



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO
ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS
ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO
EN LA BASE**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ERICK MARIO VARGAS HUISA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO
ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS
ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO
EN LA BASE**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ERICK MARIO VARGAS HUISA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1407-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 31 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 15360 presentado por el (la) Bachiller: **ERICK MARIO VARGAS HUISA** 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. **ERICK MARIO VARGAS HUISA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

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

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

RESUELVE:

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

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

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de 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 el (la) bachiller: **ERICK MARIO VARGAS HUISA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Lunes 11 de noviembre del 2024
- * **HORA** : 09:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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



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

cc.
Archivo
interesado (s)



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1086-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 12515 por el señor (a): **ERICK MARIO VARGAS HUISA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 971- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 179 - 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): **ERICK MARIO VARGAS HUISA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE**, 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° 179 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

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

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

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **ERICK MARIO VARGAS HUISA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE** 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 "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
.....
Dr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


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

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 733-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 05 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 9266, presentado el señor (a) **ERICK MARIO VARGAS HUISA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO – N° 720 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 201 -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): **ERICK MARIO VARGAS HUISA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE**, 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 **Mgtr. 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° 201 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE**.

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): **ERICK MARIO VARGAS HUISA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE** 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 "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Efraín Carillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	13%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Prairie View A&M University Trabajo del estudiante	<1%
5	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
7	patents.google.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios UANCV



Título de la tesis	
ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	ERICK MARIO VARGAS HUISA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73450198
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-3919-6222
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	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	02306659
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puno Distrito: Puno</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latitud: S 70° 01' 18'' - Longitud: O 15° 50' 15''  <p>https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1egK4m1s8BXcdY4kepJMAR0-vEGbgEKs&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2024 - Setiembre 2024
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 Estructural y Municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Erick Mario Vargas Huisa, identificado con DNI Nro. 73450198, en mi condición de egresado de:

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

Ingeniería Civil

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

“ Análisis sísmico de una edificación de concreto armado del tipo de sistema de muros estructurales con aislamiento en la base ”

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 tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

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

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

Juliaca 10 de Diciembre del 2024


Firma del Asesor


Firma del Estudiante


Huella



DEDICATORIA

E.M.V.H.



AGRADECIMIENTO

E. M. V. H.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	xvi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática	1
1.2 Problemas	2
1.2.1 Problema General	2
1.2.2 Problemas Específicos	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Hipótesis.....	3
1.4.1 Hipótesis general.....	3
1.4.2 Hipótesis específicas.....	3



1.5	Variables.....	3
1.5.1	Variables de caracterización:	3
1.5.2	Variables De Interés.....	3
1.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	4
1.6.1	Indicadores.....	4
1.7	Justificación del estudio	4
1.7.1	Justificación Técnica.....	4
1.7.2	Justificación Económica	4
1.7.3	Justificación Social	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación	6
2.1.1	Antecedente N°1, Local.....	6
2.1.2	Antecedente N° 2, Nacional.....	6
2.1.3	Antecedentes N° 3, Internacional	7
2.2	Bases teóricas	7
2.2.1	Desempeño sísmico en elementos	7
2.2.2	Bases y Filosofía de la E-0.30.....	8
2.2.3	Estudio del sistema Dinámico Y Estático.....	8
2.2.4	Evaluación Estática.....	8
2.2.5	DINÁMICA EVALUACIÓN.....	8



2.3	Dimensionamiento previo de partes del elemento	10
2.3.1	Aligeradas Losas En Un Eje	10
2.3.2	Dimensionamiento Previo De Vigas.....	10
2.3.3	Dimensionamiento De Columnas Previo.....	10
2.4	Disposición sísmica del aislamiento.....	11
2.4.1	Sísmico Desarrollo Del Aislamiento	12
2.4.2	Clases De Dispositivos de Aislantes.....	13
2.5	Modos de estudio de modelo - E.031	15
2.5.1	Estática Evaluación.....	16
2.5.2	Dinámico Análisis.....	16

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

3.1	Estándares del estudio	17
3.1.1	Diseño Del Estudio	17
3.1.2	Nivel de la Investigación	17
3.1.3	Enfoque de la Investigación.....	18
3.1.4	Equipos y Técnicas	18
3.2	Muestra y población	18
3.2.1	Población.	18
3.2.2	Muestra.	18
3.3	Procesos de modelado del elemento.....	19



3.3.1	Estandartes Para El Modelamiento (Definición)	19
3.3.2	Metrado De Cargas	19
3.3.3	Estandartes A Modo General Para El Sísmico Modelo De Sistemas	20
3.4	Estandartes sísmicos	23
3.5	Evaluación estática y elaboración del plan con cim sujeto	23
3.5.1	Modelo del Plan Y Detalles	23
3.6	Manejo de la conformidad del sistema del elemento	25
3.6.1	Divergencia De Firmeza – Pobre Superficie	25
3.6.2	Divergencia De Resistencia – Pobre Superficie	26
3.6.3	Divergencia De Firmeza Extrema – Pobre Superficie	26
3.6.4	Extrema Divergencia Resistente	26
3.6.5	Divergencia Por Discontinuidad En Los Elementos que Aguantan	26
3.6.6	Divergencia Por Máx Discontinuidad Resistente	27
3.6.7	Torsional Divergencia Máx En Planta	28
3.6.8	Tiempo Efectivo Del Plan	28
3.6.9	Corte Basal (V)	28
3.7	Dinámico análisis y procedimiento del plan con c. Sujeto	29
3.7.1	Espectral Aceleración	29
3.7.2	Espectral Dinámico Estudio Modal	29
3.7.3	Estandartes Para El Dinámico Estudio Del plan (Resumen)	29
3.7.4	Máx Cortante de Fuerza	31



3.7.5	Cortante Comprobación Mín	32
3.7.6	Clase de Plan del Elemento	32
3.7.7	Control De Aceptados Deslices - Derivas	33
3.8	Análisis del sistema y modelado con apoyo aislado	34
3.8.1	Estandartes Para El Dinámico Análisis Con R=1 (Resumen)	34
3.8.2	Ocasiones de Fuerza Para la Posición de la Aislación de la Interfaz	36
3.8.3	Combinación de pesos	37
3.9	Físicos rasgos de los aislantes	37
3.9.1	Estandartes De Modelo	38
3.9.2	Verdadera Amortiguación (B_M).....	38
3.9.3	Tiempo Objetivo	39
3.9.4	Máx Condición Sísmica Contemplado (S_{aM}).....	39
3.9.5	Desplazamiento Traslacional:.....	39
3.9.6	Último Desliz Máxima.....	39
3.9.7	Físicos Rasgos Del Agente Aislativo.....	39
3.10	Físicos rasgos calculados–resumen	41
3.11	Mecánicos rasgos del agente a emplear.....	42
3.12	Características mecánicas de los rasgos de aislador.....	43
3.12.1	Esparcida Fuerza En El Desarrollo Del Ciclo De Trabajo	43
3.12.2	Propia Energía Q, Con La Distorsión De La Fluencia	43
3.12.3	1er Acercamiento De Datos De K2 Luego de Fluencia Del Acero	43



3.12.4 1er Acercamiento De Datos De Primaria Firmeza En Condición K1 43

3.12.5 Desliz Del Esfuerzo De La Fluencia..... 43

3.12.6 Propia Energía q..... 43

3.12.7 Fuerza Rígida Post Fluencia K2 44

3.12.8 Primaria Fuerza Rígida Del Agente K1 44

3.12.9 Energía De Fluencia Del Acero Fy 44

3.12.10 Eficaz Lapso Del Sistema De Modelación 44

3.12.11 Angular Frecuencia Del Elemento..... 44

3.12.12 Eficaz Amortiguamiento Del Aislador 44

CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

4.1 Tiempos y masa contributiva 49

4.1.1 Tiempo de Movimiento Y Masa Interventiva Plan Con Cim. Sujeto..... 49

4.1.2 Tiempos Vibratorios E Interventiva Masa Plan Con B. Separada..... 50

4.2 Energías de corte 51

4.2.1 Cim. Sujeto Y Separado S M C R=1 eje X-X Cortantes Energías SD R=6..... 51

4.2.2 Cortantes Fuerzas SD R igual a 6 Cim. Sujeto y B. Separada (YY) 53

4.3 Análisis de desplazamientos..... 54

4.3.1 Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R igual a 1 B. Separada –X-X 54

4.3.2 Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R IGUAL A 1 B. Separada – Y-Y..... 55



4.4	Derivas.....	56
4.4.1	Cim. Sujeto X-X Dirección De Derivas SD R igual a 6.....	56
4.4.2	Control De Derivas Con SD R igual a 1 B. Separada Sentido (XX).....	57
4.5	Consecuencia de los aislantes de cim en derivas	58
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES.....	63
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
	REFERENCIAS WEB.....	65
	ANEXOS	66



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cargas Por Unidad Y Específicos.....	20
Tabla 2 Clase de Plan De La Estructura:	21
Tabla 3 Clase De Las Edificaciones Y Variante “U”	22
Tabla 4 Plan Y Clase Del Sistema De Los Elementos	22
Tabla 5 Variante (R)	23
Tabla 6 Mods De Movimiento En Modos Primarios (3).....	28
Tabla 7 Cortante Energía En La B. De Los Dos Ejes.....	28
Tabla 8 Espectro De Aceleración Para El Análisis del Modelo	30
Tabla 9 Cortante de Energía Evaluada Dinámicamente	31
Tabla 10 Cortante Energía Estática Evaluación	32
Tabla 11 Sísmica Evaluación Dinámica – OK	32
Tabla 12 Cortante Energía Pórticos	33
Tabla 13 Cortantes Energías En Muros	33
Tabla 14 Cortante de Absorción de Energía en Placas del Modelo.....	33
Tabla 15 Espectro De Aceleración Para El Desarrollo Del Modelo.....	35
Tabla 16 Sísmica masa del plan con falta de aislativo interfaz	36
Tabla 17 Sísmica masa del plan con aislativa interfaz	37
Tabla 18 Estandartes de Modelo Para El Dimensionamiento Nuevo De Los Aislantes	38
Tabla 19 Físicos Rasgos Del Agente Empleado	40
Tabla 20 FÍSICOS RASGOS DEL AISLATIVO AGENTE.....	41
Tabla 21 Rasgos Mecánicos Del Dispositivo De Aislativo	42
Tabla 22 Nominales rasgos de los aisladores clase HDRB	45
Tabla 23 Mods Vibratorios Y % De Participación de Masa Interventiva	49
Tabla 24 Mods Vibratorios Y % De Interventiva Masa	50
Tabla 25 Modos De Vibración Cim. Sujeto B. Separada	50



