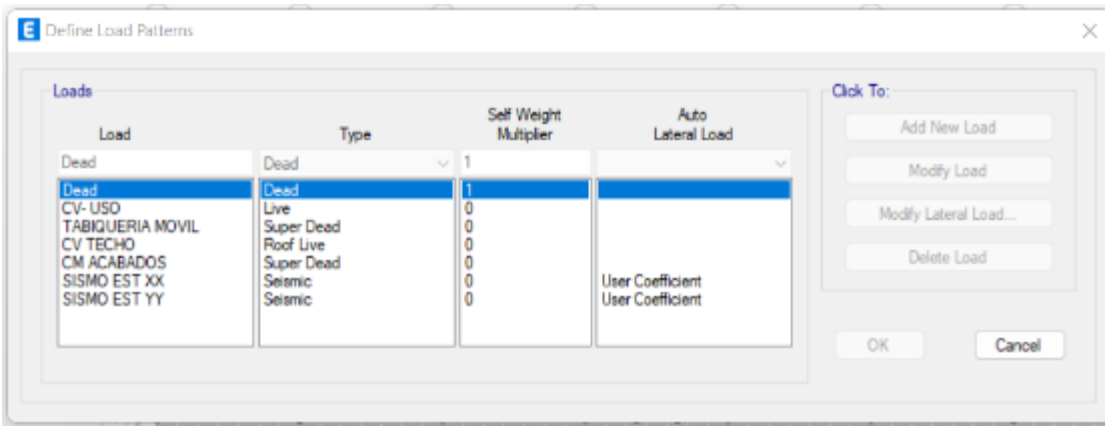
3.5 Análisis estático del sistema estructural con sujeción fija

3.5.1 Descripción y Diseño del Plan

- Actualmente se encuentra en la fase de planificación de la elaboración de un núcleo de salud privada que tendrá un suelo total techada de 910 m^2 metros cuadrados en todos los niveles (7).
- En el proceso de modelado de la estructura, se especifican las secciones y características de los componentes estructurales. Esta información se incluye en el proceso de modelado. Hay elementos del tipo marco para columnas y vigas, elementos del tipo muro para muros estructurales y elementos del tipo nervado para losas, que son componentes portantes. Todos estos elementos están incluidos en esto.
- Fue necesario hacer uso del coeficiente de basal corte que se había calculado anteriormente para construir patrones de peso sísmico en el programa Etabs para los 2 ejes.

Figura 13

Ponderación para eventos sísmicos estáticos



Nota. Software - Etabs 2020

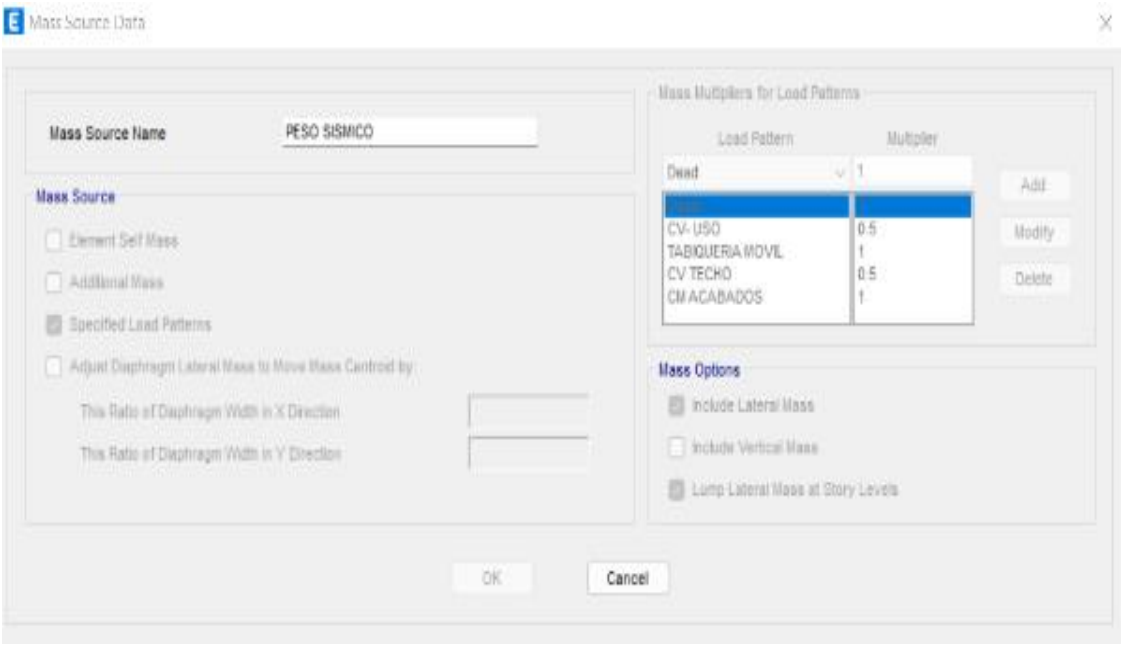
Además, los diafragmas se distribuyeron según la rasante, junto con los rígidos brazos, la discretización de las losas y el centro de masa que fue el área donde se realizó la demostración. Es de suma importancia reconocer que se asignaron todas estas cosas:

100 % CM + 50 CV + 50 % CT

Con la ayuda de estos datos será posible calcular el sísmico peso del plan según la E.030. La incorporación de esta información en futuros cálculos será de suma importancia, ya que permitirá al ordenador incluir una estimación más precisa de los resultados. El valor de esta información será de suma importancia en vista de que el programa sólo puede trabajar con un número determinado de componentes, lo que permite alimentar al programa la combinación de cargas que se defina para realizar dicho analisis.

Figura 14

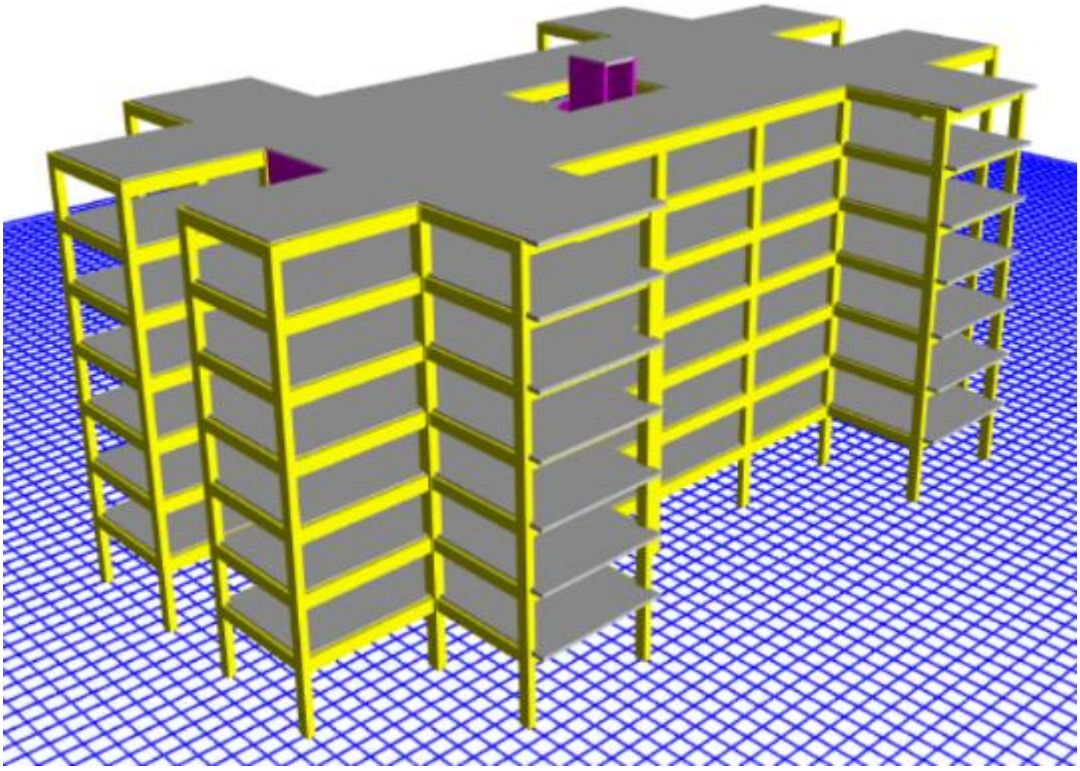
Fuente De Masa



Nota. Software - Etabs 2020

Figura 15

Visualización en dimensiones (3) Del Plan con sujeta B.



Nota. Software - Etabs 2020

Es indispensable que se respete la Tabla N° 10 de la norma E-0.30 para garantizar que las características estructurales se controlen de manera adecuada. Los edificios A2 y A1 de las zonas 2, 3 y 4 no pueden presentar anomalías, como se muestra en la tabla. Esto para lograr este objetivo, en el marco de este proyecto se definirán los criterios que se describen en el reglamento E.031.

3.6 Manejo de la regularidad del plan de la edificación

3.6.1 Discontinuidad De Piso Blando

Se considera que una planta presenta anomalías en los ejes X e Y si su rigidez lateral es inferior al 70 % de la del suelo inmediatamente subyacente o al 80 % de la rigidez lateral media de las tres plantas superiores adyacentes, según la norma E.030. Cuando existe una Inconsistencia en la Firmeza del material, es concebible asignarle un coef. de Inconsistencia

de Ia = 0,75. Para determinar la locación de este componente, se separará la fuerza cortante del piso por el desliz que le corresponde. Esto permitirá determinar la posición del componente.

$$\mathbf{K} = \frac{\mathbf{F}}{\Delta}$$

3.6.2 Discontinuidad De Resistencia –Débil Suelo

Se indica una inconsistencia de aguante en cualquier dirección de análisis cuando el aguante cortante de un nivel es menos o igual al ochenta% del aguante del piso que está arriba. Esto añade tanto la horizontal y vertical resistencia cortante.

3.6.3 Discontinuidad De Extrema Firmeza– Piso Blando

Conforme con la definición que proporciona la E-030, se desarrolla una extrema Discontinuidad de la firmeza cuando, en cualquier sentido de evaluación, la firmeza lateral de una planta es inferior al 60 % de la media de las tres plantas superiores adyacentes o del nivel inmediatamente superior. Esto puede ocurrir en cualquier dirección.

3.6.4 Inconformidad Extrema De Resistencia

Un suelo se considera que presenta una inconsistencia excesiva de resistencia de acuerdo con la Norma E-030, 2018, si la resistencia al esfuerzo cortante del suelo es menor al 65 por ciento del aguante del suelo que se encuentra arriba. Cuando se alcanza este umbral, el suelo se considera problemático. En cambio, la Inconsistencia de la resistencia, que se estudia de manera que se considera equivalente a la inconsistencia del aguante.

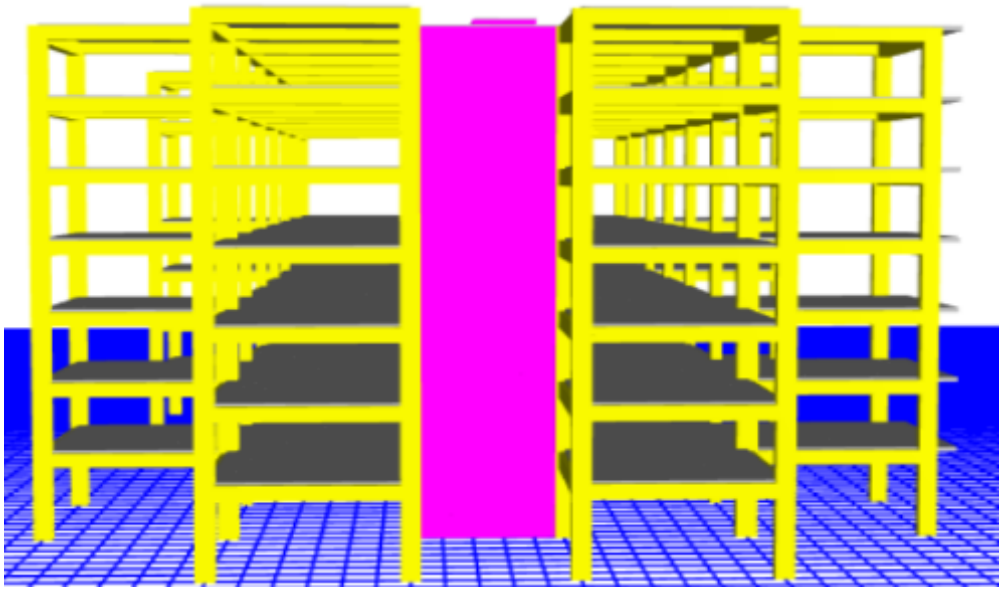
3.6.5 Discontinuidad Por inconsistencia En Los Agentes Resistentes

Se considera que una estructura es irregular de acuerdo con la E-030, si existe una vertical desalineación en cualquier factor que resista más de diez% de la energía de corte. Esto es así independientemente de si el componente es un resistor de esfuerzo cortante o no.

Esta desalineación puede deberse a un deslizamiento del eje o a una alteración direccional que afecte a más del 25 % de la medición del agente. Si se desea alcanzar con los requisitos del estudio en curso, es requerido crear un edificio que esté equipado con un sistema de muro estructural. Este sistema de muros debe garantizar que todos los componentes estructurales verticales que abarcan los cinco pisos sean continuos.

Figura 16

Perspectiva de continuidad en el eje Y-Y del agente estructural



Nota. Software - Etabs 2020

3.6.6 Inconformidad Por Extrema inconsistencia En Los Planes Resistentes

Una no conformidad excesiva no genera inconsistencia, ya que los diseños de soporte carecen de componentes discretos resistentes al corte.

3.6.7 Torsional Inconformidad Extrema En Planta

El deslizamiento límite relativo de un nivel de edificación en un extremo superior a 1,5 veces el deslizamiento efectivo promedio de los laterales del piso bajo condiciones de carga comparables ($\Delta Prom$) se considera inconsistencia torsional sustancial según la norma E-0.30. El hecho de que este sea el caso sugiere que hay una Inconsistencia torsional significativa en cualquier enfoque de análisis.

3.6.8 Lapso Efectivo del Sistema

Los modos de vibración generados en el modelo estructural de base fijan nos da los siguientes valores de los modos de vibración inicial.

Tabla 6

Vibratorios Mods En Los 3 Primeros Modos

Mode	B. FIJA
1	0.662
2	0.544
3	0.509

Nota. Software - Etabs 2020

3.6.9 Basal Cortante (V) Hallado con el Software

El coeficiente de amplificación sísmica, la masa en planta, la fuerza cortante basal y el período básico de movimiento del sistema han sido validados, como se muestra en la tabla a continuación. Además, se ha comprobado el peso de la estructura.

Tabla 7

Cortante Energía En La B. En Los 2 ejes

Nombre	Ecc Ratio	Historia principal	Historia inferior	C	K	Peso usado Ton-f	Corte base Ton-f
	0.05	Story4	Base	.13125	1.081	5430.37614	**712.7369**
	0.05	Story4	Base	.15	1.022	5430.37614	**814.5564**

Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

3.7 Pasos y dinámica evaluación del plan con sujeta B.

3.7.1 Espectral Aceleración

Para cada dirección horizontal que se esté explorando, tendrá lugar un dinámico análisis espectral modal antes de finalizar el estudio. De acuerdo con las reglas que proporciona nuestra norma de diseño sismorresistente, todo esto se llevará a cabo de forma compatible con las normas.

Haremos un análisis dinámico de la condición modal espectral como parte del estudio de investigación y que implicará este análisis. Generaremos un espectro del modelo con una desviación estándar de 7.

3.7.2 Espectral dinámica evaluación modal

Cualquier sistema puede desarrollarse utilizando los valores derivados de la evaluación dinámica mediante mezcla espectral modal. Esto fue demostrado por el hecho de que cualquier estructura puede ser diseñada. El plan se define por la interacción de rigidez y masa, donde la masa causa movimiento y la firmeza baja la deformación de costado. Este estudio incluye un examen libre de la estructura con el propósito de determinar sus características. Esto está en conformidad con los técnicos requisitos que se estableció para la ejecución de sistemas que sean resistentes a la sísmica actividad.

Seleccione un rango de valores para el análisis vertical que se aproxime a dos tercios del rango horizontal. Esto se explica en el Artículo 14 de la norma, deben restringirse en situaciones donde un área encuentra intervalos cortos de tiempo (T < 0.2Tp). Para el propósito de esta discusión, se utilizará la ecuación que se representa seguidamente para determinar el factor del coeficiente sísmico.

3.7.3 Límites para la dinámica evaluación del plan

Tabla 8

Limitaciones en la Evaluación de Estrategias Dinámicas

PARÁMETROS	
R =	7
S=	1.20
U =	1
C =	2.5
Z=	0.35
TL =	1.6
TP =	1.0
g=	9.81

Nota. Código E.030 - NTP

Tabla 9

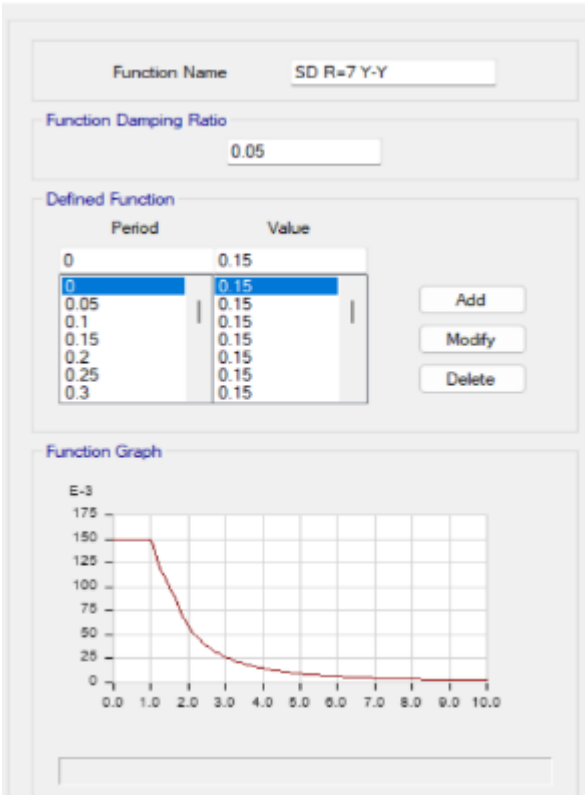
Pseudoaceleración de los datos espectrales

ACELERACIÓN ESPECTRAL R=7 PSEUDO		
Tiempo	**Variable de Sísmica Amplificación**	**Sa=(ZUCS/R)**
T (seg)	C	Sa
.00.	2.50	.1500000
.05.	2.50	.1500000
.10.	2.50	.1500000
.15.	2.50	.1500000
.20.	2.50	.1500000
.25.	2.50	.1500000
.30.	2.50	.1500000
.35.	2.50	.1500000
.40.	2.50	.1500000
.45.	2.50	.1500000
.50.	2.50	.1500000
.55.	2.50	.1500000
.60.	2.50	.1500000
.65.	2.50	.1500000
.70.	2.50	.1500000
.75.	2.50	.1500000
.80.	2.50	.1500000
.85.	2.50	.1500000
.90.	2.50	.1500000
.95.	2.50	.1500000
1.00.	2.50	.1500000

Nota. Código E.030 - NTP

Figura 17

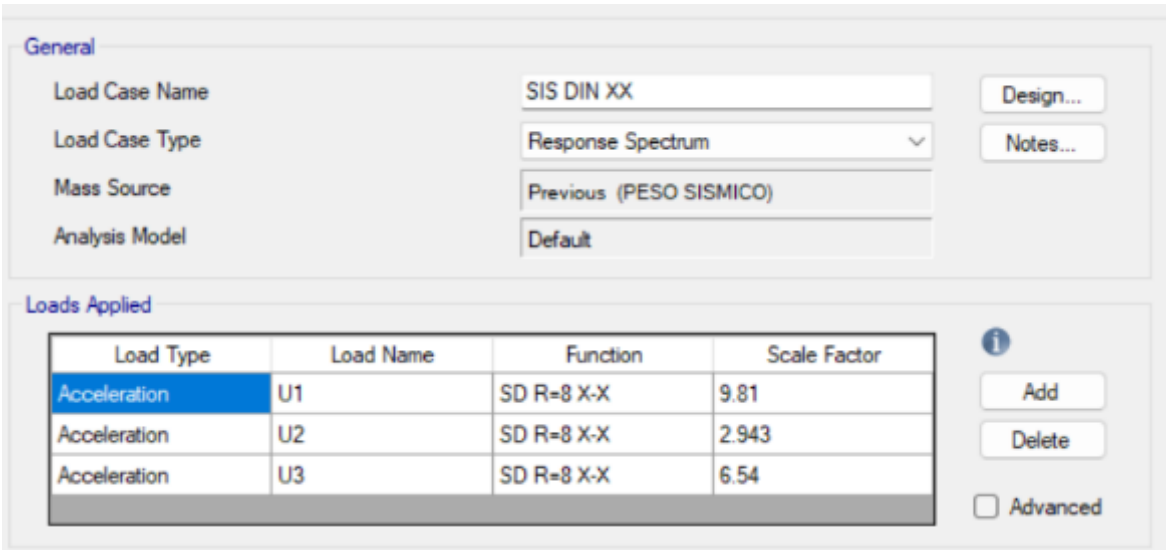
Pseudoaceleración del espectro



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Figura 18

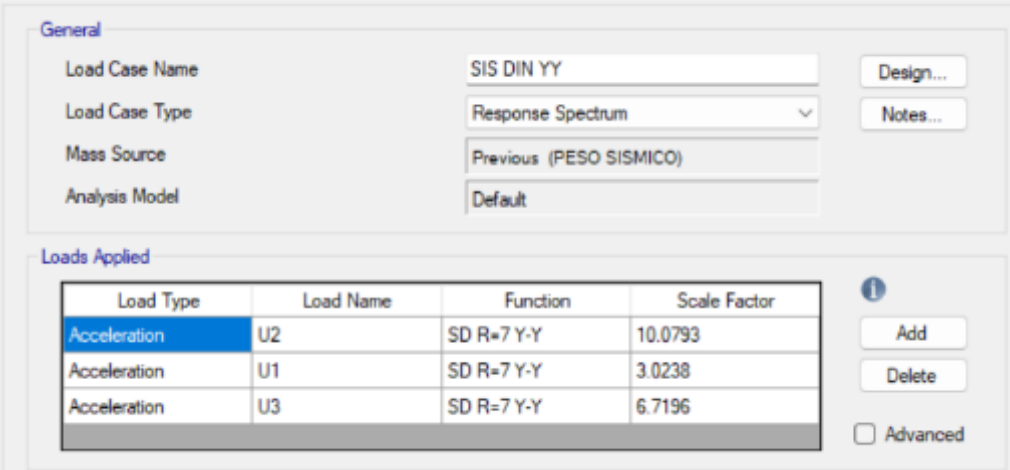
Sismo en el sentido X



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Figura 19

Sismo en el sentido Y



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

3.7.4 Disposición De Las Fuerzas De Corte Límite

- El ochenta% del dato hallado conforme con el artículo 25 para sistemas regulares
- Para planes no regulares, el 90 por ciento.

Tabla 10

Cortante Energía Estática Evaluación

SÍSMICA ESTÁTICA EVALUACIÓN				
Historia	**Caso de salida**	**Ubicación**	**VX** Ton-f	**VY** Ton-f
Historia1	S. EST X	Abajo	-712.7369	-
//	// Y	//	-	-814.5564

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Tabla 11

Cortante Energía Evaluación Dinámica primaria

SÍSMICA DINÁMICA INICIAL EVALUACIÓN				
Historia	**Caso de salida**	**Ubicación**	**VX** Ton-f	**VY** Ton-f
Historia1	S. DIN X	Abajo	603.5694	168.8948
//	// Y	//	209.6179	634.2318

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.7.5 Comprobación De Mínima Cortante

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

Sin embargo, en el caso de que no se cumpla el criterio anterior, el factor de escala será 1,05 para la dirección X-X y 1.0274para la dirección Y-Y. Esto se hace con el fin de alcanzar con el requisito de fuerza de corte límite. A pesar de que se piensa que la construcción en evaluación es regular, no cumple con la condición de la menor cantidad de esfuerzo cortante. Será necesario realizar ajustes para cumplir con el requisito de esfuerzo cortante mínimo.

Tabla 12

Evaluación Sísmica Dinámica Concluyente: Aceptable

SÍSMICA DINÁMICA ÚLTIMA EVALUACIÓN				
Historia	**Caso de salida**	**Ubicación**	**V-X** Ton-f	**V-Y** Ton-f
	S. D. X-X	Abajo	603.5694	168.8948
	S. D. Y-Y	Abajo	215.373	651.6451

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.7.6 Gestión de deslizamientos permitidos - derivas

Acorde a la E–0.30 la determinación de los laterales deslices para planes consistentes se hace de acuerdo con la norma. Las conclusiones obtenidas del análisis elástico lineal, que se han ajustado para tener en cuenta las tensiones sísmicas disminuidas, se operan por 0,75 R para lograr este objetivo.

Cuando se trata del diseño de estructurales muros, es crucial ceñirse a los máximos datos admisibles de derivas, además conocidas como distorsión del nivel. Esta tesis, que presenta una tabla de los valores máximos aprobados para estructuras de hormigón armado, demuestra que es crucial ceñirse a estos valores. Además de esto, requiere el cumplimiento de los valores máximos autorizados por la legislación.

La interfaz y los elementos de aislamiento se completan tras la confirmación de los requisitos estructurales fundamentales.

3.8 Modelado y evaluación del plan con suelta B.

- En la siguiente etapa, se construirá el plan con una base estable y la interfase de aislamiento esencial que se incluirá en ella. El requisito de diseño exige que esta cimentación se construya con capiteles, vigas de unión y una losa rígida. Estos componentes se irán añadiendo. Para garantizar que la respuesta dinámica del sistema se ajuste a los requerimientos normados por la E – 0.31, se realizarán evaluaciones adicionales del diseño estático y dinámico del sistema. Estas evaluaciones se realizarán con el fin de comprobar que el sistema alcance los requerimientos. En el marco de la E.031 exige que los espectros de diseño máximos que se consideran SMC se utilicen para fines de modelado. En este caso, el factor de zona (Z) se mejora en una variable del 150 por ciento.

- El proceso de selección de letras mayúsculas con medidas de 1m de ancho, 1m de largo y 0,80 m de alto se realizó de acuerdo con los principios que habían sido establecidos por varios autores en el pasado.

3.8.1 Límites Para El Análisis Dinámica Del Plan con R=1

Tabla 13

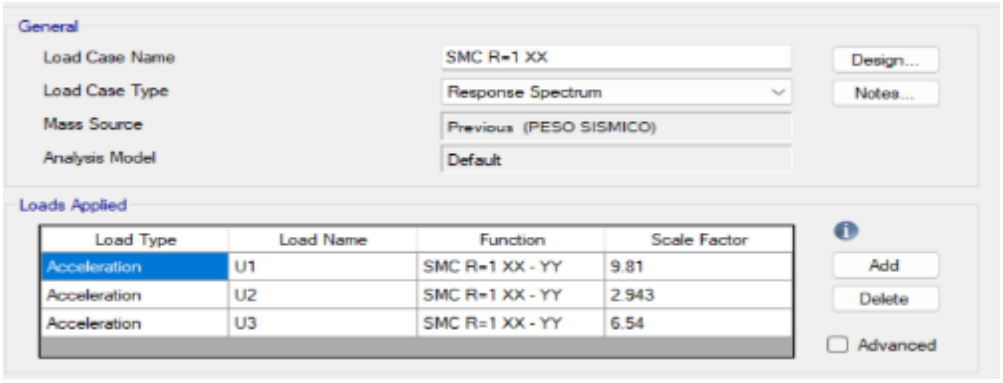
Máximos Para El Dinámico Análisis del Plan

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

Nota. Código E.030 - NTP

Figura 20

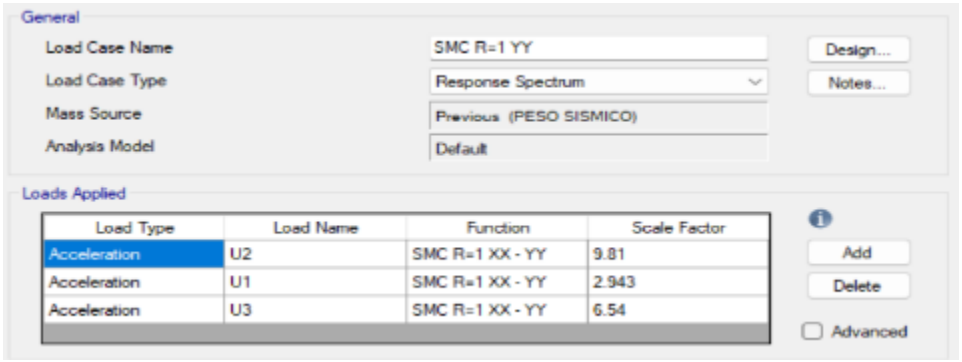
Sismo en el sentido X



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Figura 21

Sismo en el sentido Y



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

3.8.2 Situaciones de carga para el dispositivo de aislación

Como consecuencia del grado de aislamiento o adicional interfaz que se incluye en la construcción, el peso de la estructura aumentará. Esto se debe a que el nivel en cuestión estará compuesto por una maciza losa, capiteles y vigas de conexión, entre otros conformantes.

Tabla 14

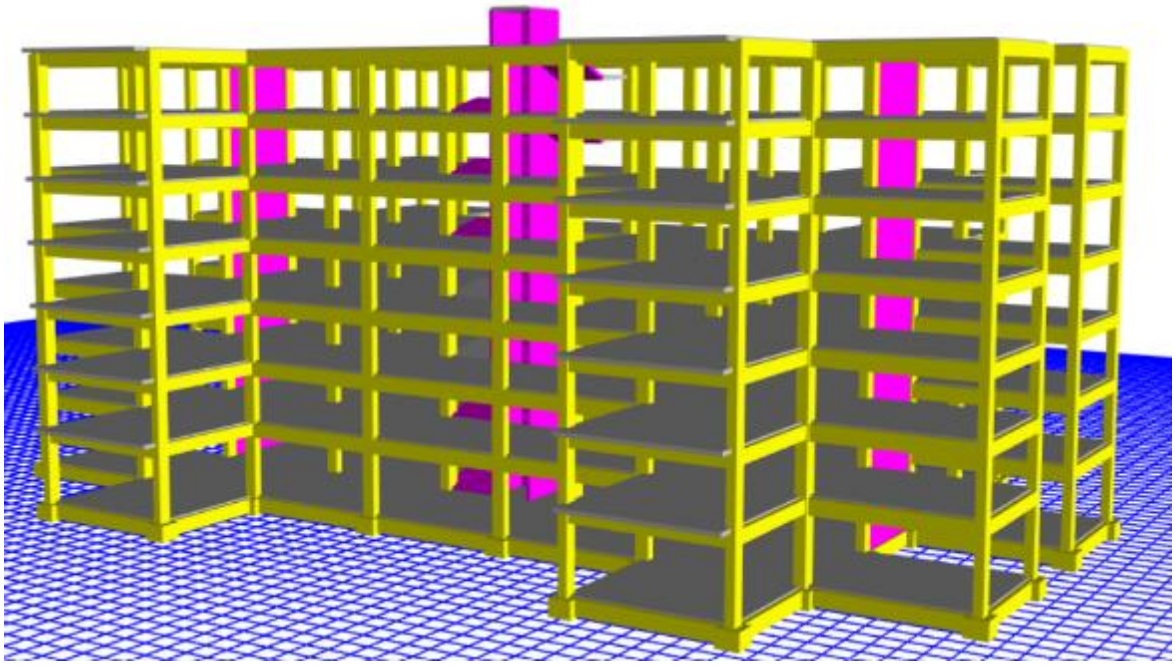
Sísmico Peso del plan sin interfaz de aislación

SITUACIÓN DE PESO	PESO Ton*f
PS	5507.9406
CM	4598.9496
CV	1817.982

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Figura 22

Sistema con interfaz de aislación



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Tabla 15

Sistema de Interfaz de Aislamiento de Masa Sísmica

CASOS DE PESO	PESO tonf
P.S.	6257.4126
C.M.	5348.4216
C.V.	1817.982

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.8.3 Mezcla de Pesos

La estimación de mezclas de pesos es requerida por la E-031. Esto se debe a la ausencia de pesos estructurales y no estructurales, así como de energía lateral sísmica, en el aislador.

a) Carga vertical media:

0,5 CV + 1,0 CM

b) Carga vertical límite:

1,0 (CSH + CSV) + 1,25 (CM + CV) + 0,2 CN

c) Carga vertical Límite:

0,9 CM – 1,0 (CSH + CSV)

3.9 Físicas cualidades de los aislantes

Para llevar a buen término este proyecto se utilizarán aisladores TIPO HDRB diseñados para resistir cargas convencionales, cuyas características nominales se especificarán en los párrafos siguientes para satisfacer los criterios de los procedimientos de modelo y análisis.

3.9.1 Límites Máximos Establecidos Para El Modelo

Tabla 16

Restricciones para el Redimensionamiento de Modelos de Aisladores

Límites de Modelo		
Descripción	**Siglas**	**Valor**
Tiempo Sujeta B. en z (Mod 3)	T_z	0.509
Lapso Largo	T_L	1.6
Tiempo Sujeta B en y (Mod 2)	T_y	0.544
Variable de Suelo	S	1.20
Variante de disminución sísmica – Sujeta B	R	7
Perfil de suelo	S3	BLANDO
Lapso Corto	T_P	1.0
Variante de Zona	Z	0.35
Coeficiente de Reducción Sísmica	C	2.5
Tiempo Sujeta B en x (Mod 1)	T_x	0.662
Variante de sísmica disminución – Suelta B	R	1
Variante de Uso	U	1

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.9.2 Real Amortiguación (B_M)

La variable de amortiguamiento se puede hallar preguntando la Tabla N° 5 de la E.031, procedimiento que se realiza. El factor BM se define como la relación entre la espectral ordenada para una amortiguación severo del cinco% y la espectral ordenada para el real amortiguamiento βM, que está conectado con el traslacional desliz D_M.