Tabla 26	C. sujeto y separado- Nominales Rasgos X-X Vx para SD- R igual a 6.....	52
Tabla 27	Cortantes Energías para S D – R igual a 6 C. sujeto y separado- Nominales Rasgos Y-Y	53
Tabla 28	Máx Desliz – S D R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R=1 B. Separada (XX)	55
Tabla 29	Máx Desliz -SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R=1 B. Separada Y-Y	56
Tabla 30	Sismo De Modelo R igual a 6 Cim. Sujeto (XX) - Derivas	56
Tabla 31	Sismo Del Modelo R igual a 6 Cim. Sujeto YY - Derivas	57
Tabla 32	Sismo De Modelo R igual a 1 Cim. Sujeto X-X (Derivas)	57
Tabla 33	Sismo De Modelo R igual a 1 Cim. Sujeto Y-Y (Derivas)	58
Tabla 34	Diferencia de derivas en el sentido (XX)	58
Tabla 35	Diferencia de derivas Sentido (YY)	59



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo Del Lapso de Movimiento 9

Figura 2 Disposición del tipo de columnas para el previo dimensionamiento. 11

Figura 3 Plan De Sísmica Aislación 11

Figura 4 Desempeño del aislante HDRB 12

Figura 5 Bases de la sísmica aislación en el espectro de aceleración 13

Figura 6 Dispositivo de Aislamiento tipo HDRB 14

Figura 7 Aislante clase, LRB 15

Figura 8 Plan del funcionamiento y rasgos interiores del dispositivo de aislación FPS 15

Figura 9 Sísmica zonificación..... 20

Figura 10 Variante De Sísmica Amplificación..... 21

Figura 11 Condiciones de Masa Para El Estático Sismo 24

Figura 12 Disposiciones De Masa Para El Modelo 24

Figura 13 Revisión en la dimensión X, Y y Z del plan a operar cim. sujeto 25

Figura 14 Perspectiva Continua De Elementos Del Sistema..... 27

Figura 15 Espectro De Aceleración 30

Figura 16 Sísmica actividad en el sentido (XX) 31

Figura 17 Sísmica Actividad en el sentido (YY)..... 31

Figura 18 Espectro De Aceleración R igual al valor de 1 35

Figura 19 Sísmica actividad en el sentido (XX) 36

Figura 20 Sísmica actividad en el sentido (YY) 36

Figura 21 Elemento con aislativa interfaz 37

Figura 22 Mecánicos Rasgos De Aisladores Tipo (HDRB) 42

Figura 23 Aplicación De Rasgos De Los Dispositivos de Aislativos..... 45

Figura 24 Σ De Los Rasgos Si y No Lineales Del Dispositivo Aislativo Agente 45

Figura 25 Rasgos de la Disposición Vertical Rígida 46



Figura 26 Rasgos Del Estado No Lineal U2 y U3	46
Figura 27 Plan Añadido Con El Dispositivo Con Interfaz Aislativa	47
Figura 28 Desliz Mod 1 del modelo de análisis.....	48
Figura 29 Desliz Mod 2 del modelo de análisis.....	48
Figura 30 Tiempos Vibratorios Cim. Sujeto Vs B. Separada.....	51
Figura 31 Dirección (XX) – SD R igual a 6	51
Figura 32 C. sujeto y separado - Nominales Rasgos X-X Vx para un SD – R igual a 652	
Figura 33 Esfuerzos de Cortes de Energías SD R igual a 6 Cim. Sujeto y B. Separada Y-Y	53
Figura 34 Cortantes Energías Y-Y Cim. Sujeto VS B. Separada	54
Figura 35 Máx Desliz -SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R igual a 1 B. Separada (XX)	54
Figura 36 Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R igual a 1 B. Separada – (YY)	55
Figura 37 Derivas S D R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R=1 B. Separada Sentido (X X).....	59
Figura 38 Derivas S D R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R igual a 1 B. Separada Sentido (YY)	60



RESUMEN

El rendimiento estructural de un edificio se mide por su capacidad para soportar los efectos de deslizamientos y deformaciones, también conocidos como derivas. Experimentará grados variables de fractura al ser sometido a fuerzas externas (como terremotos), y dicho grado de fractura estará determinado por factores como el diseño estructural, los componentes y la estabilidad del sistema. En este estudio, se investigará la sísmica resistencia de un centro sanitario equipado con aisladores HDRB de gran amortiguación con una máxima variante de absorción del 15-10%. El uso de esta tecnología ha sido frecuente en países en desarrollo durante varias décadas. Al separar el supersistema de la sub estructura mediante una capa de interfaz de aislamiento, el objetivo es mejorar la flexibilidad horizontal de la superestructura, lo que, en última instancia, se traducirá en un aumento de su rendimiento en situaciones sísmicas. Para el estudio de la estructura, se llevó a cabo un sísmico estudio estático inicial de energías homogéneas, seguida de un dinámico estudio posterior. Se empleará el espectro de modelo R igual a seis para el sistema de cim. sujeto, y la evaluación se llevará a cabo acorde a la E.030. Posteriormente, se implementará en el sistema un grado de aislamiento de interfaz y los componentes de aislamiento de soporte HDRB correspondientes, de acuerdo con las especificaciones establecidas por la E.031 para un S M C R de uno.

Palabras claves: Capacidad, rendimiento estructural, soporte, modelo, grado de aislamiento.



ABSTRACT

A building's structural performance is measured by how well it can withstand the effects of landslides and deformations, sometimes known as drifts. It will experience variable degrees of fracture when subjected to external forces (such as earthquakes), and the degree of fracture will be determined by factors such as the structural design, components, and stability of the structure. Through the course of this research project, the seismic resistance of a healthcare facility (clinic) that is equipped with high-damping HDRB base isolators that have a maximum absorption coefficient of 10-15% will be investigated. The usage of this technology has been prevalent in less developed countries for a number of decades. By detaching the superstructure from the substructure via the use of an interface isolation layer, the objective is to improve the horizontal flexibility of the superstructure, which will ultimately lead to an increase in its performance during seismic situations. For the purpose of the structural analysis of the current study, an initial static seismic evaluation of homogenous energies will be carried out, followed by a subsequent dynamic evaluation. The design spectrum $R=6$ will be used for the fixed base structure, and the evaluation will be carried out in accordance with the criteria established by NTP E.030. There will be a verification of compliance with the regulatory standards that have been set. After that, an interface isolation degree and the HDRB support isolation components that correspond to it will be implemented into the system in accordance with the specifications established by NTP E.031 for an SMC $R=1$.

Keywords: Capacity, structural performance, support, model, degree of insulation.



INTRODUCCIÓN

El colapso de columnas, vigas y pisos es un problema en las estructuras de concreto reforzado debido al esfuerzo sísmico. Esto preocupa a muchos. Esta tesis evaluará un plan de muro del sistema de reforzado hormigón con HDRB bajo sísmico esfuerzo. Esta investigación estudia el comportamiento del sistema. El edificio sismorresistente cumplirá con las Normas Peruanas E-030 y E-031. El centro de salud de cinco pisos y 230 metros cuadrados se está construyendo en suelo S2 en el área 3 de la norma E.030 del mapa de zonificación peruana. Este estudio transversal cuantitativo y no experimental fue útil. El método de modelado comenzó con el tamaño del elemento estructural. A continuación, se realizó un análisis del espectro dinámico y estático sísmico de la construcción de base sólida. El diseño está terminado. Una interfaz completa y el equipo permitieron la separación. Un estudio detallado demuestra que el diseño del aislamiento impacta en gran medida el estudio de la construcción de cimentación sólida. Seguidamente, se presentan los valores hallados de la investigación. Modo de sistema fijo Un gran temblor dura 0,34 segundos. El aislamiento hace que la estructura fija vibre durante 0,34 segundos. La misma estructura funciona en 1,455 seg con componentes de aislamiento. Esto aumenta un 77 % debido a la flexibilidad horizontal del sistema.

En los ejes X-X e Y-Y, el sistema de soporte fijo y aislado, con una desviación estándar $R = 6$, reduce las cortantes energías sísmicas en el cim. en un 67 %. Resultados positivos de las pruebas.

El sistema de soporte aislado se desliza 33,4278 cm en X-X, por otro lado, el plan sujeto se desliza 0,9225 cm. El sistema de soporte aislado mide 28,3597 cm en Y-Y, mientras que la estructura de base fija mide 0,6363. A diferencia del diseño de b. separada, este dispositivo se beneficia de la horizontal flexibilidad de los aislantes. A diferencia de



un plan de cim. sujeto, el plan de cim. separado con aisladores de soporte de gran amortiguación clase HDRB minimiza la deriva hasta en un 52 % en X-X e Y-Y. Ambos enfoques son válidos. Esto reduce la deriva vertical y horizontal. La estructura cumplió con los límites de deriva del requisito de aislamiento sísmico E.031. Esto restringe la deriva a 3,5 por 1000, lo cual la construcción cumple. La construcción con base aislada prolonga lo vibratorio y el desliz. Esto ya que los aislativos agentes son adaptables. El sistema y las bases están separados. Las investigaciones indican que esto es cierto.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La escasez de datos sísmicos ha impulsado la creación de métodos nuevos de construcción en los últimos años. Debido a esta escasez, esto es crucial. Aproximadamente el 80% de la actividad sísmica en nuestro país se debe a la frecuencia de los movimientos telúricos presentes en el Anillo de Fuego del Pacífico. Este proyecto de investigación utilizará aisladores de base HDBR para probar el rendimiento sísmico de un plan de concreto y acero en nuestras instalaciones. Contará con cinco plantas de espacio habitable.

Los hospitales y clínicas con gran población deberían sufrir menos daños sísmicos. Los gobiernos y las infraestructuras utilizan estos sistemas. Estas estructuras son necesarias para las actividades post-sísmicas. Muchos países industrializados construyen componentes estructurales utilizando aisladores de base. Esta técnica separa la estructura de su conexión a tierra, lo que le deja absorber y mitigar la fuerza del evento. En lugar de mejorar la resistencia sísmica, la sísmica aislación reduce la tensión sísmica de un edificio luego de un movimiento telúrico.



1.2 PROBLEMAS

1.2.1 *Problema General*

- ¿Cómo será el comportamiento sísmico de una estructura de sistema estructural de muros de 5 niveles con aislamiento en la base?

1.2.2 *Problemas Específicos*

- ¿En qué medida será la influencia de los aisladores en el comportamiento estructural de la edificación de 5 niveles de concreto armado de sistema estructural de muros con aisladores de base?
- ¿Con la aplicación de aisladores se podrá cumplir con los parámetros de la norma E.031, en una estructura de 5 niveles de sistema estructural de muros?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 *Objetivo General*

- Analizar el comportamiento sísmico de una estructura de sistema estructural de muros de 5 niveles con aislamiento en la base.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Analizar en qué medida es la influencia de los aisladores en el comportamiento estructural de una edificación de 5 niveles de sistema estructural de muros con aisladores de base.
- Comprobar si la estructura de 5 niveles de sistema estructural de muros con la aplicación de aisladores podrá cumplir con los parámetros de la norma E.031.



1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 *Hipótesis general*

- El comportamiento sísmico de una estructura de sistema estructural de muros de 5 niveles con aislamiento en la base presentara una mejor respuesta sísmica frente a sismos.

1.4.2 *Hipótesis específicas*

- La influencia de los aisladores en el comportamiento estructural de una edificación de 5 niveles de sistema estructural de muros con aisladores de base influye de forma directa en el diseño según la norma E.030.
- Con la aplicación de aisladores se cumplirá con los parámetros de la norma E.031 en una estructura de 5 niveles de sistema estructural de muros.

1.5 VARIABLES

1.5.1 *Variables de caracterización:*

- Sísmico dinámico - estático.

1.5.2 *Variables De Interés*

- Rendimiento del sistema del elemento de concreto de muros con aisladores.



1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

1.6.1 *Indicadores*

1.6.1.1 **Indicadores De Caracterización.**

- Locación geográfica del área de análisis, configuración y estructuración en elevación y planta del modelo.

1.6.1.2 **Indicadores De Interés**

- Sísmica respuesta.

1.7 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.7.1 *Justificación Técnica.*

Los movimientos telúricos a nivel mundial han revelado que el aislamiento sísmico funciona mejor que los métodos de aislamiento convencionales. La protección o refuerzo de una estructura con el aislamiento sísmico protegerá la integridad del sistema estructural tras el epicentro del terremoto y mejoró considerablemente la seguridad de los ocupantes.

1.7.2 *Justificación Económica*

Se espera que las ganancias económicas derivadas del terremoto se conviertan en ventajas a plazo largo. Esto baja los costes de mantenimiento, reforzamiento estructural y el reemplazo de una nueva construcción como una nueva alternativa de infraestructura de edificios.



1.7.3 Justificación Social

Los aisladores de cim. reducen los daños a causa del movimiento telúrico. Tras el terremoto, mejorarán las operaciones del edificio y el bienestar de los inquilinos. Este enfoque aumentaría la confianza, la seguridad y la tranquilidad del público. Todos nos hemos visto afectados por terremotos pasados.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 *Antecedente N°1, Local*

Según Cruz (2018) examinó la "Eficiencia Sísmica de la Infraestructura del Hospital Materno Infantil de la Localidad de Juliaca, con Dispositivo de Aislamiento en la Base" en Juliaca. La libertad de movimiento reduce las fuerzas de corte y establece un agente de sísmica aislación con una aceleración umbral de piso (TFP) inferior a 0,25 g para una máxima eficacia. Este aislador, con una eficiencia dimensional óptima, facilita la evaluación de cada variable, ya que el tiempo de oscilación supera los 2 segundos, lo que reduce la interacción sistema-suelo en los análisis de sistemas individuales. Estructuras situadas sobre suelo blando con un ESI inferior a 0,2 seg.

2.1.2 *Antecedente N° 2, Nacional*

Lo expresado por Medina y Choque (2018), afirman que su tesis, "Análisis del Comportamiento de una Edificación con Sótano de 6 Niveles con Aislamiento Elastomérico", investiga una estructura que cuenta con sótano de seis pisos con elastomérica aislación y fuente de Pb. Los resultados se obtuvieron en 2530 segundos en



el mod 1 (Y-Y) y 2506 segundos en el mod 2 (X-X), con fracciones máxicas modales del 99,91 % y 99,97 %, respectivamente.

El coeficiente de elástico desliz del edificio es de 2008,79 tn en XX y de 1987,37 tn en Y-Y. Los aisladores sísmicos producen 360,08 tn de cortante esfuerzo elástico en X-X y 352,64 tn en Y-Y. El uso de aisladores sísmicos se reduce en un 82,07 % en X-X y en un 82,26 % en Y-Y.

En resumen, los aisladores sísmicos mejoran la seguridad y suponen un mayor gasto inicial, aunque disminuyen los gastos de mantenimiento de agentes de la estructura y los que no lo son tras un sísmico.

2.1.3 Antecedentes N° 3, Internacional

El artículo "Diseño de Aisladores Sísmicos para una Edificación de Oficinas de diez Pisos con un Sistema Estructural de Marco Rígido de Concreto", escrito por Pérez y Vásquez (2017), investiga parámetros dinámicos como el esfuerzo basal cortante, la distorsión, la aceleración y el tiempo. Los autores comparan los resultados de su estudio con y sin aislamiento sísmico. Con aceleraciones de piso de tan solo 0,13 g y un esfuerzo cortante basal del 90 %, el sistema demuestra que supera los diseños de edificios típicos en cuanto a su desempeño estructural. Los agentes LRB en el sistema aislador reducen la cortante energía y las aceleraciones en un 92 %.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Desempeño sísmico en elementos

Los pesos externos dependen de la dinámica superficial y estructural. Comparar la tensión lateral última causada, denominada cortante energía en el cim., con el desliz en el vértice del plan permite medir rápidamente la rigidez de una estructura. Esta



comparación mide la rigidez estructural, lo que revelaría el comportamiento no lineal del sistema a largo plazo. La E.030 evalúa el basal cortante, la deformación entre niveles, el lateral desliz y la aceleración a cada grado para evaluar la respuesta sísmica. Esto garantiza la resistencia sísmica.

2.2.2 Bases y Filosofía de la E-0.30

Según la E-0.30 de diseño sismorresistente como base filosófica del análisis sísmico, nos da a conocer los principios básicos para la posibilidad de desarrollar la implementación de dispositivos de aislamiento para estructuras de categoría esencial, esto considerando la concepción que permita: Para salvar vidas, gestionar servicios vitales y reducir daños materiales.

2.2.3 Estudio del sistema Dinámico Y Estático

El RNE se utiliza para evaluar las construcciones de edificios según ciertos criterios.

2.2.4 Evaluación Estática

Este método utiliza las energías en la mitad de cada rasante estructural, siguiendo la E.030. Estas presiones se ajustan estrechamente a las tensiones sísmicas estructurales.

Según la E.030, los elementos menores a 30 m de elevación pueden inspeccionarse en sísmicas zonas típicas. Esto autoriza la investigación.

2.2.5 DINÁMICA EVALUACIÓN

2.2.5.1 Dinámica Evaluación Modal de Espectro

Para este estudio, el espectro de modelo seguirá las ideas del modelo E-030. Se dividirá en espectros elásticos e inelásticos para su análisis. Estos dos espectros están

vinculados por una variante (R). Este elemento resalta la clase de plan de la estructura y sus defectos. El modelo modal espectral emplea el no elástico espectro y crea espectros de espectral diseño modal.

2.2.5.2 Estudio Dinámico Historia en el Tiempo

La precisión del análisis de historial temporal se verificará utilizando los dos componentes horizontales del acelerograma. Se deben utilizar datos de mínimamente tres mezclas de sísmicos eventos para seleccionar y escalar estos componentes.

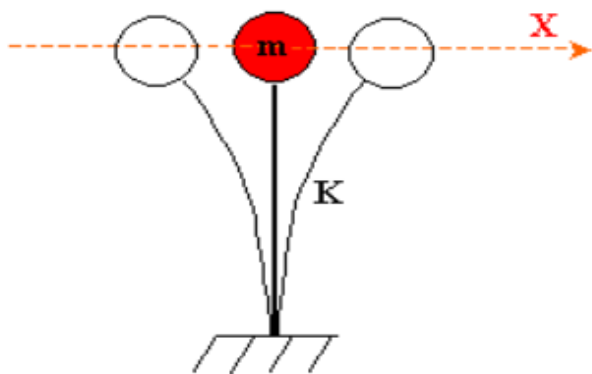
2.2.5.3 Tiempo Vibratorio Fundamental

Es el tiempo que tarda un sistema en regresar a su posición inicial. Esto es importante porque finaliza un ciclo. La duración del ciclo es constante independientemente del tiempo o la energía.

El período está determinado por la resistencia del elemento y la masa, que se ve afectada por la locación del agente. Dichos factores afectan la duración. Las estructuras grandes tendrán una vida útil más larga, mientras que los edificios de baja altura tendrán una vida útil más corta.

Figura 1

Modelo Del Lapso de Movimiento



m: Masa

K: Rigidez



2.3 DIMENSIONAMIENTO PREVIO DE PARTES DEL ELEMENTO

2.3.1 *Aligeradas Losas En Un Eje*

El diseño de losas de concreto para techos de manera previa debe ejecutarse una serie de condiciones para su dimensionamiento.

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

2.3.2 *Dimensionamiento Previo De Vigas*

Los reglamentos limitan el ancho de la viga del marco estructural a 25 cm. Si las vigas no forman marcos dentro del edificio, podrían ser más estrechas. Se pueden obtener vigas de mayor ancho sin formar un marco.

2.3.3 *Dimensionamiento De Columnas Previo*

Las siguientes ecuaciones proponen dimensiones iniciales de las vigas principales.

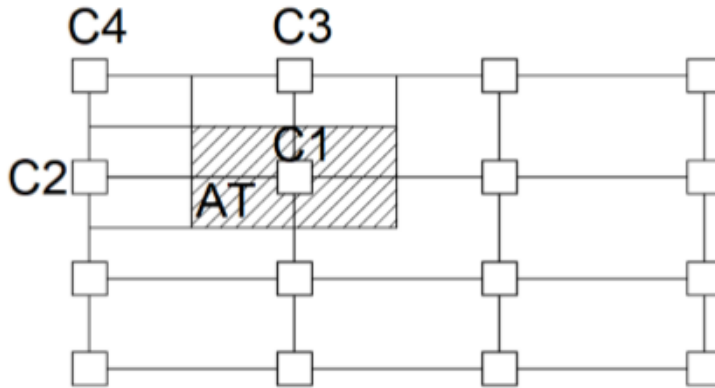
$$= \frac{P}{f'c * n} = \text{Área}$$

2.3.3.1 **Factores de mezcla para el dimensionamiento previo de columnas**

Las consideraciones para definir preliminarmente las dimensiones de una columna están en función a su ubicación y posición, según las recomendaciones de Morales estas tienen que estar dispuestas para las condiciones de carga actuantes axialmente.

Figura 2

Disposición del tipo de columnas para el previo dimensionamiento.