Tabla 17

% Amortiguación

Variación de Amortiguación B_M	
Amortiguación Verdadero, βM a,b (%)	**Factor B_M**
≥ 40	1,9
30	1,7
20	1,5
10	1,2
5	1,0
≤ 2	0,8

Nota. Código E.030 - NTP

En el marco de este proyecto se elegirá un valor de amortiguamiento de βeff igual al 15%. Se recurrió a la iteración y al uso de los datos de la tabla para concluir con que la variable BM es de 1,38, demostrando así su valor. Además, el factor de amortiguamiento efectivo, que se representa con BM.

3.9.3 Objetivo Lapso

Para considerar el periodo fundamental se tendrá el siguiente valor:

$$T = 3.4 \text{ seg}$$

3.9.4 Límite Sísmico Máximo Considerado

Los criterios que se detallan en la NTP E.030 están determinados por las letras Z, U y S. Donde esta nomenclatura se utilizará para desarrollar el análisis del sistema estructural.

El factor U es siempre uno en cada caso de edificio, lo que está en conformidad con los criterios de la norma E.030 para estructuras que no han sufrido nuevas construcciones recientemente. Este es el caso de edificios que no han sido construidos en el pasado.

3.9.5 Deslizamiento Traslacional:

El cálculo de los máximos superiores e inferiores de las cualidades en el sentido de respuesta horizontal que se considera más esencial se lleva a cabo a través del empleo de la Ecuación 6 de la norma. De acuerdo con los requisitos de la Norma E.031, el plan de aislación

sísmica tiene que modelarse y ejecutarse de manera que pueda aguantar, como mínimo, el deslizamiento límite, DM. Esto se determinará mediante los límites superior e inferior de los atributos más prominentes a lo largo del eje de respuesta horizontal.

$$D_M = \frac{S_{aM} T_M^2}{4\pi^2 B_M}$$

3.9.6 Deslizamiento Final Límite

E.031 calcula el MDT con la fórmula dispuesta en la literatura de la norma, donde se debe ejecutar la siguiente condición:

$$D_{TM} > 1.15\ D_M$$

Donde:

El elemento de interés está separado del centro de Firmeza del plan de aislación por una distancia indicada por el símbolo d. Esta distancia se dimensiona en un perpendicular eje a la dirección en la que aborda la sísmica tensión. Una vez finalizada la medición, esta distancia se muestra en milímetros. Los milímetros son la unidad de medida de la excentricidad. Los milímetros se utilizan para medir la dimensión más pequeña de la proyección en planta del edificio, que se denota con la letra d. Es igual a la conexión entre el lapso de rotación real del plan de aislación y el lapso de traslación real en el que funciona el sistema. Esta relación se conoce como PT.

$$r_a = \frac{1}{12}\left(b^2 + d^2\right)^{1/2}$$

N = Cantidad de Aislantes.

$$P_T = \frac{T\ \text{mod}\ 1}{T\ \text{mod}\ 3}$$

3.9.7 Físicos rasgos del agente de aislación

Se va a aplicar al material una deformación cortante de 1,5 y un modelo cortante de 0,8 MPa de acuerdo con las especificaciones de la norma E-031, que vamos a aplicar. Las condiciones de producción que utilizan determinadas empresas son las que se encargan de determinar estos elementos valorados.

Tabla 18

Físicos Rasgos Del Elemento

FISICOS RASGOS DEL ELEMENTO				
Detalles	**Valor**	**und**	**Valor**	**und**
DEFORMACION POR CORTE	1.5	----	1.5	---
TM=	3.40	Sg	3.40	Sg
DTM=	337.95	mm	0.34	m
MODULO DE CORTE	0.80	Mpa	0.80	Mpa
CARGA EN DISPOSITIVO A (centro)	288.80	Tn	0.29	Mpa.m
DM=	334.19	mm	0.33	m

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.9.7.1 Elevación de caucho del elemento (H_r)

Esto también lo determina la relación, al igual que la mal formación por directo corte para el estudio actual está determinada por la conexión entre el desliz de modelo y la elevación de la goma del dispositivo. En otras palabras, la relación es la que determina esto. Para alcanzar las metas de esta investigación, suponga que γ se establece en 150 %.

Si despejamos:

$$H_r = \frac{D_M}{\gamma}$$

3.10 Características físicas determinadas

Tabla 19

Características físicas de los materiales del dispositivo de aislación

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGENTE DE AISLACIÓN

DETALLES	TIPO HDRB	UNIDAD
% DE AMORTIGUAMIENTO	.15	-----
ELEVACIÓN DE CAUCHO	0.22	m
CARGA EN AGENTE A	288.80	Tn
DIAMETRO DEL AISLADOR	0.59	m
RIGIDEZ HORIZONTAL DEL ELEMENTO	0.99	Mpa.m (Kn/mm)
LÍMITE DESPLAZAMIENTO FINAL	0.34	m
MODULO DE CORTE	0.80	Mpa
AREA DEL DISPOSITIVO	0.27	m2
# DE AISLADORES HDRB	40	Unidades
MAXIMO DESLIZ	0.33	m

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Cuando tengamos una mejor comprensión de las cualidades físicas del dispositivo, revisaremos los catálogos de dispositivos de aislamiento sísmico que proporcionan los fabricantes. Esto nos permitirá elegir un dispositivo de aislamiento que sea consistente con las estimaciones que hemos presentado en el pasado.

Figura 23

Características mecánicas de los dispositivos de aislación - HDRB

d_{ref} 350mm	AISLADOR	Diametro del caucho	Altura total (incluyendo chapas externas)	Tamaño de chapa general	Espesor total del caucho	Factor de forma	Rigidez vertical	Rigidez horizontal efectiva al γ_{ref}	Desplazamiento de diseño horizontal (EN 1998)	Carga de diseño horizontal	Carga estática vertical máxima ELU (15 MPa sobre caucho	Carga sísmica vertical máxima
		D (mm)	H_{tot} (mm)	L x L (mmxmm)	T_q (mm)	S (-)	K_v (kN/mm)	K_{eff} (kN/mm)	d_{bd} (mm)	H_{dbd} (mm)	N_{SLU} (kN)	N_{SISMA} (kN)
CAUCHO NORMAL G_{din}= 0.8 MPa* ξ_{eff}= 10%-15%*	TDRI-550-NM-175	550	337	600X600	175	27.0	1320	1.09	292	300	5700	2000
	TDRI-600-NM-175	600	337	650X650	175	29.5	1607	1.29	292	350	6800	2750
	TDRI-650-NM-180	650	327	700X700	180	26.7	1784	1.47	292	400	8000	3600
	TDRI-700-NM-180	700	342	750X750	180	28.8	2200	1.71	292	450	9300	4600
	TDRI-750-NM-175	750	322	800X800	175	26.4	2435	2.02	292	550	10750	5650
	TDRI-800-NM-175	800	322	850X850	175	28.2	2925	2.30	292	650	12250	6800
	TDRI-850-NM-176	850	314	900X900	176	26.3	3102	2.58	292	750	13850	8050
	TDRI-900-NM-176	900	329	950X950	176	27.8	3650	2.89	292	800	15550	9400
	TDRI-950-NM-176	950	329	1000X1000	176	29.4	4244	3.22	292	900	17300	10850
	TDRI-1000-NM-180	1000	327	1050X1050	180	27.5	4376	3.49	292	1000	19200	12600
	TDRI-1100-NM-180	1100	336	1150X1150	180	27.3	5247	4.22	292	1200	23300	15800
	TDRI-1200-NM-180	1200	336	1250X1250	180	29.8	6712	5.03	292	1450	27800	19600

Nota. Catalogo Tensa (2017)

Se utilizará el aislamiento TDRI-600-NM-175.

3.11 Mecánicas cualidades del agente a emplearse

Tabla 20

Propiedades mecánicas de los componentes aislantes

MECANICAS CUALIDADES DE LOS DISPOSITIVOS DE AISLACIÓN		
TENSA CATALOGO	**UNIDAD**	**TDRI-600-NM-175**
Deslizamiento diseño (EN 1998)	mm.	292
Factor de Forma S	--	29.5
Dimensión de Chapas	mm.	650*650
Sísmico Peso Vertical Máximo	Kn	**2750**
Dimensión	mm.	600
Peso de Modelo Horizontal	mm.	350
Horizontal Firmeza Efectiva Keff	Kn/mm	1.29
Estático Peso Vertical Máximo	Kn	6800
Vertical Firmeza Kv	Kn/mm	1687

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

3.11.1 Mecánicas cualidades del aislante

A. Compuesta Firmeza Del Plan

$$K_H = (n)K_h^A$$

B. Disipada Energía E. Ciclo

$$W_D = 2\pi * K_{eff} * D_M{}^2 * \beta$$

C. Energía Especial Q, Para Dar Con El Desliz De Fluencia

$$Q_A = \frac{W_D}{4 * (D_M - D_y)}$$

D. Aproximación 1 De Datos De K2 Rigidez Post Fluencia

$$K_2^A = K_{eff}^A - \frac{Q_A}{D_M}$$

E. Aproximación 1 De Valores De Firmeza Inicial K1

$$K_1^A = 10K_2^A$$

F. Desliz De Fluencia

$$D_y^A = \frac{Q_A}{(K_1^A - K_2^A)}$$

G. Característica Fuerza q.

$$Q_A = \frac{W_D}{4 * (D_M - D_y)}$$

H. Rigidez Post Fluencia K2

$$K_2^A = K_{eff}^A - \frac{Q_A}{D_M}$$

I. Inicial Firmeza Del agente K1

$$K_1^A = \frac{Q_A}{D_y^A} + K_2^A$$

J. Fuerza De Fluencia Fy

$$F_y^A = Q_A + (K_2^A * D_y^A)$$

K. Ratio De Firmeza

$$\frac{K_2^A}{K_1^A}$$

L. Verdadero Lapso del Esquema

$$T_M = 2\pi \sqrt{\frac{P}{K_M * g}}$$

M. Frecuencia Angular Del Plan

$$\omega = \frac{2\pi}{T_{real}}$$

N. Amortiguación Real De Cada Aislante

$$C = \frac{W_D^A}{\pi * D_M{}^2 * \omega}$$

A continuación, encontrará enlaces a los aisladores fundamentales que forman parte del software. Además, encontrará fotos que ilustran las técnicas de ingreso de datos para la calidad nominal de los aisladores HDRB. Estos enlaces se proporcionan para proporcionar una descripción general completa del programa que se está analizando.

Tabla 21

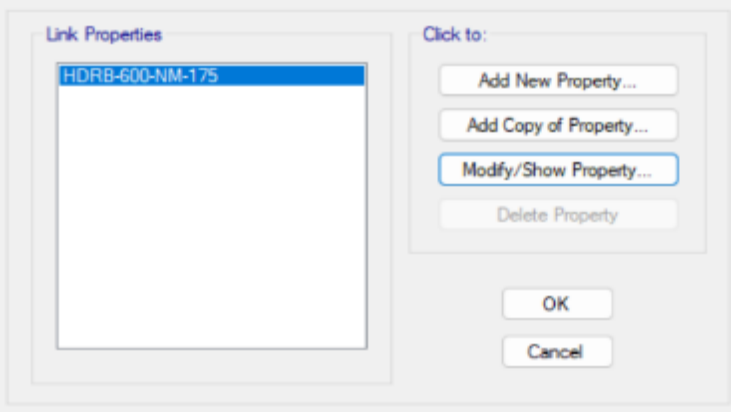
Características nominales del dispositivo de aislación - HDRB

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE AISLACIÓN HDRB			
Clase de Aislante	**NOM.**	**Unidades**	**Dispositivo Tipo HDRB**
Vertical (U1)			
Fuerza Disipada	WD	Kn.m	135.79
Firmeza Vertical	KV	KN/mm	1687
Catalogo tensa			TDRI-600-NM-175
Firmeza Efectiva Lineal	KEEF	KN/mm	1.29
Fuerza de Fluencia	FY	kn	116.34
Peso de modelo		Tn	288.80
Firmeza Primaria	K1	KN/mm	1.16
Firmeza Post fluencia	K2	KN/mm	0.98
Amortiguamiento Real	C	kn.seg/mm	.13
Conexión R.Inic/R. Post	K1/K2	ratio	0.096

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Figura 24

Incorporación de las características de los agentes aislantes

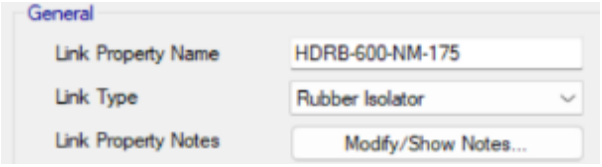


Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

U1 corresponde a Z-Z, U2 a X-X y U3 a Y-Y como direcciones de evaluación.

Figura 25

Adición de Lineales Y No Lineales Rasgos Del Elemento de Aislación

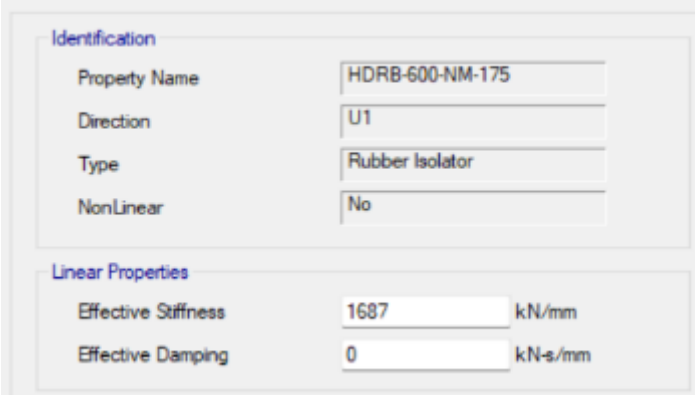


Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

- **Vertical (U1)**

Figura 26

Rasgos de Vertical Firmeza

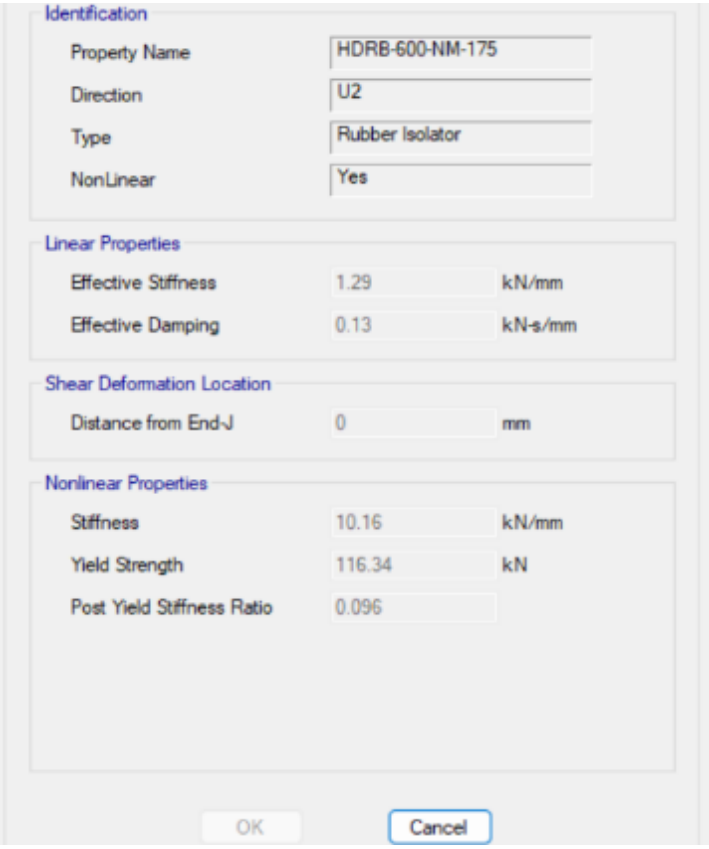


Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

- **Condiciones Lineales y No Lineales Detalles (U2, U3)**

Figura 27

Especificaciones No Lineales (U2, U3)

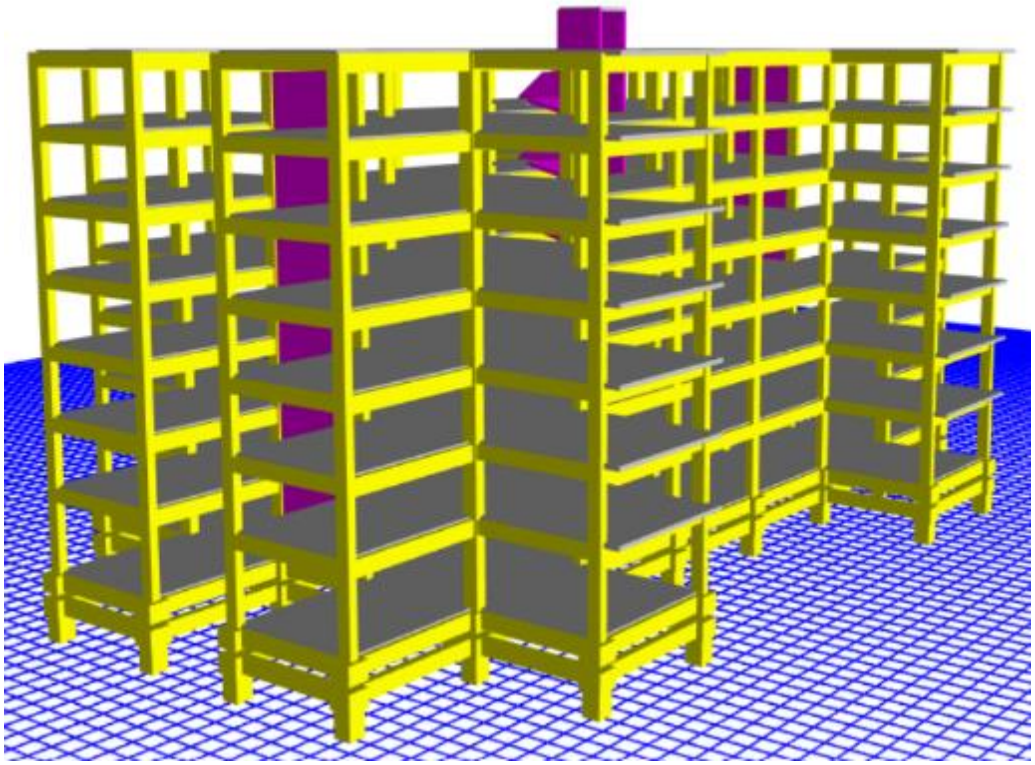


Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Se trata de una descripción en 3 dimensiones del sistema, que contiene la interfaz de aislación, así como los agentes aislativos HDRB, de acuerdo con las descripciones asociadas a cada uno de ellos. Sin embargo, la estructura posee ciertas cualidades mecánicas en cierta medida. La disposición de las características mecánicas en el análisis no lineal ejecutado al sistema estructural de la edificación, para el desarrollo del análisis dinámico espectral, tomando en cuenta que se ha hecho la implementación de dispositivos de aislamiento en la base de la estructura de una edificación planteada para dicho análisis.

Figura 28

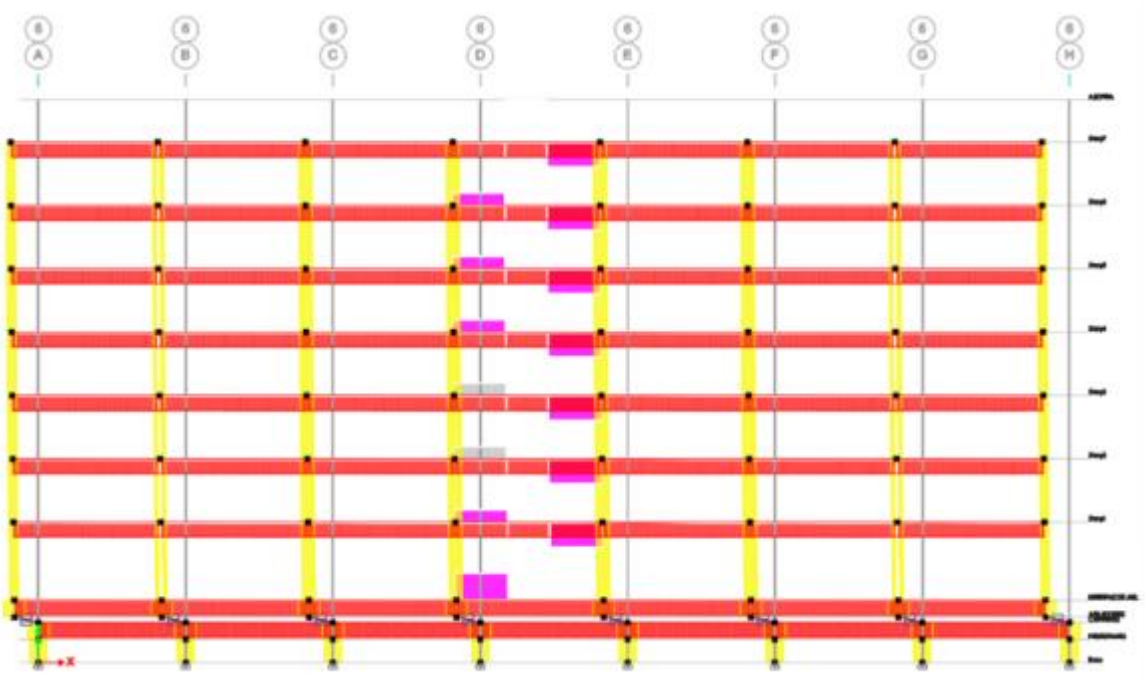
Plan sumado Con El Interfaz De Aislación y Aislantes de B.



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Figura 29

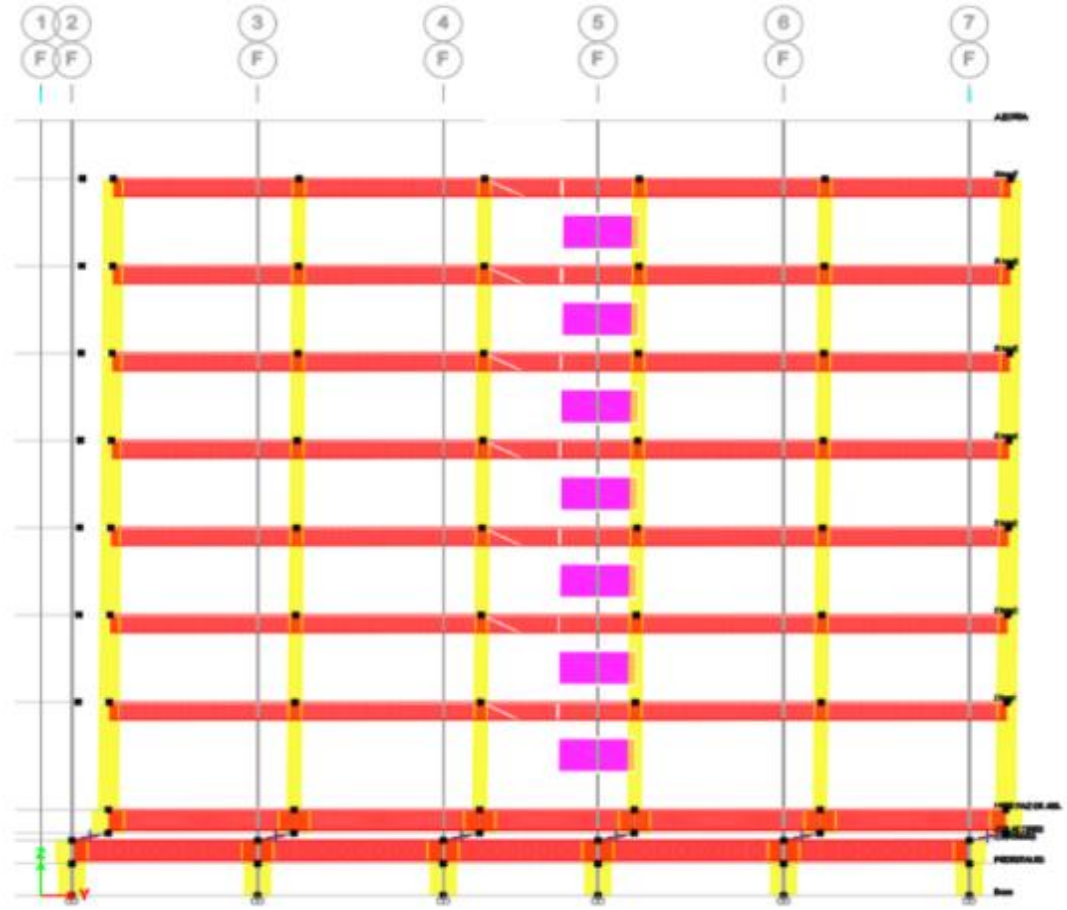
Desliz Del Primer Modo



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

Figura 30

Desliz Del Segundo Modo



Nota. Software - Etabs 2020.v1.1

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Masa contributiva y periodos

A continuación, se presentan los resultados encontrados de los análisis realizados según los objetivos plantados para esta investigación.

4.1.1 Masa Contributiva Sistema Con Sujeta B.

Tabla 22

Vibratorios Mods Y % De Masa Contributiva

MASA CONTRIBUTIVA SUJETA B.					
Case	**Mode**	**Periodo (Seg.)**	**UX**	**UY**	**RZ**
Modal	1	.662	.8366	.0013	.0008
	2	.544	.0013	.756	2.34E-05
	3	.509	.0009	1.41E-05	0.7643
	4	.212	.1118	1.00E-04	.0001
	5	.147	3.94E-05	.1683	1.30E-05
	6	.14	1.00E-04	1.37E-05	.1651
	7	.12	.0319	4.04E-05	4.20E-05
	8	.084	.0114	2.26E-05	0
	9	.071	1.16E-05	4.91E-02	3.86E-06
	10	.069	2.91E-06	4.01E-06	4.69E-02
	11	.066	.0042	1.23E-05	0
	12	.055	.0014	1.17E-06	0
	13	.049	3.00E-04	0	0
	14	.047	1.30E-06	0.0169	2.48E-06
	15	.046	6.70E-07	2.82E-06	1.54E-02
	16	.037	0	.0002	4.68E-05
	17	.035	0	.0057	1.14E-05
	18	.035	0	5.52E-06	.0052
	19	.029	0	.0019	0
	20	.029	0	0	.0017
	21	.026	0	.0004	0
TOTAL			**100.00%**	**99.77%**	**99.79%**

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Análisis de Valores Hallados: En ambas direcciones, se calcularon los períodos de vibración y los valores de las masas que contribuyeron. Los resultados indicaron que la ruta X-X dio un 100.00%, mientras que el método Y-Y arrojó un 99,77%. Se encontró que la dirección X-X era la más exitosa de las dos. De acuerdo con el reglamento E-030, esto se hizo para un proyecto de construcción utilizando una base permanente.

4.1.2 Participativa Masa Sistema Con Suelta B.

Tabla 23

Vibratorios Mods Y % De Contributiva Masa

CONTRIBUTIVA MASA SUELTA B. HDRB					
Case	**Mode**	**Period**	**UX**	**UY**	**RZ**
		Seg.			
Modal	1	2.291	.9467	9.74E-06	.0007
	2	2.271	9.87E-06	.9477	0
	3	2.004	.0007	0	.9386
	4	.373	.0017	5.87E-06	6.29E-06
	5	.362	5.87E-06	.0015	.00E+00
	6	0.33	3.74E-06	0	.0017
	7	.173	1.00E-04	0	.00E+00
	8	.123	0	2.52E-05	.00E+00
	9	.116	0	.00E+00	3.27E-05
	10	.112	1.29E-05	0	0
	11	.082	2.29E-06	0	0
	12	.067	0	1.96E-06	.00E+00
	13	.065	0	0	0
	14	.065	0	0	2.84E-06
	15	.055	0	0	.00E+00
	16	.049	.00E+00	0	0
	17	.046	0	.00E+00	0
	18	.044	.00E+00	0	5.65E-07
	19	.037	.00E+00	0	0
	20	.035	.00E+00	0	0
	21	.034	.00E+00	0	0
TOTAL			**94.92%**	**94.92%**	**94.10%**

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Productos: Se calcularon los datos del vibratorio período y la masa que contribuyó para ambas direcciones, y los resultados revelaron que una construcción de soporte fijo

alcanzó un período de 94,92% en la dirección X-X y 94,92% en el sentido Y-Y. Este fue la situación para ambos sentidos. De acuerdo con los requisitos de la norma E-030, se juzgó que era así.

4.1.3 Vibratorio Lapso

Tabla 24

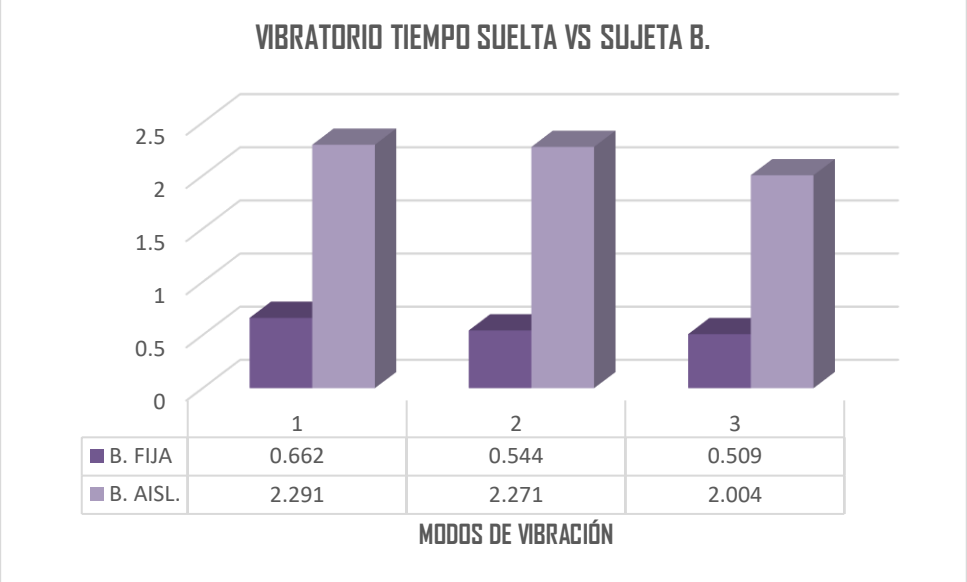
Vibratorios Mods Suelta y Sujeta B.

VIBRATORIO TIEMPO SUELTA VS SUJETA B.				
Case	**Mode**	**S. FIJO**	**S. AISLADO HDRB**	**INFLUENCIA % B. FIJA VS B. HDRB**
Modo	01	0.662	2.291	71%
Modo	02	0.544	2.271	76%
Modo	03	0.509	2.004	75%

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Figura 31

Vibratorio Tiempo Suelta Vs Sujeta B.



Nota. Elaboración desarrollada por el autor

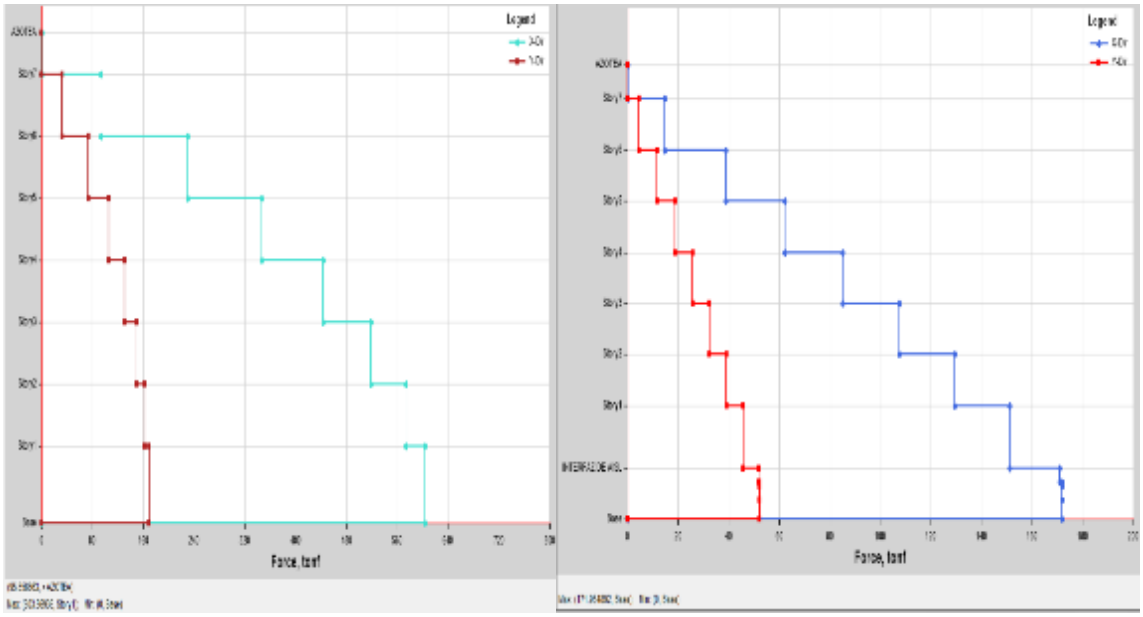
Productos: El concepto de edificios separados surge como resultado de las duraciones prolongadas de ejecución, que son posibles de lograr datos que son hasta 4 veces mayores que los de los sistemas que se construyen sobre cimientos permanentes.

4.1.4 Energía de Corte

4.1.4.1 SD R=7 Suelta VS Sujeta B. SMC R=1 eje X Energías de Corte

Figura 32

Nominales Características X - Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.



Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Tabla 25

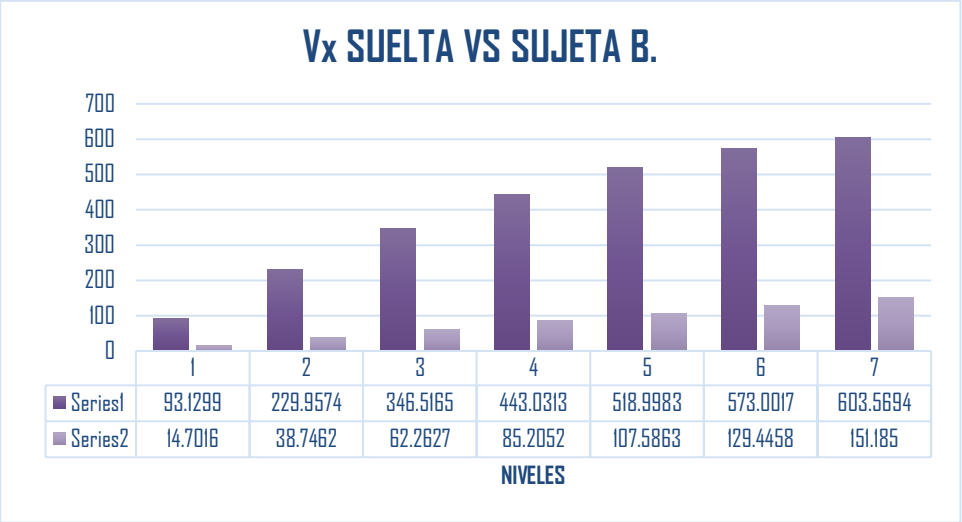
Características Nominales X-Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.

CORTANTE FUERZA (VX) - SUELTA VS SUJETA B.			
NIVEL	S. FIJO VX (Tn)	S. ASILADO HDRB VX (Tn)	efecto B. FIJA VS B. HDRB %
7	93.1299	14.7016	84%
6	229.9574	38.7462	83%
5	346.5165	62.2627	82%
4	443.0313	85.2052	81%
3	518.9983	107.5863	79%
2	573.0017	129.4458	77%
1	603.5694	151.185	75%

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Figura 33

Nominales Características X-Vx para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.



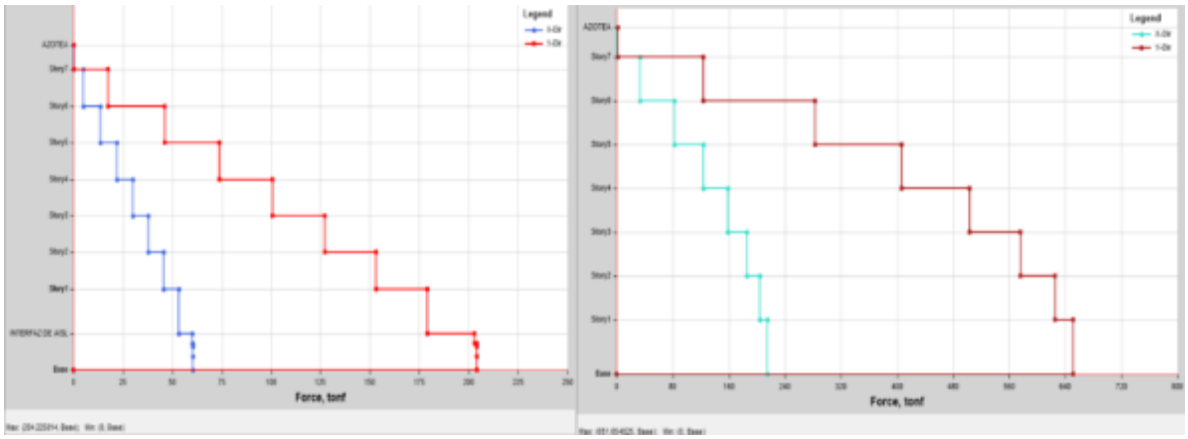
Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Productos: Acorde a los resultados del experimento, se determinó que el sistema de apoyo fijo mostró una fuerza de corte máxima de 603.5694 TN cuando el SD-R de la estructura era 7. Hubo una disminución de hasta el 75% en el apoyo como consecuencia de que el sistema aislado del apoyo tenía un Vx de 151.185 TN cuando el SCM R = 1.

4.1.5 Suelta VS Sujeta B. Y – Energías de corte SD R=7

Figura 34

Nominales Cualidades Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.



Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Tabla 26

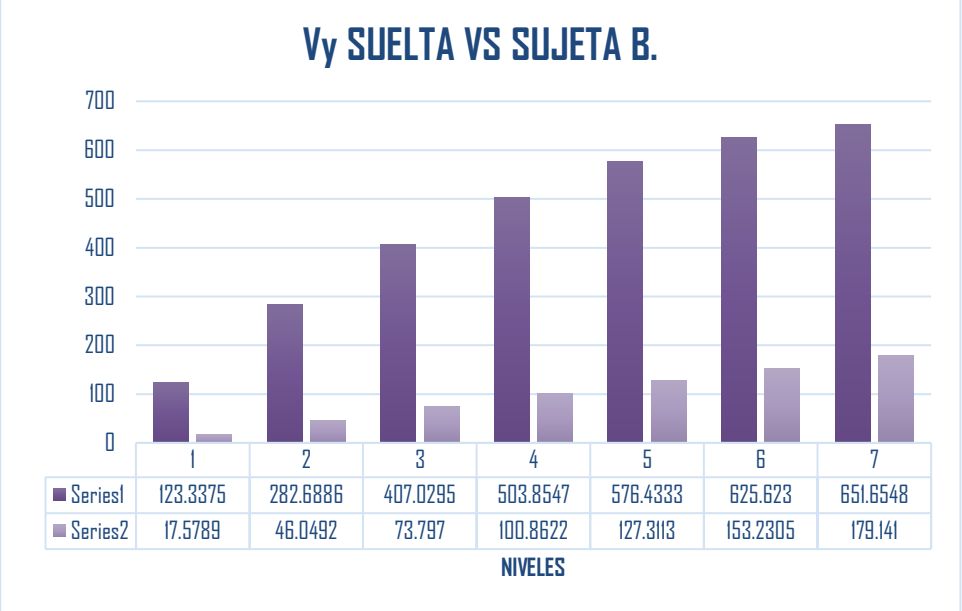
Características Nominales Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.

CORTANTE FUERZA (VY) - SUELTA VS SUJETA B.			
NIVEL	**S. FIJO**	**S. ASILADO HDRB**	**INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB**
	V-X (Tn)	**V-Y (Tn)**	**%**
7	123.3375	17.5789	86%
6	282.6886	46.0492	84%
5	407.0295	73.797	82%
4	503.8547	100.8622	80%
3	576.4333	127.3113	78%
2	625.623	153.2305	76%
1	651.6548	179.141	73%

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Figura 35

Nominales Características Y - Vy para un SD- R=7 Suelta VS Sujeta B.



Nota. Elaboración desarrollada por el autor

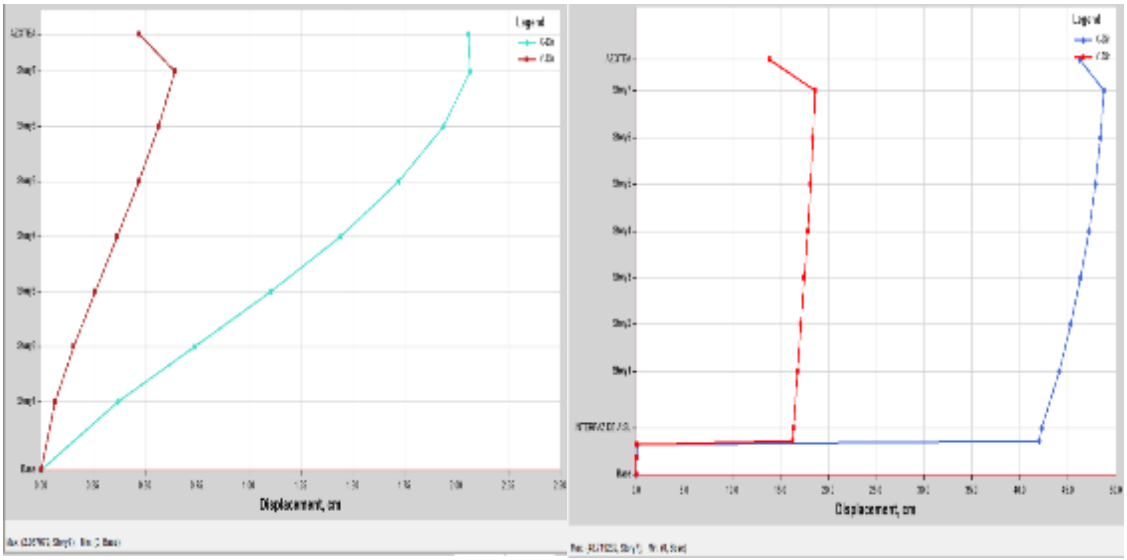
Productos: Mientras que el sistema que se separó de la base registró un valor Vx de 179.141 TN con un valor SCM R de 1, la estructura que tenía una base fija pudo alcanzar una fuerza de corte máxima de 651.6548 TN con un valor SD-R de 7. Este no fue el caso de la estructura que se retiró de la base. Según los hallazgos de esta investigación, la cimentación ha experimentado una disminución de hasta el 73%.

4.2 Deslizamientos

4.2.1 SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X

Figura 36

SMC R=1 Máx Deslizamiento - SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X



Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Tabla 27

SMC R=1 Máx. Deslizamiento - SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X

DESLIZAMIENTOS - SUELTA VS SUJETA B.			
DESCRIPCION	**DESLIZAMIENTO MAX. B. FIJO**	**DESLIZAMIENTO MAX. B. AISLADO HDRB**	**INFLUENCIA B. FIJA VS B. HDRB**
Historia	**X-cm**	**X-cm**	**%**
7	2.0671	48.7192	96%
9	1.9362	48.3935	96%
5	1.7231	47.8773	96%
4	1.4421	47.1867	97%
3	1.1071	46.3218	98%
2	0.7391	45.2918	98%
1	0.3706	44.1225	99%

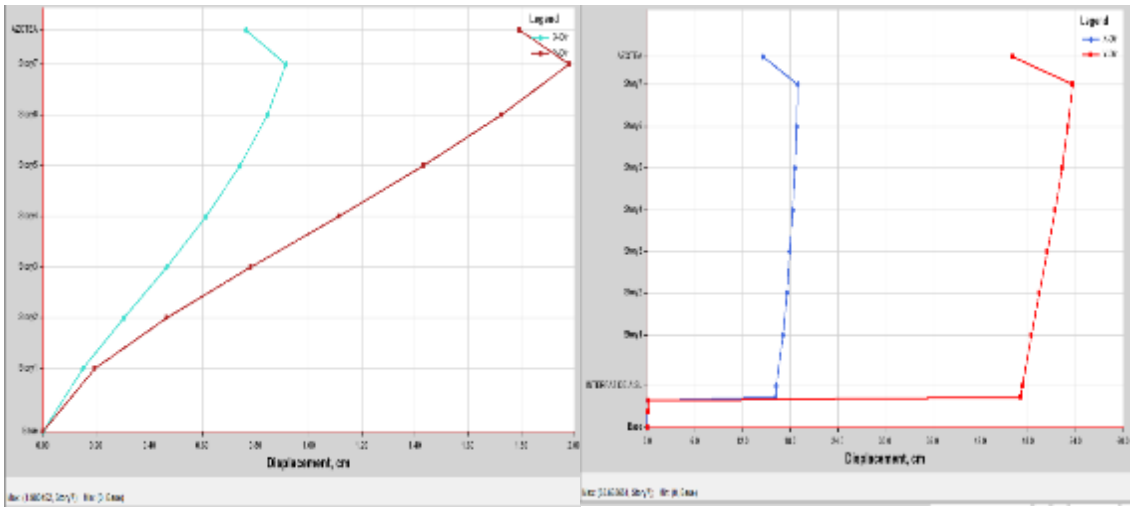
Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Productos: La base de modelo de los aisladores de base establece que el máximo desliz para un sistema de sujeta b. es de 2.0671 cm en el sexto nivel, pero el máximo desliz para un sistema de apoyo aislado es de 48.7192 cm en X. Esta es la mayor diferencia entre los dos tipos de estructuras de base.

4.2.2 SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y

Figura 37

SMC R=1 Máx Deslizamiento SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y



Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Tabla 28

SMC R=1 Máx Deslizamiento -SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y

SUELTA VS SUJETA B. - DESLIZAMIENTOS			
DETALLES	**DESLIZAMIENTO MAX. SOPORTE SUJETO**	**DESLIZAMIENTO MAX. SOPORTE SUELTO HDRB**	**INFLUENCIA B. SUJETA VS B. HDRB**
Story	**Y cm**	**Y cm**	**%**
7	1.9805	53.6637	96%
6	1.7251	53.0014	97%
5	1.4321	52.2442	97%
4	1.1126	51.3932	98%
3	.7819	50.4521	98%
2	0.465	49.4463	99%
1	.1959	48.4229	100%

Nota. Elaboración desarrollada por el autor - Etabs 2020.v1.1

Análisis de Valores Hallados: En lo que concierne al séptimo nivel, el sistema de sujeta b. es posible de lograr un máximo desplazamiento de 1.9805 cm, lo que concuerda con la filosofía de modelo de los aislantes de base. Por otro lado, la construcción de base aislada puede alcanzar un máx deslizamiento de 53.6637 cm en Y, ya que es capaz de lograr este deslizamiento límite.

4.3 Derivas

4.3.1 Sujeta B. – X Control De Derivas Con SD R=7

Tabla 29

R=7 Sujeta B. – X – Derivas Con Sismo De Modelo

DERIVAS SENTIDO (X)									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**UX (m)**	**Altura (m)**	**D. RELATI**	**D. ELAST**	**D. INELAST**	**E-030**	**E-030**
07	7	S. D. X Max	.018906	3	.0011	.0004	**.0022**	.007	OK
06	6		.017809	3	.0019	.0006	**.0038**	.007	OK
05	5		.015923	3	.0025	.0008	**.0051**	.007	OK
04	4		.013389	3	.0031	.0010	**.0061**	.007	OK
03	3		.010332	3	.0034	.0011	**.0068**	.007	OK
02	2		.006941	3	.0034	.0011	**.0069**	.007	OK
01	1		.00351	3.7					

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Tabla 30

R=7 Sujeta B. – Y – Derivas Aplicadas Con Sismo De Diseño

DERIVAS (Y)									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**UY (m)**	**Altura (m)**	**D. RELAT**	**D. ELAST**	**D. INELAST**	**E-030**	**E-030**
07	7	S. D. Y Max	.016323	3	.0021	.0007	**.0037**	.007	OK
06	6		.014205	3	.0024	.0008	**.0042**	.007	OK
05	5		.011783	3	.0026	.0009	**.0046**	.007	OK
04	4		.009145	3	.0027	.0009	**.0048**	.007	OK
03	3		.006418	3	.0026	.0009	**.0046**	.007	OK
02	2		.003808	3	.0022	.0007	**.0039**	.007	OK
01	1		.001596	3.7					

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Productos: Una estructura que tiene una base fija o empotrada se considera que cumple con los estándares para derivas máximas en ambas direcciones, que deben ser menores a 0,007. Esto se debe a que la E-030 estipula que el límite máximo de deriva debe ser menos que 0,007.

4.3.2 Control De Derivas Con SD R=1 Suelta B. – X –

Tabla 31

R=1 Sujeta B. – X –Derivas Con Aplicación Del Sismo De Diseño

DERIVAS SENTIDO (X)									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**UX (m)**	**Altura (m)**	**D. RELAT**	**D. ELAST**	**D. INELAST**	**E-031**	**E-031**
07	7	SMC X R=1	.453502	3	.0027	.0009	**.00069**	.0035	OK
06	6		.450753	3	.0046	.0015	**.00116**	.0035	OK
05	5		.44611	3	.0063	.0021	**.00158**	.0035	OK
04	4		.439804	3	.0080	.0027	**.00199**	.0035	OK
03	3		.431836	3	.0096	.0032	**.00239**	.0035	OK
02	2		.422279	3	.0109	.0036	**.00273**	.0035	OK
01	1		.411347	3.7	.0161	.0043	**.00326**	.0035	OK
NIVEL TECNICO	D.AISL		.395289						

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Productos: El plan con suelta b. alcanza el condicionante de derivas máximas para un suelo de perfil S3. La E-031, que requiere que las derivas máximas en cualquier dirección no sean mayores a 0,0035, puede cumplirse con el plan de suelta b. ya que está en conformidad con la norma. Esto se debe a que el Sistema de Soporte Aislado está alineado con la norma.

Tabla 32

R=1 Sujeta B. – Y – Derivas Con Aplicación De Sismo De Diseño

DERIVAS SENTIDO (Y)									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**UY (m)**	**Altura (m)**	**D. RELAT**	**D. ELAST**	**D. INELAST**	**E-031**	**E-031**
07	7	SMC Y R=1	.453036	3	.0056	.0019	**.00141**	.0035	OK
06	6		.447399	3	.0063	.0021	**.00159**	.0035	OK
05	5		.441058	3	.0071	.0024	**.00178**	.0035	OK
04	4		.433945	3	.0079	.0026	**.00196**	.0035	OK
03	3		.426091	3	.0084	.0028	**.00210**	.0035	OK
02	2		.417705	3	.0085	.0028	**.00213**	.0035	OK
01	1		.409171	3.7	.0099	.0027	**.00200**	.0035	OK
TECNICO NIVEL	D.AISL		.399305						

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Productos: La norma E-031, que requiere que las derivas máximas en cualquier dirección no sean mayores a 0,0035, puede cumplirse con el Sistema de Soporte Aislado ya que está en conformidad con la norma. Esto se debe a que el Sistema de Soporte Aislado está alineado con la norma.