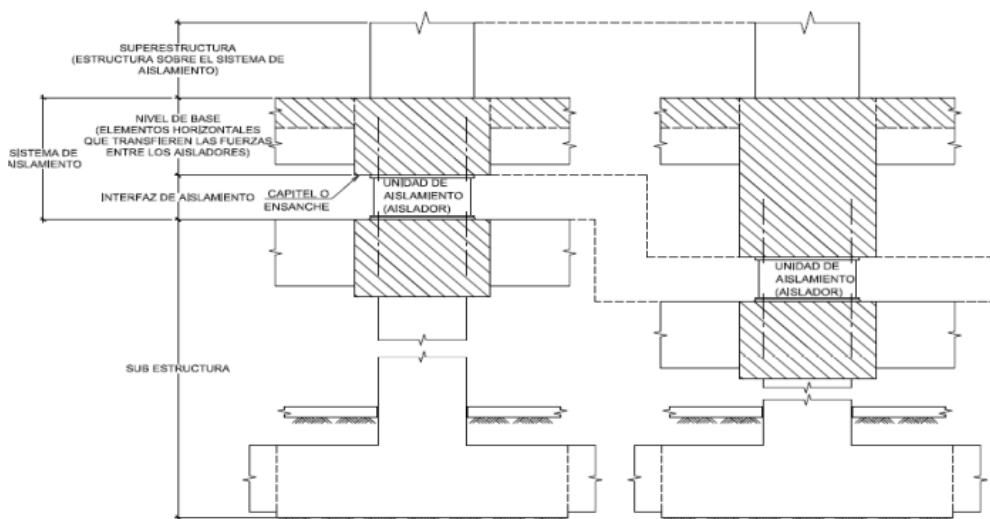
Nota: (Morales, 2006)

2.4 DISPOSICIÓN SÍSMICA DEL AISLAMIENTO

El ensamblaje de elementos estructurales, incluyendo aisladores y agentes de transferencia de energía, se describe en (E.031). Las partes son conectores, losas, capiteles y vigas. Se añaden arriostramientos, dispositivos de distribución de fuerza y arriostramientos deslizantes si cumplen con los requerimientos clave del modelo de este NTP. El uso de estos componentes también es obligatorio.

Figura 3

Plan De Sísmica Aislación



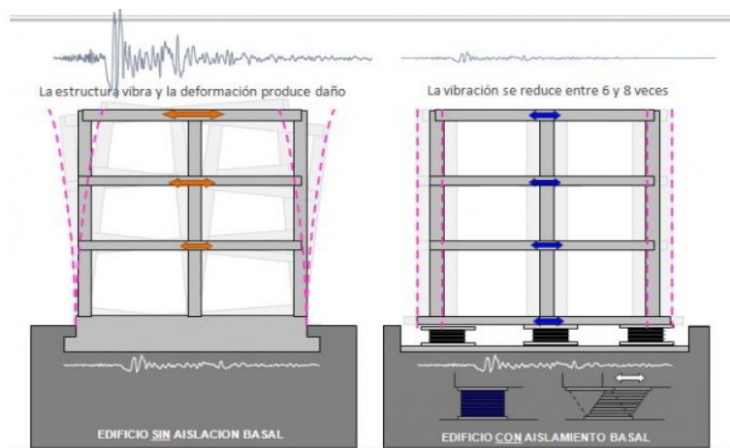
Nota: E.031

2.4.1 Sísmico Desarrollo Del Aislamiento

Según se explica que la sísmica aislación proporciona horizontal flexibilidad a la cimentación del edificio. Este método garantiza una mayor durabilidad del proyecto de construcción que los terremotos. Se debe aumentar el amortiguamiento para reducir el desplazamiento relativo cuando la libertad de movimiento para sobrepasar el tiempo necesario aumenta el desliz. Esto es significativo a medida que aumenta el relativo desliz.

Figura 4

Desempeño del aislante HDRB

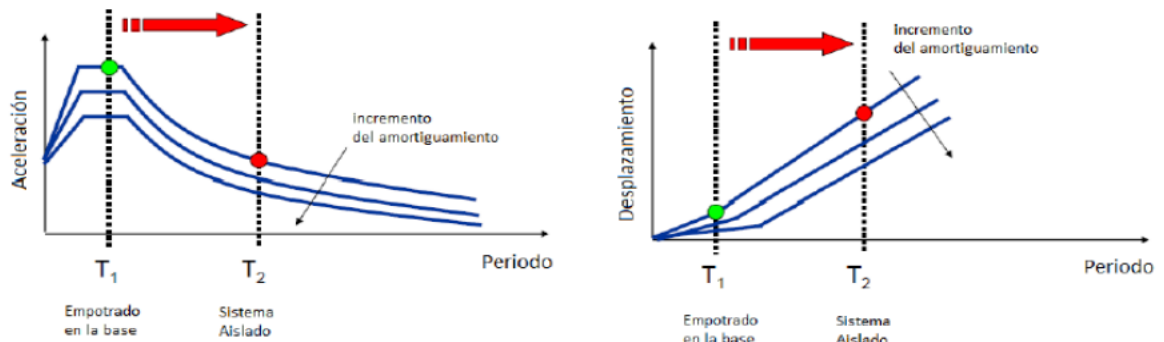


La libertad de movimiento del sistema reduce las tensiones sísmicas. Los aisladores modifican la duración de la vibración. La Figura 6 muestra que el desarrollo de la flexibilidad reduce la aceleración espectral. La energía sísmica entregada al sistema disminuye, reduciéndola. Los sistemas aislados presentan mayores desplazamientos que los sistemas no aislados debido a la debilidad de la cimentación. Esto se debe a que la cimentación soporta menos cargas. Su existencia es otra característica distintiva. Este valor debe regularse, ya que los relativos deslices excesivos entre plantas podrían dañar los estructurales y no estructurales componentes. Por lo tanto, los sistemas híbridos con amortiguadores pueden mejorar los aisladores. La Figura 5 muestra cómo una mejor

amortiguación ayuda a regular este movimiento.

Figura 5

Bases de la sísmica aislación en el espectro de aceleración



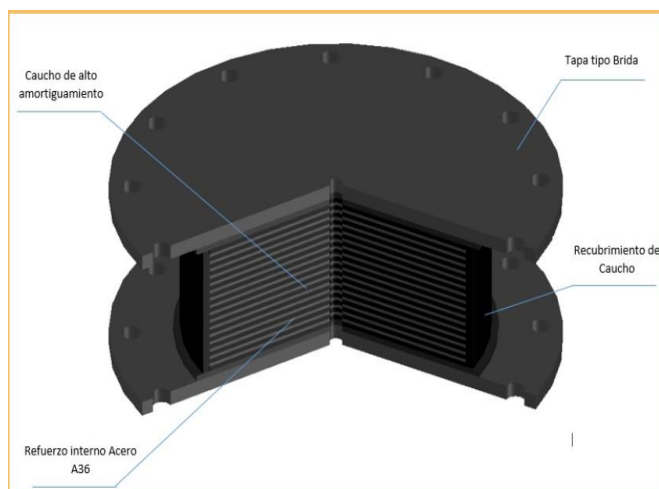
Nota: (Korswagen Y otros, 2019)

2.4.2 Clases De Dispositivos de Aislantes

Se incluyen los materiales, propiedades, mecanismos, precios, evaluaciones teóricas y los mejores diseños arquitectónicos de los aisladores de base. Cada aislador de base desacopla el plan del suelo. Examine los primarios aisladores de base a disposición y de alta demanda (3). El producto es HDRB, los FPS y los elastoméricos aisladores centrados en plomo (LRB) son insumos aislativos.

2.4.2.1 Elastomérico Aislantes de gran amortiguación (HDR)

Los aisladores de alta amortiguación no tienen fuente de Pb y cumplen con los criterios funcionales. Los aisladores elastoméricos HDR están hechos de caucho modificado con aditivos. Estos compuestos ayudan al caucho a absorber y dispersar los impactos. Las placas de acero se encuentran por arriba y debajo de la fuente, con láminas de acero entre ellas en los aisladores. La fuente está rodeada por placas de acero. El aislador amortigua entre un 10 % y un 20 % con angulares deformaciones menores de 2.

Figura 6*Dispositivo de Aislamiento tipo HDRB*

Nota: <https://cauchos.com/aisladores-sismicos/>

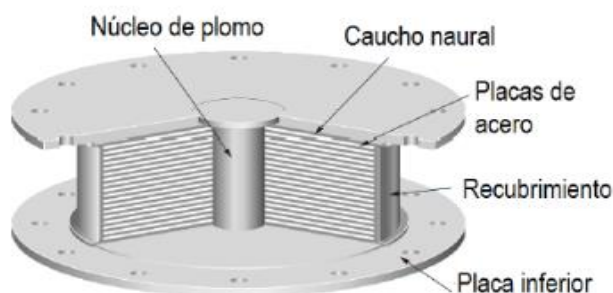
2.4.2.2 Elastoméricos de Aislamiento con Fuente de Pb.

Las alternas capas de metal y caucho conforman los aisladores elastoméricos sismorresistentes. Estos métodos protegen contra terremotos. Las placas se colocan de esta manera para asegurar la superposición de capas. Los aisladores de caucho tipo resorte utilizan caucho. El uso de cuñas de acero para unir capas delgadas de caucho puede aumentar la rigidez vertical. Esto permitirá lograr el objetivo. Debido a estos dos rasgos, el aislante puede experimentar desplazamiento lateral con baja rigidez a pesar de la alta rigidez vertical y la tensión axial. Esto se debe a que el aislante se mueve lateralmente. En el terremoto, el aislante se movió lateralmente, plastificando el núcleo de plomo. Un terremoto causó esta deformación plástica. Se activó la amortiguación del núcleo de plomo.

Dependiendo de la situación, los coeficientes de amortiguación varían del 15 al 35 %. La página 6 del artículo explica este aumento: las baterías de plomo-ácido (LRB) tienen una fuente de Pb.

Figura 7

Aislante clase, LRB



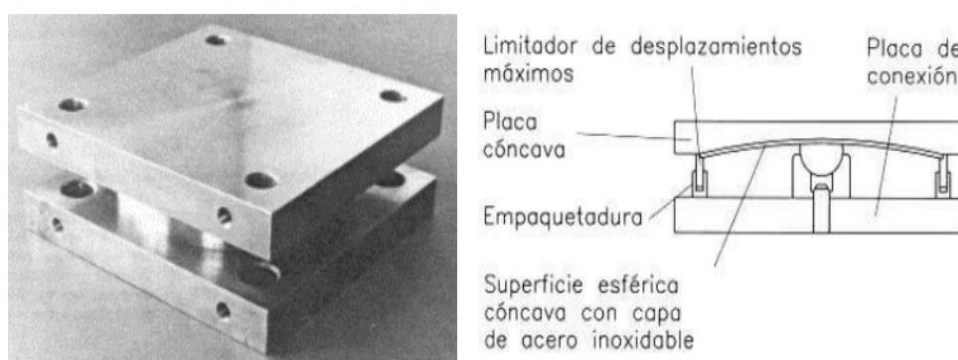
Nota: Medina M. G. M. & Choque, C. J. T. (2019)

2.4.2.3 F.P.S

Los elementos de aislantes de fricción aplican interfaces para reducir el deslizamiento. Una deslizante superficie es común en los sistemas deslizantes de inoxidable acero. Un mecanismo deslizante y el efecto péndulo les confieren una sensación de libertad, lo que da la sensación de estar solos. Un articulado deslizador se mueve sobre una superficie cóncava de acero resistente a la corrosión.

Figura 8

Plan del funcionamiento y rasgos interiores del dispositivo de aislación FPS



Nota: (Suntaxi, 2019)

2.5 MODOS DE ESTUDIO DE MODELO - E.031

E-0.31 sugiere dos métodos analíticos para el modelo de sistemas aislados. Más



adelante en este ensayo, se explicarán estas tácticas.

2.5.1 Estática Evaluación

En el capítulo cinco de la norma NTE-0.31, este enfoque se utiliza para diseñar una estructura sísmicamente aislada. Este enfoque es aplicable a los límites del plan de sísmica aislación. Solo si se cumplen todas las condiciones:

2.5.2 Dinámico Análisis

La E.031 permite que las estructuras sísmicamente aisladas integren el estudio de la temporal historia en sus modelos. Todo sistema separado sísmicamente que no alcance los requerimientos de modelo de la E-0.30 también está sujeta a esta obligación. El análisis del espectro dinámico modal produce resultados comparables al modelo de los conformantes de la estructural. Seguir esta estrategia nos permitirá afrontar cualquier escenario.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

3.1 ESTÁNDARES DEL ESTUDIO

En el trabajo de investigación se ha definido las fases para su desarrollo metodológico, tanto para sus etapas de campo como para su etapa de gabinete, en cual se tiene el tipo y el nivel de la investigación que a continuación se detallan:

3.1.1 *Diseño Del Estudio*

- El modelo del diseño de la investigación es un diseño no estadístico no experimental transversal, según la naturaleza del estudio se desarrolla procedimientos analíticos con una serie de pruebas de modelos matemáticos para su simulación sísmica.

3.1.2 *Nivel de la Investigación*

- Las consideraciones tomadas según las recomendaciones de la literatura en investigación se han llegado a definir que se desarrollara un nivel de investigación Descriptivo aplicado.



3.1.3 *Enfoque de la Investigación*

- El trabajo de investigación tiene la característica de medir datos en forma analítica, donde se considera cuantitativo.

3.1.4 *Equipos y Técnicas*

3.1.4.1 **Técnicas:**

- Planteamiento del sistema del elemento.
- Estudio E.020, E.030, E.031, E.060.

3.1.4.2 **Instrumentos:**

- Estas tecnologías y datos se utilizaron para obtener los valores de investigación:
- El contexto es ETABS 2018 V1.3, una aplicación (datos de la literatura). Los resultados de la investigación se editaron, revisaron y analizaron en Excel y Word.

3.2 MUESTRA Y POBLACIÓN

3.2.1 *Población.*

Lo que los textos de investigación señalan sobre la población para el desarrollo de una investigación que es el universo, donde para este trabajo de tesis, señalan que se contemplan sistemas de clase A 1 sobre suelos S 3.

3.2.2 *Muestra.*

Juliaca se construirá con hormigón armado y muros estructurales X-X e Y-Y. Concepto propuesto. Este centro de salud contará con pisos inferiores (5) y un sistema de aislamiento rudimentario.



3.3 PROCESOS DE MODELADO DEL ELEMENTO

Para simular el comportamiento estructural, se utilizará ETABS 2018 v1.1 para el sísmico análisis. Esto incluye la asignación de dimensionamiento previo, pesos de insumos, repartición de pesos y otros datos relevantes.

3.3.1 *Estandartes Para El Modelamiento (Definición)*

Esta configuración mostrará las entradas de modelado para el diseño con un cim. sujeto y un cim. separado.

3.3.2 *Metrado De Cargas*

El RNE exige que las dimensiones de peso cumplan con la E-0.20. Según esta norma, se deben considerar los dos tipos de carga para realizar este análisis como son CM y CV.

3.3.2.1 CV:

La CV para una clínica, debe determinarse en base a la utilización prevista de las salas, según la E-020. Es fundamental comprender que estos pesos no incluyen móviles barreras.

3.3.2.2 CV de techo:

La E-020 exige esta carga viva en la cubierta durante la puesta en servicio de los modelos con una serie de cargas y combinaciones.

3.3.2.3 CM

Concordante con a las disposiciones de la E-020, para considerar los pesos y desarrollar las combinaciones de cargas que lo que solicita para realizar un análisis sísmico.

Tabla 1

Cargas Por Unidad Y Específicos

CV	Kg/M ²
Aligerada losa h=0.20m	300
CM	Kg/M ²
Tabiquería	100
Acabados	100

3.3.3 Estandartes A Modo General Para El Sísmico Modelo De Sistemas

3.3.3.1 Variante (Z)

Z = 0,35 g es las más grande variable de horizontal aceleración del terremoto. El sísmico mapa sitúa a Juliaca en la número 3, lo que la hace sísmicamente vulnerable.

Figura 9

Sísmica zonificación



Nota: E.030.

3.3.3.2 Perfil De Suelo

S se estableció utilizando la E-030, especialmente la sección 13, que examina el perfil del suelo. Así, aplicaremos el componente S2 a 1,15.

3.3.3.3 Límites de Sitio

La fase prominente, o intervalo corto, está relacionada con el de perfil de superficie S2 según los datos de la E-030. Las cifras de la tabla siguiente corresponden a la duración prolongada.

3.3.3.4 Tiempo del Plan Crucial

La aplicación del espectro de respuesta para el análisis del modelo, solicita que tenga un periodo en el cual la estructura tenga un desplazamiento.

Tabla 2

Clase de Plan De La Estructura:

C T = 60	Cada elemento con estructurales muros, de limitada ductilidad, mampostería o sistemas duales de hormigón armado deben seguir este requisito.
----------	--

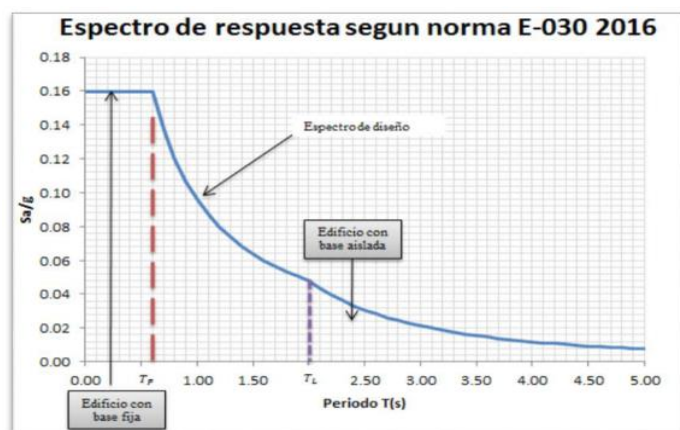
Nota: E.030.

3.3.3.5 Variante De Sísmica Amplificación (C)

Para el cálculo se empleará el tiempo «T» de las características del suelo, y para calcular (C) se emplearán las fórmulas E-030.

Figura 10

Variante De Sísmica Amplificación



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

3.3.3.6 Coef. De Sísmica Amplificación

La condición del coeficiente esta dada por la norma E.030, donde se debe considerar la siguiente condición:

$$T < T_p$$

$$0.34 < 0.60$$

Por lo tanto

$$C = 2.5$$

3.3.3.7 Factor De Uso

Tabla 3

Clase De Las Edificaciones Y Variante "U"

CLASE	DETALLE	U
A Edificaciones Esenciales	A1: El Ministerio de Sanidad regula los establecimientos sanitarios secundarios y terciarios públicos y privados.	1

Nota: E.030.

Tabla 4

Plan Y Clase Del Sistema De Los Elementos

Clase del elemento	Zona	Plan Del Sistema
A1	4 y 3	Sísmica Aislación con todo plan de la estructura.

Nota: E.030.

3.3.3.8 Clase Del Plan Del Sistema

Esta situación dependerá de cómo interactúen los conformantes de la estructura de la distribución del elemento previsto.

Tabla 5*Variante (R)*

Plan de la Estructura	Simple Coef. de Disminución R_0 (*)
Hormigón con acero:	
MUROS DE LA ESTRUCTURA	6

Nota: E.030

3.3.3.9 Conf. Del Estructural Sistema

La E.031 pide normas de estructural regularidad para cumplir la misma.

3.4 ESTANDARTES SÍSMICOS

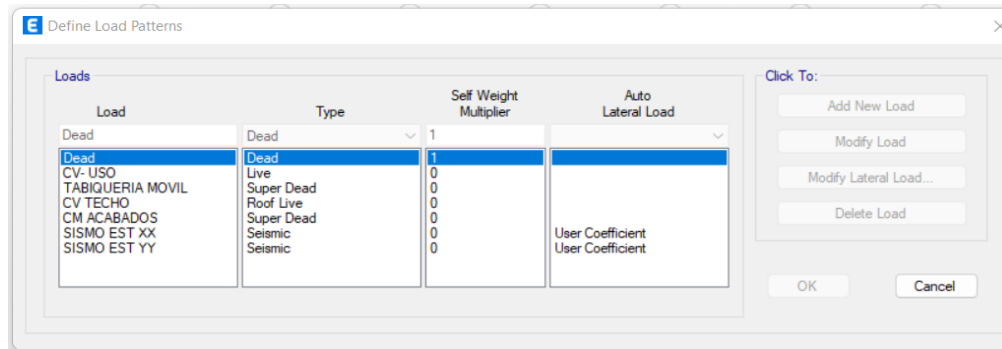
La norma sísmica como lo indica en su contenido establece los parámetros sísmicos, de acuerdo a las características estructurales y el lugar de su ubicación geográfica, como también el uso que se le dará a la edificación.

3.5 EVALUACIÓN ESTÁTICA Y ELABORACIÓN DEL PLAN CON CIM SUJETO

3.5.1 *Modelo del Plan Y Detalles*

- Se está proyectando un centro de salud privado con 230 m² de suelo cubierto en cada uno de los grados.
- Los rasgos y secciones de los conformantes de la estructura se definen durante el estructural modelado. El enfoque de modelado incluye esta información. Las vigas y columnas utilizan agentes de tipo marco, los estructurales muros utilizan agentes de tipo muro y las losas portantes utilizan elementos de tipo nervio. Incluye todas estas piezas.

- El programa Etabs necesitaba el coeficiente de esfuerzo cortante basal previsto para ejecutar patrones de sísmico peso en los dos ejes.