4.4 Efecto de los aislantes de soporte en derivas

Tabla 33

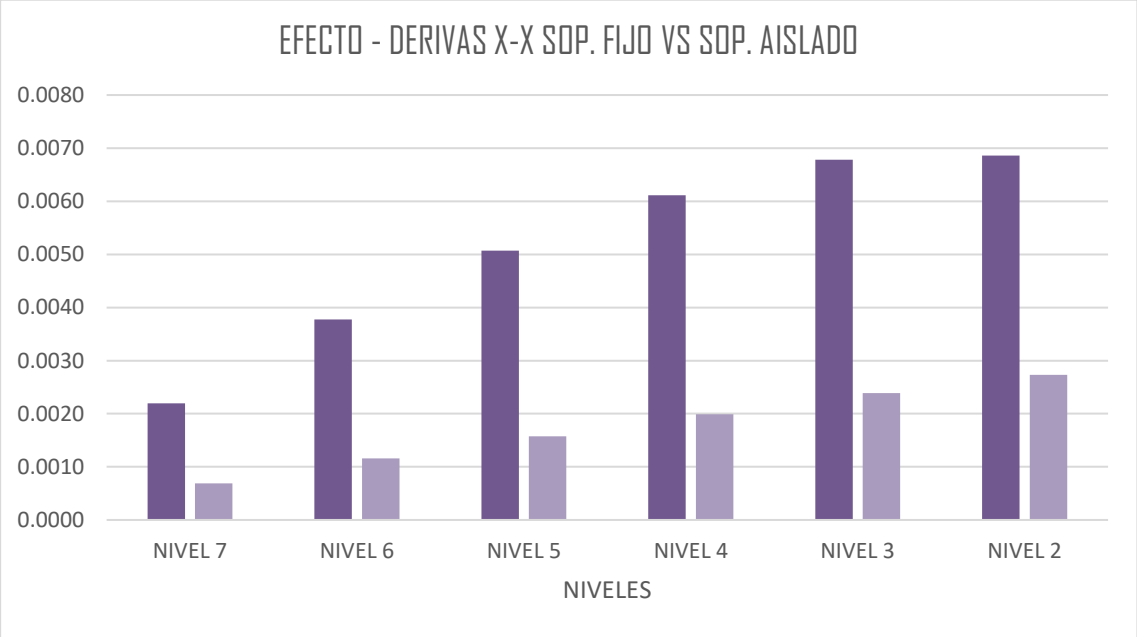
Diferenciación de derivas en el sentido X-X

Dirección X									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**D. INELAST**	**E-030**	**Diafragma**	**Caso**	**D. INELAST**	**E-031**	**%**
07	7	S. D. X Max	**.0022**	.007	5	SMC X R=1	**.00069**	.0035	69%
06	6		**.0038**	.007	5		**.00116**	.0035	69%
05	5		**.0051**	.007	5		**.00158**	.0035	69%
04	4		**.0061**	.007	4		**.00199**	.0035	67%
03	3		**.0068**	.007	3		**.00239**	.0035	65%
02	2		**.0069**	.007	2		**.00273**	.0035	60%
01	1				1		**.00326**	.0035	

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Figura 38

SMC R=1 Derivas SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – X



Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Interpretación De Resultados: A diferencia del plan que posee un Soporte fijo, la estructura que está equipada con aislantes HDRB de alta amortiguación presenta una reducción de la deriva de hasta el 69% en X. Este es el caso al comparar las dos estructuras. Las similitudes y diferencias entre las dos estructuras llevaron al descubrimiento de este resultado.

Tabla 34

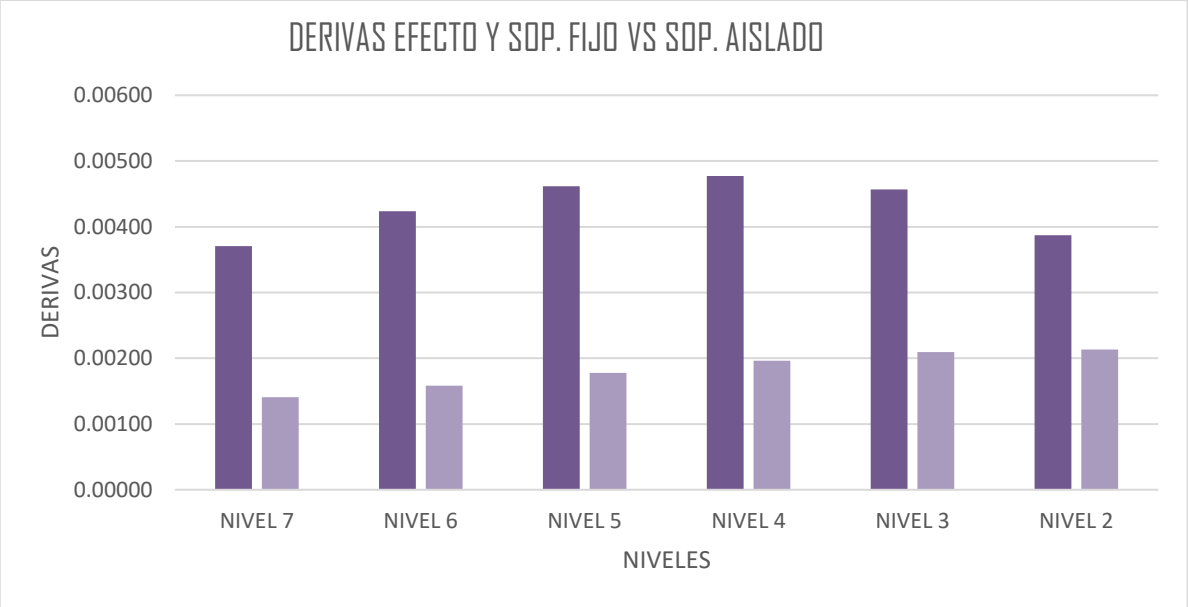
Contrastación de derivas en el sentido Y-Y

Dirección Y									
Nivel	**Diafragma**	**Caso**	**D. INELAST**	**E-030**	**Diafrag**	**Caso**	**D. INELAST**	**E-031**	**%**
07	7	S. D. Y Max	**.00371**	.007	5	SMC Y R=1	**.00141**	.0035	62%
06	6		**.00424**	.007	5		**.00159**	.0035	63%
05	5		**.00462**	.007	5		**.00178**	.0035	61%
04	4		**.00477**	.007	4		**.00196**	.0035	59%
03	3		**.00457**	.007	3		**.00210**	.0035	54%
02	2		**.00387**	.007	2		**.00213**	.0035	45%
01	1				1		**.00200**	.0035	

Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Figura 39

SMC R=1 Derivas SD R=7 Suelta VS Sujeta B. – Y



Nota. Elaboración desarrollada por el autor

Interpretación De Resultados: Una estructura que utiliza aisladores de alto amortiguamiento del tipo HDRB presenta una reducción del desplazamiento de hasta el 62 por ciento en el sentido Y a diferencia de un plan que tiene una sujeta base. Esto sucede cuando la estructura se contrasta con un plan que posee una sujeta b.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El estudio de sísmica resistencia del plan sobre un perfil de suelo blando arrojó valores de sísmica respuesta que mostraron derivas dentro del límite 7/100 de la E-030. El HDRB de este estudio para un perfil de suelo blando sube los deslices y lapsos debido a su horizontal flexibilidad y vertical firmeza. Este plan presenta derivas inferiores a 3,5/100, cumpliendo con el máximo permitido.

SEGUNDA: El básico vibratorio lapso del sujeto plan en mod 1 es de 0,662 seg, de acuerdo con la respuesta estructural. Esta duración aumenta un 71% hasta 2,291 seg para los atributos nominales en X cuando se incorporan dispositivos de aislación. Debido a la flexibilidad horizontal de los aislantes del soporte, el lapso incrementa un 76% Y.

Para un factor de modificación de producto de modelo sísmico de 7 con b. fijas y aisladas, las energías de corte sísmicas en la b. bajan un 73% en X y un 75% en Y.

TERCERA: El sistema de soporte fijo se desliza 2,0671 cm, mientras que la estructura de soporte aislado se desliza 48,7192 cm X. La horizontal flexibilidad de los aislantes deja que el sistema de soporte fijo alcance 1,9805 cm y el sistema aislado 53,6637 cm en el sentido Y-Y. El predimensionamiento de los elementos de aislación sísmica de soporte no se satisface, ya que DT = 33,42 cm está por debajo de los parámetros analíticos, lo que sugiere la necesidad de rigidización u optimización estructural.

El sistema con suelta b. y aisladores de soporte de amortiguación alta de la clase HDRB reduce las derivas a un 69% en X y en un 62% en Y en contraste con un plan de soporte fijo, contemplando con la E-030 y E-031.

Nuestra exploración mostró que la aislación de soporte sube el vibratorio lapso y el deslizamiento a causa de la flexibilidad de los elementos de aislación.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Para avanzar en el modelo del sistema con aislamiento de soporte conforme con E.031, es necesario controlar el período y las no conformidades del edificio que se apoya en una estructura fija. Se recomienda que esto se haga con la intención de garantizar que la duración sea al menos tres veces mayor que el período de apoyo predeterminado, pero que no supere los 5seg. Así también, no debe haber relevantes desviaciones del estado que se ha creado en este punto.

SEGUNDA: Lo que debe realizarse antes de ingresar los rasgos mecánicos de los agentes en el software Etabs, es rectificar de que se asegure el tipo de plan de aislación que se empleará. Mediante su uso, sus usuarios podrán elegir entre varios modelos.

TERCERA: Para obtener especificaciones para las cualidades mecánicas de los dispositivos, es esencial adquirir estas especificaciones de organizaciones reconocidas que realizan ensayos de tensión y disposición en los aislativos agentes que se emplearán. Esto se debe a que las especificaciones son necesarias para adquirir los físicos rasgos de los agentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanco, B. A. (1994). *Estructuración Y Diseño de Edificaciones Armado Concreto*.

Cruz (2018) "Eficiencia sísmica de la infraestructura del Hospital Materno Infantil de la Ciudad de Juliaca, diseñada utilizando la base " *Juliaca-Perú.*

Korswagen, E. A., Arias, R. J. C., & Huaringa, H. P. G. (2012). "*Análisis Y Diseño De Estructuras Con Aisladores Sísmicos En El Perú." Lima-Perú.*

Meléndez, M.E & Gutiérrez,C.M.A (2019) "*Diseño Y Proceso Constructivo De Instalación De Los Aisladores Sísmicos Elastoméricos En La Base, En Los Bloques A Y B Del Nuevo Hospital Hipólito Unanue De Tacna" Tacna – Perú.*

Medina M. G. M. & Choque, C. J. T. (2017) "*Análisis, Comportamiento Y Diseño En Concreto Armado De Un Edificio De 6 Niveles Con Un Sótano Con Aisladores Elastómericos Con Núcleo De Plomo" Arequipa – Perú.*

Morales, M. R. (2006). *"Diseño en Concreto Armado."*

Naeim, F., & Kelly, J. (1999). "*Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice." Los Angeles California -Estados Unidos.*

N.T.P E.020 2006 "*Cargas" Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

N.T.P E.030 2018 "*Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

N.T.P E.031 2019 "*Aislamiento Sísmico" Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

N.T.P E.060 2009 "*Concreto Armando" Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

Pérez, Z. N. A., & Vásquez, O. M. J. (2016). "*Diseño de aisladores sísmicos de base para*

edificio de oficinas de 10 niveles con sistema estructural de pórticos rígidos de concreto reforzado.'' Managua - Nicaragua.

Suntaxi, T. J. L. (2016). *"Análisis De Un Edificio Con Aisladores De Base Y Su Influencia En La Curva De Capacidad ".*

Villarreal, G. (2013). *Ingenieria Sismo-Resistente*.

REFERENCIAS WEB

Cauchos Vikingos (2022) https://cauchosvikingo.com/aisladores-sismicos

Pavsargonauta (2015)https://pavsargonauta.files.wordpress.com/2015/09/disipadores-1

ANEXOS

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXOS 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO

LINEA DE INVESTIGACION: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

RESPONSABLE: Bach. SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
Problema general. ¿Cómo se comportará sísmicamente una edificación de concreto al implementar dispositivos de aislamiento en la base de alto amortiguamiento en un perfil de suelo blando? **Problemas específicos** ¿Cómo será la influencia de la aplicación de los aisladores de base de alto amortiguamiento en el desempeño estructural de la edificación de concreto en un perfil de suelo blando? ¿Cumplirá con los parámetros establecidos de la norma E-031, la estructura de concreto con la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento?	**Objetivo general** Analizar cómo es el comportamiento sísmico de una edificación de concreto al implementar aisladores de base de alto amortiguamiento en un perfil de suelo blando. **Objetivos específicos** Determinar y analizar cómo influye la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento en el comportamiento estructural de una edificación de concreto en un perfil de suelo blando. Comparar y analizar si la estructura de concreto con la aplicación de aisladores de base de alto amortiguamiento cumple con los parámetros establecidos de la norma E-031.	**Variables de caracterización** · Análisis Sísmico Estático · Análisis Sísmico Espectral · Aisladores de Base **Variables de interés** · Comportamiento de la Estructura de Concreto Armado . Parámetros de respuesta de la estructura con aisladores de base.	- Estructuración y configuración en planta y elevación - Ubicación geográfica de la zona de estudio - Espectros de diseño. - Tipología de la estructura - Irregularidades - Modos de vibración - Periodos de vibración - Fuerzas cortantes - Desplazamientos - Derivas - % de influencia	**Diseño de la investigación** No experimental transversal **Tipo de investigación** Aplicada descriptiva **Enfoque de la investigación** Cuantitativo **Instrumentos** · Antecedentes B. · Normas vigentes · Modelamiento asistido por computadora · Análisis estructural **Población** Edificios de clase A1 con sistemas estructurales dual. **Muestra** Edificación de concreto de sistema estructural aporticado en X-X y placas en la dirección Y-Y edificación de categoría A implementado con un sistema de aislamiento de base, estructura conformada por 7 niveles.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXOS 2

MEMORIA DE CALCULO

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

ANALISIS ESTATICO E.030

DIRECCION DEL ANALISIS X-X

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

- **ZONIFICACION SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 10)**

DEPARTAMENTO
PROVINCIA
DISTRITO
ZONA SISMICA

	3
Z =	0.35

- **PARAMETROS DE SITIO (S, T_P Y T_L) SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 13)**

PERFIL DE SUELO TIPO :

	2
S=	1.15
TP =	0.60
TL =	2.00

CATEGORIA DE LA EDIFICACION SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 15)

- **CATEGORIA DEL EDIFICIO**

	A
FACTOR DE USO O IMPORTANCIA U =	1.00

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

NO SE PERMITEN IRREGULARIDADES EXTREMAS

- **PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 28.4)**

USANDO ETABS — SI O NO

- **FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 14)**

C =	2.5

COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS R_o SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 18)

SISTEMA ESTRUCTURAL: APORTICADO

Ro =	6

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

Factor de irregularidad en altura I_a — REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL CONTINUO

Ia =	1

Factor de irregularidad en planta I_p — REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL SIMETRICO

Ip =	1

COEFICIENTE DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS SEGÚN LA E.030 2018 (ARTICULO 22)

R = Ro x Ia x Ip =

	6
R=	6

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

$$V = \frac{ZUCS}{R} \times P$$

CONSOLIDACION DE DATOS	PARAMETROS
Z =	0.35
U =	1.00
C =	2.5
S=	1.15
R=	6

CONDICION

EL VALOR DE C / R NO SE CONSIDERA MENOR QUE — C/R >= 0.11

C/R calculado = 0.42

ENTONCES :

$$V = \frac{ZUCS}{R}$$

0.167708333333

IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO)

IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - XX

Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	K i < 70% (ki+1) Tn/m	Ki < 80% (Ki+1 Ki+2 + Ki+3)/3 Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 8	D8	SIS_EST - X	15710.889			
Nivel 7	D7	SIS_EST - X	31467.317	200%	160%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 6	D6	SIS_EST - X	42167.245	134%	143%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - X	50243.374	119%	135%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - X	58171.045	116%	113%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - X	70350.678	121%	112%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - X	96567.265	137%	130%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - X	159550.577	165%	170%	NO EXISTE PISO BLANDO

IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY

Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	K i < 70% (ki+1) Tn/m	Ki < 80% (Ki+1 Ki+2 + Ki+3)/3 Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 8	D8	SIS_EST - Y	12385.342			
Nivel 7	D7	SIS_EST - Y	28195.124	228%	182%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 6	D6	SIS_EST - Y	38569.560	137%	152%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - Y	46691.515	121%	142%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - Y	55398.511	119%	117%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - Y	68180.728	123%	116%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - Y	92478.500	136%	130%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - Y	135775.741	147%	151%	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 (ki+1) Tn/m	Ki < 0.70 (Ki+1 Ki+2 + Ki+3)/3 Tn/m	Control
Nivel 8	D8	SIS_EST - X	15710.889			
Nivel 7	D7	SIS_EST - X	31467.317	200%	140%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 6	D6	SIS_EST - X	42167.245	134%	125%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - X	50243.374	119%	118%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - X	58171.045	116%	99%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - X	70350.678	121%	98%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - X	96567.265	137%	113%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - X	159550.577	165%	149%	NO EXISTE PISO BLANDO

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY

Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	K i < 0.60 (ki+1) Tn/m	Ki < 0.70 (Ki+1 Ki+2 + Ki+3)/3 Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 8	D8	SIS_EST - Y	12385.342			
Nivel 7	D7	SIS_EST - Y	28195.124	228%	159%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 6	D6	SIS_EST - Y	38569.560	137%	133%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 5	D5	SIS_EST - Y	46691.515	121%	124%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 4	D4	SIS_EST - Y	55398.511	119%	103%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST - Y	68180.728	123%	102%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST - Y	92478.500	136%	114%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST - Y	135775.741	147%	132%	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 8	SIS_EST - X	38.136	30.509	NO EXISTE PISO DEBIL	-38.1358
Nivel 7	SIS_EST - X	98.860	79.088	NO EXISTE PISO DEBIL	-98.8595
Nivel 6	SIS_EST - X	151.110	120.888	NO EXISTE PISO DEBIL	-151.1101
Nivel 5	SIS_EST - X	194.888	155.910	NO EXISTE PISO DEBIL	-194.8877
Nivel 4	SIS_EST - X	230.192	184.154	NO EXISTE PISO DEBIL	-230.1922
Nivel 3	SIS_EST - X	257.024	205.619	NO EXISTE PISO DEBIL	-257.0236
Nivel 2	SIS_EST - X	275.382	220.306	NO EXISTE PISO DEBIL	-275.3819
Nivel 1	SIS_EST - X	285.521	228.417		-285.5214

IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - YY

NIVEL	CASO	Vy	0.8 (Vy)	Control E-030, 2018	
Nivel 8	SIS_EST - Y	38.136	30.509	NO EXISTE PISO DEBIL	-38.1358
Nivel 7	SIS_EST - Y	98.860	79.088	NO EXISTE PISO DEBIL	-98.8595
Nivel 6	SIS_EST - Y	151.110	120.888	NO EXISTE PISO DEBIL	-151.1101
Nivel 5	SIS_EST - Y	194.888	155.910	NO EXISTE PISO DEBIL	-194.8877
Nivel 4	SIS_EST - Y	230.192	184.154	NO EXISTE PISO DEBIL	-230.1922
Nivel 3	SIS_EST - Y	257.024	205.619	NO EXISTE PISO DEBIL	-257.0236
Nivel 2	SIS_EST - Y	275.382	220.306	NO EXISTE PISO DEBIL	-275.3819
Nivel 1	SIS_EST - Y	285.521	228.417		-285.5214

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - PISO DEBIL

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	Vx	0.65 (Vx)	Control E-030, 2018
Nivel 8	SIS_EST - X	38.136	24.788	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 7	SIS_EST - X	98.860	64.259	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 6	SIS_EST - X	151.110	98.222	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 5	SIS_EST - X	194.888	126.677	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST - X	230.192	149.625	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST - X	257.024	167.065	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST - X	275.382	178.998	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST - X	285.521	185.589	

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	Vy	0.65 (Vy)	Control E-030, 2018
Nivel 8	SIS_EST - Y	38.136	24.788	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 7	SIS_EST - Y	98.860	64.259	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 6	SIS_EST - Y	151.110	98.222	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 5	SIS_EST - Y	194.888	126.677	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST - Y	230.192	149.625	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST - Y	257.024	167.065	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST - Y	275.382	178.998	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST - Y	285.521	185.589	

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 8	SIS_EST- X	0.001026	0.000809	1.268	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 7	SIS_EST- X	0.0012	0.0010	1.252	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 6	SIS_EST- X	0.0014	0.0011	1.245	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 5	SIS_EST- X	0.0016	0.0013	1.240	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- X	0.0016	0.0013	1.233	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- X	0.0016	0.0013	1.223	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- X	0.0013	0.0011	1.205	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- X	0.0006	0.0005	1.177	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL

IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA EN PLANTA - YY

Nº PISO	Ax (m)	Deriva Max..	Deriva Prom.	Ratio	Control E-030, 2018
Nivel 8	SIS_EST- Y	0.000941	0.000934	1.007	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 7	SIS_EST- Y	0.0011	0.0011	1.004	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 6	SIS_EST- Y	0.0013	0.0013	1.000	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 5	SIS_EST- Y	0.0014	0.0014	1.005	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- Y	0.0014	0.0014	1.011	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- Y	0.0014	0.0014	1.014	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- Y	0.0012	0.0012	1.017	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- Y	0.0006	0.0006	1.017	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL

ESPECTRO FIJO		ESPECTRO AISLADO Ro=1	
T	**Sa**	**T**	**Sa**
0.00000	**0.16771**	0.00	0.98109375
0.05000	**0.16771**	0.05	0.98109375
0.10000	**0.16771**	0.10	0.98109375
0.15000	**0.16771**	0.15	1.509375
0.20000	**0.16771**	0.20	1.509375
0.25000	**0.16771**	0.25	1.509375
0.30000	**0.16771**	0.30	1.509375
0.35000	**0.16771**	0.35	1.509375
0.40000	**0.16771**	0.40	1.509375
0.45000	**0.16771**	0.45	1.509375
0.50000	**0.16771**	0.50	1.509375
0.55000	**0.16771**	0.55	1.509375
0.60000	**0.16771**	0.60	1.509375
0.65000	**0.15481**	0.65	1.393269231
0.70000	**0.14375**	0.70	1.29375
0.75000	**0.13417**	0.75	1.2075
0.80000	**0.12578**	0.80	1.13203125
0.85000	**0.11838**	0.85	1.065441176
0.90000	**0.11181**	0.90	1.00625
0.95000	**0.10592**	0.95	0.953289474
######	**0.10063**	**1.00**	**0.90562**
1.05000	**0.09583**	1.05	0.8625
1.10000	**0.09148**	1.10	0.823295455
1.15000	**0.08750**	1.15	0.7875
1.20000	**0.08385**	1.20	0.7546875
1.25000	**0.08050**	1.25	0.7245
1.30000	**0.07740**	1.30	0.696634615
1.35000	**0.07454**	1.35	0.670833333
1.40000	**0.07188**	1.40	0.646875
1.45000	**0.06940**	1.45	0.624568966
1.50000	**0.06708**	1.50	0.60375
1.55000	**0.06492**	1.55	0.584274194
1.60000	**0.06289**	1.60	0.566015625
1.65000	**0.06098**	1.65	0.548863636
1.70000	**0.05919**	1.70	0.532720588
1.75000	**0.05750**	1.75	0.5175
1.80000	**0.05590**	1.80	0.503125
1.85000	**0.05439**	1.85	0.489527027
1.90000	**0.05296**	1.90	0.476644737
1.95000	**0.05160**	1.95	0.464423077
2.00000	**0.05031**	2.00	0.4528125
2.05000	**0.04789**	2.05	0.430993456
2.10000	**0.04563**	2.10	0.410714286
2.15000	**0.04354**	2.15	0.391833423

2.20000	**0.04158**	2.20	0.374225207
2.25000	**0.03975**	2.25	0.357777778
2.30000	**0.03804**	2.30	0.342391304
2.35000	**0.03644**	2.35	0.32797646
2.40000	**0.03494**	2.40	0.314453125
2.45000	**0.03353**	2.45	0.301749271
2.50000	**0.03220**	2.50	0.2898
2.55000	**0.03095**	2.55	0.278546713
2.60000	**0.02977**	2.60	0.267936391
2.65000	**0.02866**	2.65	0.257920968
2.70000	**0.02761**	2.70	0.24845679
2.75000	**0.02661**	2.75	0.239504132
2.80000	**0.02567**	2.80	0.231026786
2.85000	**0.02478**	2.85	0.22299169
2.90000	**0.02393**	2.90	0.215368609
2.95000	**0.02313**	2.95	0.208129848
3.00000	**0.02236**	3.00	0.20125
3.05000	**0.02163**	3.05	0.194705724
3.10000	**0.02094**	3.10	0.188475546
3.15000	**0.02028**	3.15	0.182539683
3.20000	**0.01965**	3.20	0.176879883
3.25000	**0.01905**	3.25	0.17147929
3.30000	**0.01848**	3.30	0.166322314
3.35000	**0.01793**	3.35	0.16139452
3.40000	**0.01741**	3.40	0.156682526
3.45000	**0.01691**	3.45	0.152173913
3.50000	**0.01643**	3.50	0.147857143
3.55000	**0.01597**	3.55	0.143721484
3.60000	**0.01553**	3.60	0.139756944
3.65000	**0.01511**	3.65	0.135954213
3.70000	**0.01470**	3.70	0.132304602
3.75000	**0.01431**	3.75	0.1288
3.80000	**0.01394**	3.80	0.125432825
3.85000	**0.01358**	3.85	0.122195986
3.90000	**0.01323**	3.90	0.11908284
3.95000	**0.01290**	3.95	0.116087166
4.00000	**0.01258**	4.00	0.113203125
4.05000	**0.01227**	4.05	0.11042524
4.10000	**0.01197**	4.10	0.107748364
4.15000	**0.01169**	4.15	0.105167659
4.20000	**0.01141**	4.20	0.102678571
4.25000	**0.01114**	4.25	0.100276817
4.30000	**0.01088**	4.30	0.097958356
4.35000	**0.01064**	4.35	0.095719382
4.40000	**0.01040**	4.40	0.093556302
4.45000	**0.01016**	4.45	0.091465724
4.50000	**0.00994**	4.50	0.089444444

4.55000	**0.00972**	4.55	0.087489434
4.60000	**0.00951**	4.60	0.085597826
4.65000	**0.00931**	4.65	0.083766909
4.70000	**0.00911**	4.70	0.081994115
4.75000	**0.00892**	4.75	0.080277008
4.80000	**0.00873**	4.80	0.078613281
4.85000	**0.00856**	4.85	0.077000744
4.90000	**0.00838**	4.90	0.075437318
4.95000	**0.00821**	4.95	0.073921028
5.00000	**0.00805**	5.00	0.07245
5.05000	**0.00789**	5.05	0.071022449
5.10000	**0.00774**	5.10	0.069636678
5.15000	**0.00759**	5.15	0.068291074
5.20000	**0.00744**	5.20	0.066984098
5.25000	**0.00730**	5.25	0.065714286
5.30000	**0.00716**	5.30	0.064480242
5.35000	**0.00703**	5.35	0.063280636
5.40000	**0.00690**	5.40	0.062114198
5.45000	**0.00678**	5.45	0.060979716
5.50000	**0.00665**	5.50	0.059876033
5.55000	**0.00653**	5.55	0.058802045
5.60000	**0.00642**	5.60	0.057756696
5.65000	**0.00630**	5.65	0.056738977
5.70000	**0.00619**	5.70	0.055747922
5.75000	**0.00609**	5.75	0.054782609
5.80000	**0.00598**	5.80	0.053842152
5.85000	**0.00588**	5.85	0.052925707
5.90000	**0.00578**	5.90	0.052032462
5.95000	**0.00568**	5.95	0.051161641
6.00000	**0.00559**	6.00	0.0503125
6.05000	**0.00550**	6.05	0.049484325
6.10000	**0.00541**	6.10	0.048676431
6.15000	**0.00532**	6.15	0.047888162
6.20000	**0.00524**	6.20	0.047118887
6.25000	**0.00515**	6.25	0.046368
6.30000	**0.00507**	6.30	0.045634921
6.35000	**0.00499**	6.35	0.04491909
6.40000	**0.00491**	6.40	0.044219971
6.45000	**0.00484**	6.45	0.043537047
6.50000	**0.00476**	6.50	0.042869822
6.55000	**0.00469**	6.55	0.042217819
6.60000	**0.00462**	6.60	0.041580579
6.65000	**0.00455**	6.65	0.040957657
6.70000	**0.00448**	6.70	0.04034863
6.75000	**0.00442**	6.75	0.039753086
6.80000	**0.00435**	6.80	0.039170631

6.85000	**0.00429**	6.85	0.038600884
6.90000	**0.00423**	6.90	0.038043478
6.95000	**0.00417**	6.95	0.037498059
7.00000	**0.00411**	7.00	0.036964286
7.05000	**0.00405**	7.05	0.036441829
7.10000	**0.00399**	7.10	0.035930371
7.15000	**0.00394**	7.15	0.035429605
7.20000	**0.00388**	7.20	0.034939236
7.25000	**0.00383**	7.25	0.034458977
7.30000	**0.00378**	7.30	0.033988553
7.35000	**0.00373**	7.35	0.033527697
7.40000	**0.00368**	7.40	0.03307615
7.45000	**0.00363**	7.45	0.032633665
7.50000	**0.00358**	7.50	0.0322
7.55000	**0.00353**	7.55	0.031774922
7.60000	**0.00348**	7.60	0.031358206
7.65000	**0.00344**	7.65	0.030949635
7.70000	**0.00339**	7.70	0.030548996
7.75000	**0.00335**	7.75	0.030156087
7.80000	**0.00331**	7.80	0.02977071
7.85000	**0.00327**	7.85	0.029392673
7.90000	**0.00322**	7.90	0.029021791
7.95000	**0.00318**	7.95	0.028657885
8.00000	**0.00314**	8.00	0.028300781
8.05000	**0.00311**	8.05	0.027950311
8.10000	**0.00307**	8.10	0.02760631
8.15000	**0.00303**	8.15	0.027268621
8.20000	**0.00299**	8.20	0.026937091
8.25000	**0.00296**	8.25	0.02661157
8.30000	**0.00292**	8.30	0.026291915
8.35000	**0.00289**	8.35	0.025977984
8.40000	**0.00285**	8.40	0.025669643
8.45000	**0.00282**	8.45	0.025366759
8.50000	**0.00279**	8.50	0.025069204
8.55000	**0.00275**	8.55	0.024776854
8.60000	**0.00272**	8.60	0.024489589
8.65000	**0.00269**	8.65	0.024207291
8.70000	**0.00266**	8.70	0.023929845
8.75000	**0.00263**	8.75	0.023657143
8.80000	**0.00260**	8.80	0.023389075
8.85000	**0.00257**	8.85	0.023125539
8.90000	**0.00254**	8.90	0.022866431
8.95000	**0.00251**	8.95	0.022611654
9.00000	**0.00248**	9.00	0.022361111
9.05000	**0.00246**	9.05	0.02211471
9.10000	**0.00243**	9.10	0.021872358
9.15000	**0.00240**	9.15	0.021633969

9.20000	**0.00238**	9.20	0.021399457
9.25000	**0.00235**	9.25	0.021168736
9.30000	**0.00233**	9.30	0.020941727
9.35000	**0.00230**	9.35	0.020718351
9.40000	**0.00228**	9.40	0.020498529
9.45000	**0.00225**	9.45	0.020282187
9.50000	**0.00223**	9.50	0.020069252
9.55000	**0.00221**	9.55	0.019859653
9.60000	**0.00218**	9.60	0.01965332
9.65000	**0.00216**	9.65	0.019450187
9.70000	**0.00214**	9.70	0.019250186
9.75000	**0.00212**	9.75	0.019053254
9.80000	**0.00210**	9.80	0.018859329
9.85000	**0.00207**	9.85	0.01866835
9.90000	**0.00205**	9.90	0.018480257
9.95000	**0.00203**	9.95	0.018294993
10.00000	**0.00201**	10.00	0.0181125

DESPLAZAMIENTOS - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB

DESCRIPCION	DESPLAZAMIENTO MAX. BASE FIJA	DESPLAZAMIENTO MAX. BASE AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%
Story 8	2.9126	38.0423	92%
Story 7	2.624	37.4413	93%
Story 6	2.2862	36.728	94%
Story 5	1.8944	35.8733	95%
Story 4	1.4588	34.8707	96%
Story 3	1.0033	33.7343	97%
Story 2	0.5674	32.5095	98%
Story 1	0.2049	31.2477	99%

DESPLAZAMIENTOS - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB

DESCRIPCION	DESPLAZAMIENTO MAX. BASE FIJA	DESPLAZAMIENTO MAX. BASE AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
Story 8	2.5356	33.1782	92%
Story 7	2.2797	32.6028	93%
Story 6	1.9844	31.9361	94%
Story 5	1.6451	31.152	95%
Story 4	1.273	30.2533	96%
Story 3	0.8871	29.3099	97%
Story 2	0.516	28.335	98%
Story 1	0.2	27.356	99%