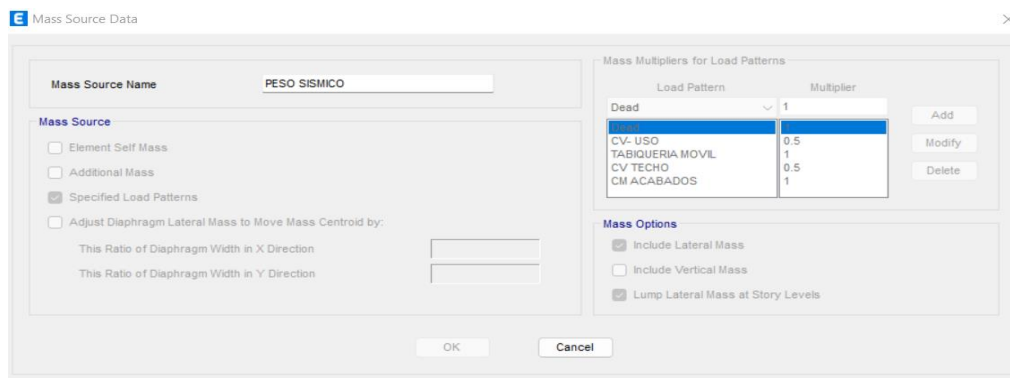
Figura 11*Condiciones de Masa Para El Estático Sismo*

Nota: Etabs versión 1.1

Cada grado tenía diafragmas, rígidos brazos, fuente de masa y la discretización de losas, el área de demostración. Es crucial señalar que estas cuestiones fueron designadas:

$$50\% CV + 100\% CM + 50\% CT$$

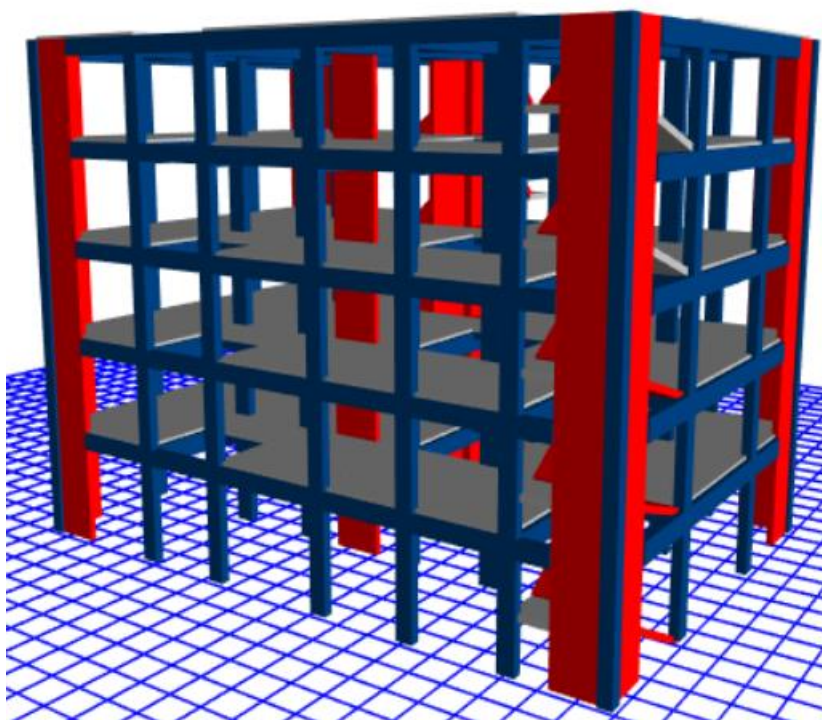
Conseguidos los valores, se puede operar el sísmico peso del sistema conforme con E.030. La integración de este valor en cálculos futuros ayudará al ordenador a analizar los valores hallados con mayor precisión. Esta información es crucial ya que el programa sólo puede utilizar unos pocos componentes.

Figura 12*Disposiciones De Masa Para El Modelo*

Nota: Etabs versión 1.1

Figura 13

Revisión en la dimensión X, Y y Z del plan a operar cim. sujeto



Nota: ETABS Versión.20.1.1

- Debe seguirse la tabla n° 10 de E-0.30 para regular correctamente los rasgos estructurales. Este cuadro muestra que los elementos A2 y A1, no pueden presentar divergencias. Por ello se utilizará en este proyecto el criterio E.031.

3.6 MANEJO DE LA CONFORMIDAD DEL SISTEMA DEL ELEMENTO

3.6.1 Divergencia De Firmeza – Pobre Superficie

E.030 norma que un suelo presenta irregularidades en X e Y si su Firmeza de costado es $<$ al setenta% del grado elevado o al ochenta% de la media de los suelos consecutivos superiores (3). Esto mide la uniformidad X e Y del suelo. La divergencia en la rigidez del insumo sugiere una variante de divergencia $I_a = 0,75$. El sitio de esta variante se calcula dividiendo la fuerza de corte energía del suelo por el desliz.

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

3.6.2 Divergencia De Resistencia – Pobre Superficie

Se produce una disparidad de resistencia en cualquier eje analítico cuando la resistencia a cortante de un forjado es < al 80% de la del forjado superior. Esto incluye el aguante a vertical y horizontal corte.

3.6.3 Divergencia De Firmeza Extrema – Pobre Superficie

E-030, se desarrolla una incoherencia de máx. firmeza una vez que la rigidez de costado de un nivel es < al sesenta% del superior grado o de la media de los tres pisos superiores adyacentes en el eje de estudio.

3.6.4 Extrema Divergencia Resistente

E-030, un suelo con una firmeza a inferior cortante al 65% de la disposición portante del superior suelo presenta una inconsistencia de firmeza considerable. La suciedad se vuelve problemática a este nivel. En cambio, la inconsistencia del aguante se analiza de forma similar.

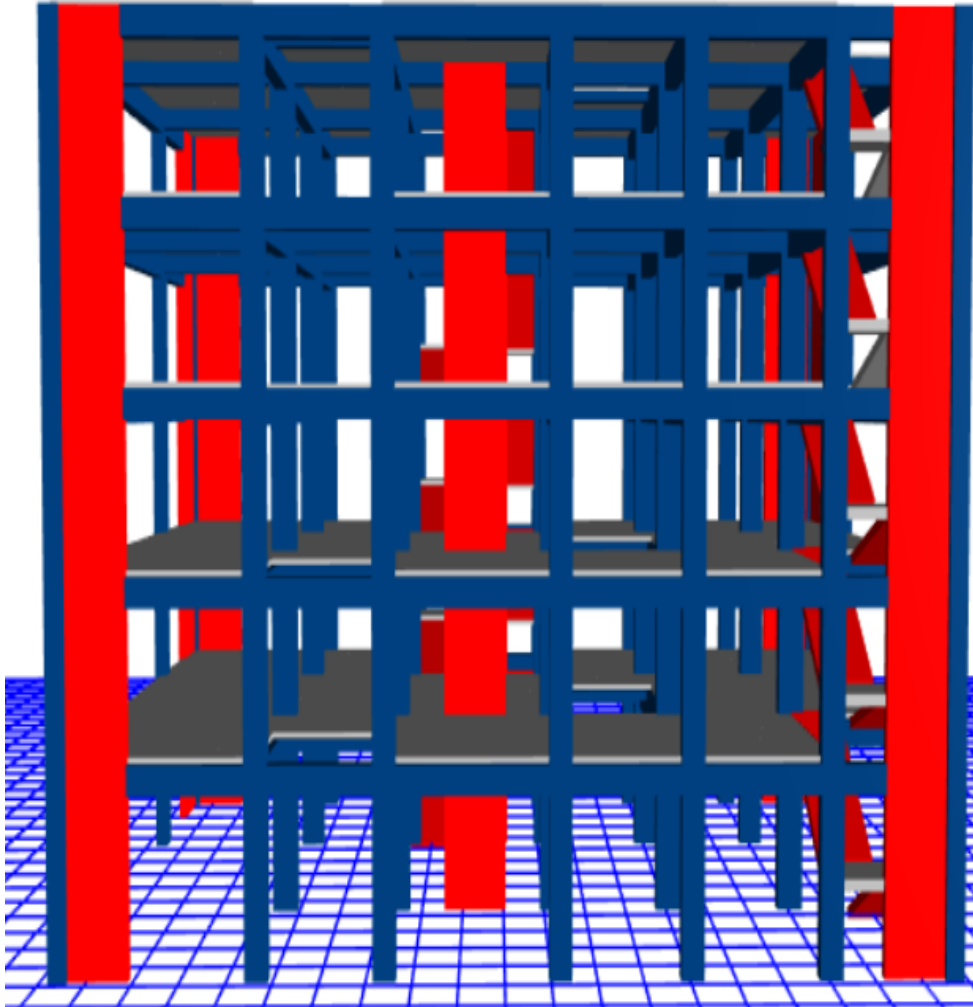
3.6.5 Divergencia Por Discontinuidad En Los Elementos que Aguantan

Una estructura se considera irregular según la norma E-030 si algún componente que resiste por encima del 10 % de la cortante energía presenta una vertical desalineación. Esto aplica independientemente del tipo de resistencia de corte. Una modificación de dirección o un desliz del superior eje al veinticinco % de la dimensión del agente puede causar esta desalineación. El presente estudio requiere una estructura con un plan de muros estructurales. Lo mencioando debe mantener las características estructurales verticales en las cinco plantas. En este caso, la discontinuidad en los componentes

robustos no puede explicar ninguna disparidad.

Figura 14

Perspectiva Continua De Elementos Del Sistema



Nota: Etabs versión 1.1

3.6.6 Divergencia Por Máx Discontinuidad Resistente

En los sistemas resistentes no tienen factores discontinuos resistentes al corte; por lo tanto, una discontinuidad severa no causa inconsistencia, ya que no hay discontinuas porciones cortantes resistentemente. Según la norma E-030, la inconsistencia se produce cuando los componentes discontinuos experimentan encima del veinticinco % de la cortante energía total.

3.6.7 Torsional Divergencia Máx En Planta

El cuadro 9 de la E-030 muestra que se produce una inconsistencia torsional grave cuando el relativo desliz máx en un lado sobrepasa en aproximadamente 1,5 veces el desliz promedio de los lados laterales del piso en situación de carga equivalente. Aplica más allá de la perspectiva analítica. El enfoque de análisis es consistente y poco significativo. Esto muestra un conflicto torsional significativo con cualquier método analítico.

3.6.8 Tiempo Efectivo Del Plan

El tiempo efectivo considerado para el análisis del movimiento primario de cada modo de vibración son consideradas a partir de la siguiente tabla:

Tabla 6

Mods De Movimiento En Modos Primarios (3)

Mode	C. SUJETO
1	.34
2	.296
3	.24

Nota: Etabs versión 1.

3.6.9 Corte Basal (V)

El coef. de sísmica amplificación, el factor vinculado al tramo de movimiento crucial del plan, la masa y la cortante energía basal dentro del sistema se aprueban en:

Tabla 7

Cortante Energía En La B. De Los Dos Ejes

Descripción	Ecc Ratio	Hist.	Bottom Story	C	K	Weight Used Ton/f	B. S. Ton/f
	0.05	4	Base	.167708	1	1119.60	187.7667

Nota: Etabs.versión1.1



3.7 DINÁMICO ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO DEL PLAN CON C. SUJETO

3.7.1 *Espectral Aceleración*

Antes de finalizar la investigación, se evaluará dinámicamente el modo espectral de cada dirección horizontal. Este estudio calculará un espectro de no elástica aceleración (pseudo) utilizando la operación. La $E-0.30$ se aplica a todas las actividades.