MASA PARTICIPATIVA ESTRUCTURA EMPOTRADA

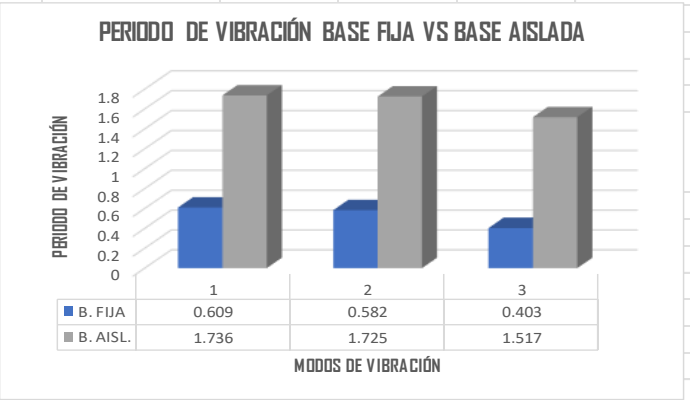
Case	Mode	Period	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1	0.609	0.0343	0.7184	0.0019
Modal	2	0.582	0.6812	0.028	0.0431
Modal	3	0.403	0.0405	0.0061	0.7109
Modal	4	0.171	0.011	0.1386	0.0001
Modal	5	0.161	0.1239	0.0113	0.007
Modal	6	0.114	0.0055	0.0019	0.133
Modal	7	0.085	0.0016	0.0501	4.14E-05
Modal	8	0.076	0.0506	0.0015	0.0025
Modal	9	0.056	0.0013	0.0041	0.0382
Modal	10	0.055	0.0002	0.0197	0.0132
Modal	11	0.046	0.0254	2.98E-05	0.0009
Modal	12	0.04	2.73E-05	0.0111	0.0003
Modal	13	0.034	0.0006	0.0003	0.0242
Modal	14	0.032	0.0078	0.0018	0.0002
Modal	15	0.032	0.0048	0.0033	0.0005
Modal	16	0.029	0.0001	3.77E-05	0.0008
Modal	17	0.027	3.46E-05	0.0014	1.35E-05
Modal	18	0.027	3.78E-05	0.0006	3.05E-05
Modal	19	0.025	0.0053	0.0001	0.0019
Modal	20	0.025	2.03E-05	0.0004	0.0001
Modal	21	0.024	0.0012	3.85E-05	0.0092
Modal	22	0.024	2.09E-05	0.0001	0.0007
Modal	23	0.022	4.39E-05	1.03E-06	0.0001
Modal	24	0.021	0.0003	0	1.77E-05
TOTAL			**99.58%**	**99.89%**	**98.89%**

MASA PARTICIPATIVA ESTRUCTURA AISLADA HDRB

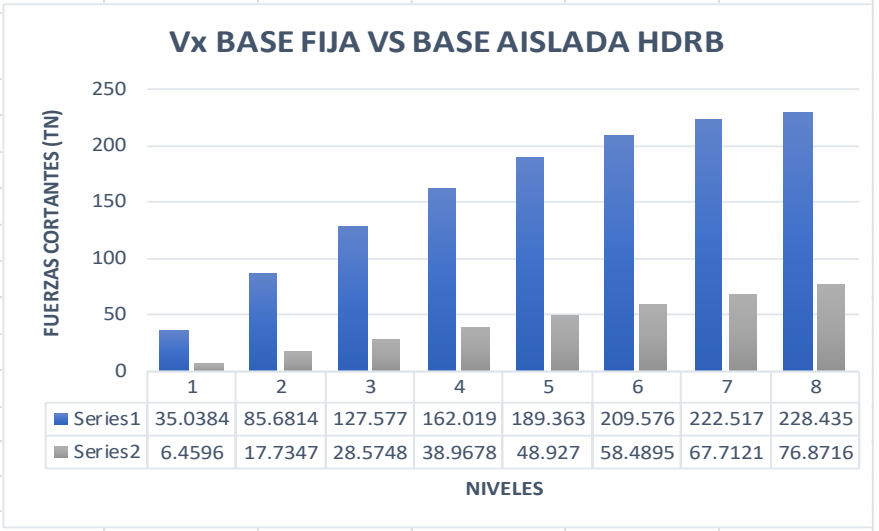
Case	Mode	Period	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1	1.736	0.8528	0.0189	0.0523
Modal	2	1.725	0.0183	0.9043	0.0006
Modal	3	1.517	0.0526	4.20E-05	0.8656
Modal	4	0.4	3.00E-05	0.006	2.94E-05
Modal	5	0.395	0.0055	2.13E-05	0.0003
Modal	6	0.269	0.0001	3.15E-06	0.0017
Modal	7	0.157	3.38E-05	0.0001	0
Modal	8	0.153	0.0001	3.13E-05	7.26E-06
Modal	9	0.106	2.00E-06	0	3.41E-05
Modal	10	0.087	0	6.36E-06	0
Modal	11	0.081	4.25E-06	0	0
Modal	12	0.059	0	5.41E-07	5.10E-07
Modal	13	0.057	0	0	1.46E-06
Modal	14	0.05	0	0	0
Modal	15	0.043	0	0	0
Modal	16	0.036	0	0	0
Modal	17	0.035	0	0	0
Modal	18	0.02	1.04E-06	8.07E-07	0.0026
Modal	19	0.015	0.057	0.0001	0.0004
Modal	20	0.014	0.0001	0.0446	0.0002
Modal	21	0.013	0.0071	0.0002	0.002
Modal	22	0.012	1.58E-05	0.0197	0.0004
Modal	23	0.004	0.0017	0.0018	0.0001
Modal	24	0.003	0.0022	0.0018	0.0016
TOTAL			**99.76%**	**99.76%**	**92.79%**

PERIODO DE VIBRACION BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB Y LRB

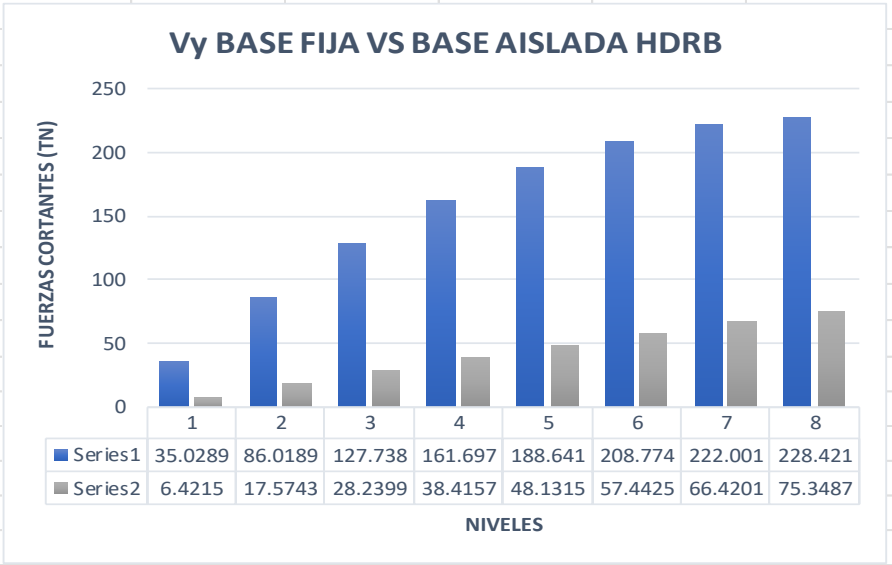
Case	Mode	B. FIJA	B. AISLADA HDRB	INFLUENCIA % B.FIJA VS B.HDRB
Modal	1	0.609	1.736	65%
Modal	2	0.582	1.725	66%
Modal	3	0.403	1.517	73%



FUERZA CORTANTE (Vx) - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB			
NIVEL	B. FIJA	B. ASILADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
	VX (Tn)	VX (Tn)	%
Story 8	35.0384	6.4596	82%
Story 7	85.6814	17.7347	79%
Story 6	127.577	28.5748	78%
Story 5	162.0187	38.9678	76%
Story 4	189.3629	48.927	74%
Story 3	209.5756	58.4895	72%
Story 2	222.5168	67.7121	70%
Story 1	228.4354	76.8716	66%



FUERZA CORTANTE (Vy) - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB			
NIVEL	B. FIJA	B. ASILADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
	VX (Tn)	VY (Tn)	%
Story 8	35.0289	6.4215	82%
Story 7	86.0189	17.5743	80%
Story 6	127.7378	28.2399	78%
Story 5	161.6972	38.4157	76%
Story 4	188.6413	48.1315	74%
Story 3	208.7736	57.4425	72%
Story 2	222.0007	66.4201	70%
Story 1	228.421	75.3487	67%



BASE EMPOTRADA

DERIVAS CON R = 6

DERIVAS (Sentido X)

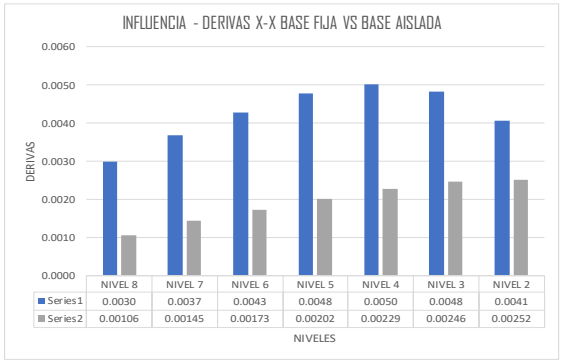
Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 8	D8	SIS_ DIN_X Max	0.021314	3	0.0020	0.0007	**0.0030**	0.007	OK
NIVEL 7	D7	SIS_ DIN_X Max	0.019323	3	0.0024	0.0008	**0.0037**	0.007	OK
NIVEL 6	D6	SIS_ DIN_X Max	0.016874	3	0.0029	0.0010	**0.0043**	0.007	OK
NIVEL 5	D5	SIS_ DIN_X Max	0.014021	3	0.0032	0.0011	**0.0048**	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SIS_ DIN_X Max	0.010837	3	0.0033	0.0011	**0.0050**	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SIS_ DIN_X Max	0.007492	3	0.0032	0.0011	**0.0048**	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SIS_ DIN_X Max	0.004268	3	0.0027	0.0009	**0.0041**	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SIS_ DIN_X Max	0.001559	3.5					

DERIVAS (Sentido Y)

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 8	D8	SIS_ DIN_Y Max	0.022855	3	0.0023	0.0008	**0.0035**	0.007	OK
NIVEL 7	D7	SIS_ DIN_Y Max	0.020546	3	0.0027	0.0009	**0.0041**	0.007	OK
NIVEL 6	D6	SIS_ DIN_Y Max	0.017843	3	0.0031	0.0010	**0.0046**	0.007	OK
NIVEL 5	D5	SIS_ DIN_Y Max	0.014754	3	0.0034	0.0011	**0.0050**	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SIS_ DIN_Y Max	0.01139	3	0.0035	0.0012	**0.0052**	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SIS_ DIN_Y Max	0.007925	3	0.0033	0.0011	**0.0050**	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SIS_ DIN_Y Max	0.004608	3	0.0028	0.0009	**0.0042**	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SIS_ DIN_Y Max	0.001792	3.5					

Sentido X-X

Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-031	INFLUENCIA %
NIVEL 8	D8	SIS_ DIN_X Max	**0.0030**	0.007	D5	SMC EN X-X R=1	**0.00106**	0.0035	65%
NIVEL 7	D7	SIS_ DIN_X Max	**0.0037**	0.007	D5	SMC EN X-X R=1	**0.00145**	0.0035	60%
NIVEL 6	D6	SIS_ DIN_X Max	**0.0043**	0.007	D5	SMC EN X-X R=1	**0.00173**	0.0035	60%
NIVEL 5	D5	SIS_ DIN_X Max	**0.0048**	0.007	D5	SMC EN X-X R=1	**0.00202**	0.0035	58%
NIVEL 4	D4	SIS_ DIN_X Max	**0.0050**	0.007	D4	SMC EN X-X R=1	**0.00229**	0.0035	54%
NIVEL 3	D3	SIS_ DIN_X Max	**0.0048**	0.007	D3	SMC EN X-X R=1	**0.00246**	0.0035	49%
NIVEL 2	D2	SIS_ DIN_X Max	**0.0041**	0.007	D2	SMC EN X-X R=1	**0.00252**	0.0035	38%
NIVEL 1	D1	SIS_ DIN_X Max			D1	SMC EN X-X R=1	**0.00253**	0.0035	



BASE ASILADA HDRB

DERIVAS CON R = 1

DERIVAS (Sentido X)

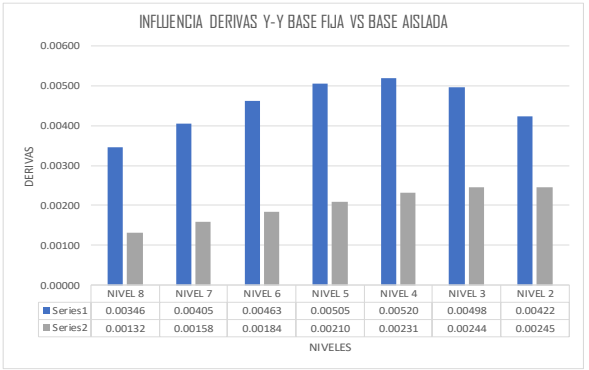
Nivel	Diafragma	Caso	UX (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-031
NIVEL 8	D8	SMC EN X-X R=1	0.312942	3	0.0042	0.0014	**0.00106**	0.0035	OK
NIVEL 7	D7	SMC EN X-X R=1	0.30872	3	0.0058	0.0019	**0.00145**	0.0035	OK
NIVEL 6	D6	SMC EN X-X R=1	0.302913	3	0.0069	0.0023	**0.00173**	0.0035	OK
NIVEL 5	D5	SMC EN X-X R=1	0.295993	3	0.0081	0.0027	**0.00202**	0.0035	OK
NIVEL 4	D4	SMC EN X-X R=1	0.287911	3	0.0091	0.0030	**0.00229**	0.0035	OK
NIVEL 3	D3	SMC EN X-X R=1	0.27877	3	0.0098	0.0033	**0.00246**	0.0035	OK
NIVEL 2	D2	SMC EN X-X R=1	0.268927	3	0.0101	0.0034	**0.00252**	0.0035	OK
NIVEL 1	D1	SMC EN X-X R=1	0.258846	3.5	0.0118	0.0034	**0.00253**	0.0035	OK
NIVEL TI	D.AISL	SMC EN X-X R=1	0.247053						

DERIVAS (Sentido Y)

Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-031
NIVEL 8	D8	SMC EN Y-Y R=1	0.313542	3	0.0053	0.0018	**0.00132**	0.0035	OK
NIVEL 7	D7	SMC EN Y-Y R=1	0.308273	3	0.0063	0.0021	**0.00158**	0.0035	OK
NIVEL 6	D6	SMC EN Y-Y R=1	0.30196	3	0.0074	0.0025	**0.00184**	0.0035	OK
NIVEL 5	D5	SMC EN Y-Y R=1	0.294584	3	0.0084	0.0028	**0.00210**	0.0035	OK
NIVEL 4	D4	SMC EN Y-Y R=1	0.286194	3	0.0092	0.0031	**0.00231**	0.0035	OK
NIVEL 3	D3	SMC EN Y-Y R=1	0.276955	3	0.0098	0.0033	**0.00244**	0.0035	OK
NIVEL 2	D2	SMC EN Y-Y R=1	0.267177	3	0.0098	0.0033	**0.00245**	0.0035	OK
NIVEL 1	D1	SMC EN Y-Y R=1	0.257366	3.5	0.0104	0.0030	**0.00224**	0.0035	OK
NIVEL TI	D.AISL	SMC EN Y-Y R=1	0.246927						

Sentido Y-Y

Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-031	INFLUENCIA %
NIVEL 8	D8	SIS_ DIN_Y Max	**0.00346**	0.007	D5	SMC EN Y-Y R=1	**0.00132**	0.0035	62%
NIVEL 7	D7	SIS_ DIN_Y Max	**0.00405**	0.007	D5	SMC EN Y-Y R=1	**0.00158**	0.0035	61%
NIVEL 6	D6	SIS_ DIN_Y Max	**0.00463**	0.007	D5	SMC EN Y-Y R=1	**0.00184**	0.0035	60%
NIVEL 5	D5	SIS_ DIN_Y Max	**0.00505**	0.007	D5	SMC EN Y-Y R=1	**0.00210**	0.0035	58%
NIVEL 4	D4	SIS_ DIN_Y Max	**0.00520**	0.007	D4	SMC EN Y-Y R=1	**0.00231**	0.0035	56%
NIVEL 3	D3	SIS_ DIN_Y Max	**0.00498**	0.007	D3	SMC EN Y-Y R=1	**0.00244**	0.0035	51%
NIVEL 2	D2	SIS_ DIN_Y Max	**0.00422**	0.007	D2	SMC EN Y-Y R=1	**0.00245**	0.0035	42%
NIVEL 1	D1	SIS_ DIN_Y Max			D1	SMC EN Y-Y R=1	**0.00224**	0.0035	



TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital [X] Fecha de entrega: 16-12-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: SEBASTIAN FRANCO FERNANDEZ NINA
Dirección: Jr. Latinoamérica Nro 213 - Puno
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 75340378
Teléfono: 902005509 email: sefering.98@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: Dr. ARNALDO YANA TORRES
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación [ ] Tesis [X] Trabajo de Suficiencia Profesional [ ] Trabajo Académico [ ]
Título: ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE UNA ESTRUCTURA IMPLEMENTANDO AISLADORES DE BASE DE ALTO AMORTIGUAMIENTO EN UN PERFIL DE SUELO BLANDO

Palabras claves, (3 a 5 términos): Oscilación, análisis sísmico, vibratorio, espectral, amortiguamiento efectivo.

¿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.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

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 comérciales 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

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

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



16 de Diciembre del 2025

Firma de Autor | huella digital | Fecha

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/