La investigación incluirá un dinámico estudio del estado modal espectral. Por esto, construiremos un espectro de modelo de seis desviaciones estándar.

3.7.2 *Espectral Dinámico Estudio Modal*

El dinámico análisis mediante mezcla espectral modal indicó que estos datos pueden producir cualquier sistema. La capacidad de construcción lo demostró. La firmeza del sistema reduce la deformación lateral y la masa genera desliz. Esta investigación comprende un análisis estructural complementario para establecer sus propiedades. Se cumplen nuestros criterios técnicos estructurales sismorresistentes.

El análisis vertical requiere dos tercios del rango del análisis horizontal. La norma recomienda restringirlos a períodos cortos ($T < 0,2 T_p$) en el Artículo 14. Esta sesión calcula el factor del coeficiente sísmico utilizando la ecuación a continuación.

3.7.3 *Estandartes Para El Dinámico Estudio Del plan (Resumen)*

El análisis dinámico implica que se debe considerar los parámetros sísmicos que la norma recomienda para realizar el análisis del modelo matemático.

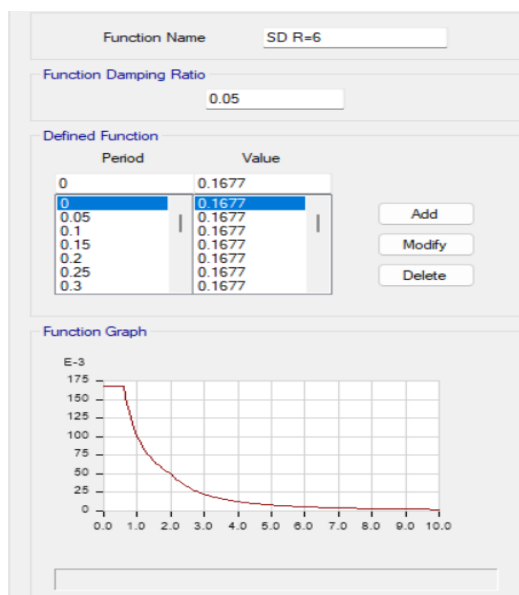
Tabla 8

Espectro De Aceleración Para El Análisis del Modelo

ESPECTRO DE ACELERACIÓN R=6		
Tiempo (seg)	Variante Sísmica Amplificación	Sa=(ZUCS/R)
T	C	Sa
.00	2.5	.1677083
.05	2.5	.1677083
.10	2.5	.1677083
.15	2.5	.1677083
.20	2.5	.1677083
.25	2.5	.1677083
.30	2.5	.1677083
.35	2.5	.1677083
.40	2.5	.1677083
.45	2.5	.1677083
.50	2.5	.1677083
.55	2.5	.1677083
.60	2.5	.1677083
.65	2.308	.1548077
.70	2.139	.1437500
.75	2	.1341667
.80	1.875	.1257813
.85	1.765	.1183824
.90	1.667	.1118056
.95	1.579	.1059211
1.00	1.5	.1006250

Figura 15

Espectro De Aceleración



Nota: Software - Etabs versión 1.1

La E.0.30 exige una implementación del 100% del modelo sísmico en el eje de análisis y un treinta%. Esto complementa el 30% que no puede aplicarse perpendicularmente. Se deben cumplir los criterios. U1 representa X-X y U2 la Y-Y en este caso. La torsión, dos tercios del movimiento telúrico, se empleará en U3.

Figura 16

Sísmica actividad en el sentido (XX)

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	SD R=6	10.3005
Acceleration	U2	SD R=6	3.0902
Acceleration	U3	SD R=6	6.8647

Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 17

Sísmica Actividad en el sentido (YY)

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	SD R=6	10.2024
Acceleration	U1	SD R=6	3.0607
Acceleration	U3	SD R=6	6.8016

Nota: Software - Etabs versión 1.1

3.7.4 Máx Cortante de Fuerza

Tabla 9

Cortante de Energía Evaluada Dinámicamente

ANÁLISIS DEL SISMO DINÁMICO PRIMARIO				
Hist.	Caso de Salida	Ubicación	(V-X)	(V-Y)
			Ton*f	Ton*f
	XX	Bottom	143.081	49.8287
	YY		49.4540	144.5159

Tabla 10*Cortante Energía Estática Evaluación*

SÍSMICO ESTUDIO ESTÁTICO				
Hist.	Caso de Salida	Ubicación	(V-X)	(V-Y)
			Ton*f	Ton*f
	XX	Bottom	187.7666660	-
	YY	//	-	187.7666660

3.7.5 Cortante Comprobación Mín

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

La variante de escala será de 1,05 para X-X y de 1,045 para Y-Y. Para cumplir con los criterios de fuerza cortante límite, el sistema analizado, aunque regular, incumple los criterios de cortante fuerza mín. Se requieren modificaciones para cumplir con la mínima tensión cortante.

Tabla 11*Sísmica Evaluación Dinámica – OK*

SÍSMICO ESTUDIO ESTÁTICO ÚLTIMO				
Hist.	Caso de Salida	Ubicación	(V-X)	(V-Y)
			Ton*f	Ton*f
	XX	Bottom	150.2299	52.3198
	YY	//	51.428	150.2973

3.7.6 Clase de Plan del Elemento

La disposición de los elementos estructurales en un modelo de análisis se dará para determinar la energía cortante en los pórticos en los ejes planteados, verificando las

irregularidades tanto en planta y en altura.

Tabla 12

Cortante Energía Pórticos

CORTANTE ENERGÍA PÓRTICOS				
Caso de Salida	Case Type	Step Type	F-X	F-Y
			(ton*f)	(ton*f)
(X-X)	Lin. Resp. Spec.	Maxima	143.080	49.8285
(Y-Y)	//	//	49.4544	144.5157

Tabla 13

Cortantes Energías En Muros

CORTANTE ENERGÍA EN MUROS							
Hist.	Pier	Caso de Salida	Tipo de Caja	Tipo de Esc.	Ubicación	(V-2)	(V-3)
						(Ton*f)	(Ton*f)
	1	XX	Lin. Resp. Spec.	Max	Bottom	114.2249	-
	2	XX	//	//	//	-	119.8370

Tabla 14

Cortante de Absorción de Energía en Placas del Modelo

% DE ABSORCIÓN DE CORTANTE ENERGÍA POR LAS PLACAS	(XX)	84	PLANES MUROS DE LA ESTRUCTURA
	(YY)	79	

3.7.7 Control De Aceptados Deslices - Derivas

Los laterales deslices estándar para sistemas consistentes se establecen en el Artículo 32 del RNE (E-030). Para ello, los resultados del análisis elástico lineal, actualizados para reflejar tensiones sísmicas más bajas, se multiplican por 0,75 R. Esta

sesión abordará estructuras clásicas. El diseño de muros estructurales debe cumplir con los límites de distorsión de planta. Esta tesis proporciona un cuadro de máx datos para construcciones de concreto con acero, destacando su importancia. Además, exige alcanzar los máx datos aceptables.

$$\Delta \text{ Inelástico} = 0.75 * R * \Delta \text{ elástico}$$

$$\Delta_{\text{elástico}} = \text{Elástica Deriva} = \frac{D_r}{h}$$

3.8 ANÁLISIS DEL SISTEMA Y MODELADO CON APOYO AISLADO

- El siguiente paso incluirá la construcción de una cimentación robusta del sistema y la adición de la aislativa interfaz. Para asegurar que la reacción dinámica del plan cumpla con la E-0.31, se evaluará su diseño dinámico y estático. Estas pruebas determinarán si la construcción cumple con las normas.
- La E-031 necesita modelado con los espectros de máx modelos entendidos SMC.
- La variante (Z) sube un 150 %. Se utilizaron los criterios de autores históricos para seleccionar las letras mayúsculas, que tenían aproximadamente 1.00 metros de longitud de largo, 1.00 metros de longitud de ancho y 0.80 metros de altura.

3.8.1 Estandartes Para El Dinámico Análisis Con $R=1$ (Resumen)

Los valores para ejecutar el desarrollo del análisis dinámico, con un espectro de respuesta, consideran los parámetros de la norma, con el que se podrá modelar la estructura de una edificación.

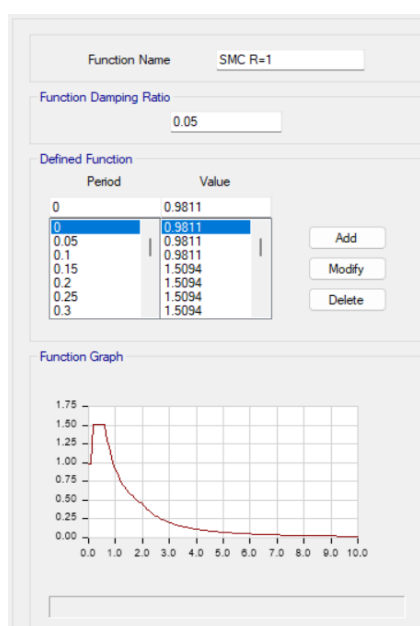
Tabla 15

Espectro De Aceleración Para El Desarrollo Del Modelo

ESPECTRO DE ACELERACIÓN		
Tiempo (seg.)	Variante de Sismicidad Amplificada	Sa= (ZUCS ÷ R)
T	C	Sa
.00	1.623	.9810938
.05	1.625	.9810938
.10	1.625	.9810938
.15	2.500	1.5093750
.20	2.500	1.5093750
.25	2.500	1.5093750
.30	2.500	1.5093750
.35	2.500	1.5093750
.40	2.500	1.5093750
.45	2.500	1.5093750
.50	2.500	1.5093750
.55	2.500	1.5093750
.60	2.500	1.5093750
.65	2.308	1.3932692
.70	2.143	1.2937500
.75	2.000	1.2075000
.80	1.875	1.1320313
.85	1.765	1.0654412
.90	1.667	1.0062500
.95	1.579	0.9532895
1.00	1.500	0.9056250

Figura 18

Espectro De Aceleración R igual al valor de 1



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 19

Sísmica actividad en el sentido (XX)

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	SMC R=1	9.81
Acceleration	U2	SMC R=1	2.943

Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 20

Sísmica actividad en el sentido (YY)

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	SMC R=1	9.81
Acceleration	U1	SMC R=1	2.943

Nota: Software - Etabs versión 1.1

3.8.2 Ocasiones de Fuerza Para la Posición de la Aislación de la Interfaz

Un mayor interfaz o grado aislativo añade peso. Una sólida losa, capiteles, vigas de conexión y demás elementos conformarán el nivel.

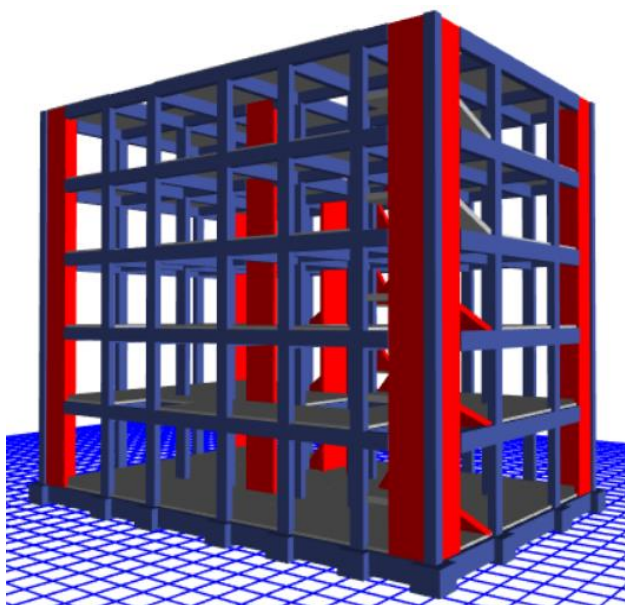
Tabla 16

Sísmica masa del plan con falta de aislativo interfaz

CASOS DE PESO	CARGA tonf
Ps	1162.8327
CV	319.1121
CM	1003.2766

Figura 21

Elemento con aislativa interfaz



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Tabla 17

Sísmica masa del plan con aislativa interfaz

SITUACIONES DE PESO	PESO tonf
Ps	1510.74
CV	319.1121
CM	1313.11

3.8.3 Combinación de pesos

Según la E-031, se deben evaluar las combinaciones de carga. El aislador experimentará fuerzas laterales sísmicas y tensiones estructurales y no estructurales.

3.9 FÍSICOS RASGOS DE LOS AISLANTES

Este estudio utilizará aisladores HDRB para cargas normales. Estas cualidades hipotéticas se establecerán en los siguientes párrafos para satisfacer las necesidades de modelado y estudio.

3.9.1 Estandartes De Modelo

Para el modelo se establece los parámetros y las características dimensionales de los dispositivos de aislación sísmica, con el que se realizara el análisis dinámico de la edificación.

Tabla 18

Estandartes de Modelo Para El Dimensionamiento Nuevo De Los Aislantes

Estandartes de Modelo		
Descripción	Siglas	Valor
Coef. de Sísmica Reducción	C	2.5
Variante de Zona	Z	0.35
Tiempo Cim. Sujeto en z 3 Rotación	T _z	0.24
Tiempo Cim. Sujeto en y 2 Traslación	T _y	0.296
Variante de Suelo	S	1.15
Tiempo Cim. Sujeto en x 1 Traslación	T _x	0.34
Variante de Uso	U	1
Coef. de reducción sísmica – Cim. Sujeto	R	6
Periodo Corto	T _p	0.6
Coef. de sísmica reducción – B. Separada	R	1

3.9.2 Verdadera Amortiguación (B_M)

El método utilizado para calcular la variante de amortiguación se encuentra en el cuadro n.º 5 de la E-0.31. La variante B_M es el nexo que se da entre la ordenada espectral para desarrollar un amortiguamiento del cinco% y el desarrollo de una amortiguación βM , que está vinculado a la traslación de la distorsión DM . Esta es la relación de la variante B_M .

Aquí, se utilizará un dato de amortiguación del quince% de β_{eff} . Los datos de iteración y de la tabla mostraron que la variable B_M es 1,38, lo que demuestra su relevancia. Utilizando la ecuación de los siguientes párrafos, se puede calcular la variante de eficaz amortiguamiento (B_M):

3.9.3 *Tiempo Objetivo*

La secuencia del análisis dinámico del modelo estructural, que tiene las consideraciones de las normas técnicas en sus distintos códigos se reflejado por el periodo de tiempo, que es considerados como el objetivo del tiempo, que en este caso sería:

$$3.3 \text{ seg} = T$$

3.9.4 *Máx Condición Sísmica Contemplado (S_{aM})*

Las letras Z, U y S representan los requisitos de la E.030.

El factor U se mantiene constante para cada edificio, según la E.030 para estructuras no desarrolladas. Esto aplica a construcciones no históricas.

3.9.5 *Desplazamiento Traslacional:*

La ecuación 6 de la norma determina los límites de los rasgos de respuesta horizontal más esenciales. La E.031 exige el enfoque de sísmico aislamiento para aguantar el desliz límite del DM. Los umbrales de los rasgos más importantes del eje de horizontal respuesta definirán esto.

3.9.6 *Último Desliz Máxima*

La condición establece que el ultimo deslizamiento debe ser en su máximo esfuerzo, lo cual debe calcularse con las expresiones matemáticas recomendadas por el código E.030.

$$\frac{T \bmod 1}{T \bmod 3} = P_T$$

3.9.7 *Físicos Rasgos Del Agente Aislativo*

El material tendrá una cortante deformación de 1,5 MPa y un cortante módulo de

0,8 MPa según la norma E-031. Las condiciones de producción de ciertas empresas determinan el valor de estos materiales.

Tabla 19

Físicos Rasgos Del Agente Empleado

VALORES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS FÍSICOS RASGOS DEL AGENTE EMPLEADO					
Detalles	Valor	Unidad	Valor	Unidad	
TM=	3.00	Sg	3.00	Sg	
PESO EN AGENTE A	103.45	Tn	0.10	Mpa.m	
DM=	249.35	mm	0.25	m	
DEFORMACION CORTANTE	1.5	----	1.5	---	
DTM=	284.38	mm	0.28	m	
MODELO CORTANTE	0.80	Mpa	0.80	Mpa	

3.9.7.1 Horizontal Rigidez Del Dispositivo Keff

La disposición de la rigidez horizontal que es parte del proceso de análisis, se puede determinar con la ecuación matemática que dispone la bibliografía de la norma técnica.

$$k_h = P_{U\text{máx}} \left(\frac{2\pi}{T_M} \right)^2$$

3.9.7.2 Elevación de caucho del agente (H_r)

De forma similar a cómo el desliz de modelo y la elevación de la goma del agente afectan la directa deformación cortante en este estudio, la relación también lo determina. Una relación determina esto. Este estudio asume un valor del ciento cincuenta por ciento para γ .

$$\gamma_D = \frac{D_{TM}}{H_r} \leq 2.5$$

3.9.7.3 Área del Agente

El dispositivo de aislación debe considerar un área para su instalación que están dadas según las especificaciones técnicas del fabricante, pero a su vez esta debe ser evaluada bajo las consideraciones de la norma con la ejecución y aplicación de las expresiones matemáticas que esta nos brinda.

3.9.7.4 Disposición de la Dimensión del agente (A)

➤ 1er acercamiento de la medida del diámetro del aislador (D_1)

Son consideraciones que se deben evaluar para determinar las dimensiones del dispositivo.

$$\left(\sqrt{\frac{A}{\pi}}\right)^2 = d$$

$$\left(\sqrt{\frac{0.23}{\pi}}\right)^2 = d$$

3.10 FÍSICOS RASGOS CALCULADOS–RESUMEN

Tabla 20

FÍSICOS RASGOS DEL AISLATIVO AGENTE

FÍSICOS RASGOS DEL AISLATIVO AGENTE		
DESCRIPCIÓN	TIPO HDRB	UND
ZONA DEL AGENTE	0.09	m ²
DIAMETRO DEL AISLADOR	0.35	m
ELEVACIÓN DE CAUCHO	0.17	m
MÁX DESLIZ	0.25	m
HORIZONTAL FIRMEZA DEL ELEMENTO	0.45	Mpa.m (Kn/mm)
MÁX DESLIZ FINAL	0.28	m
MODULO DE CORTE	0.80	Mpa
NÚMERO DE AISLADORES HDRB	28	Unidades
CARGA EN DISPOSITIVO A	103.45	Tn

Después de comprender las físicas propiedades del dispositivo. Esto nos ayudará a escoger un aislativo agente que se ajuste a nuestras estimaciones.

Figura 22

Mecánicos Rasgos De Aisladores Tipo (HDRB)

d _{Ed} 300mm	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 d _{Ed}	DESPLAZAMIENTO DE DISEÑO HORIZONTAL (EN 1998)	CARGA DE DISEÑO HORIZONTAL	CARGA ESTÁTICA VERTICAL MÁXIMA ELU	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 _{hd} (mm)	H _{hd} (mm)	N _{SLU} (kN)	N _{SEISM} (kN)
CAUCHO SUAVE G _{din} = 0.4 MPa* ε _{eff} = 10%-15%*	TDRI-450-SM-150	450	267	500X500	150	18.3	434	0.42	250	106	2100	650
	TDRI-500-SM-154	500	277	550X550	154	17.5	488	0.51	250	127	2800	1050
	TDRI-550-SM-150	550	297	600X600	150	27.0	1094	0.63	250	158	5700	2500
	TDRI-600-SM-150	600	297	650X650	150	29.5	1442	0.75	250	188	6800	3350
	TDRI-650-SM-150	650	282	700X700	150	26.7	1515	0.88	250	221	8000	4250
	TDRI-700-SM-150	700	297	750X750	150	28.8	1918	1.03	250	257	9300	5250
	TDRI-750-SM-154	750	292	800X800	154	26.4	1952	1.15	250	287	10750	6350
	TDRI-800-SM-154	800	292	850X850	154	28.2	2398	1.31	250	326	12250	7600
	TDRI-850-SM-152	850	281	900X900	152	26.3	2529	1.49	250	373	13850	8900
	TDRI-900-SM-152	900	296	950X950	152	27.8	3035	1.67	250	419	15550	10300
	TDRI-950-SM-152	950	296	1000X1000	152	29.4	3595	1.87	250	466	17300	11800
	TDRI-1000-SM-153	1000	291	1050X1050	153	27.5	3683	2.05	250	513	19200	13400
	TDRI-1100-SM-150	1100	297	1150X1150	150	27.3	4507	2.53	250	634	23300	16900
	TDRI-1200-SM-150	1200	297	1250X1250	150	29.8	5918	3.02	250	750	27800	20750
	CAUCHO NORMAL G _{din} = 0.8 MPa* ε _{eff} = 10%-15%*	TDRI-450-NM-150	450	267	500X500	150	18.3	693	0.85	250	200	3800
TDRI-500-NM-154		500	277	550X550	154	17.5	791	1.02	250	250	4700	1800
TDRI-550-NM-150		550	297	600X600	150	27.0	1540	1.27	250	300	5700	2500
TDRI-600-NM-150		600	297	650X650	150	29.5	1968	1.51	250	350	6800	3350
TDRI-650-NM-150		650	282	700X700	150	26.7	2141	1.77	250	400	8000	4250

Nota: Catalogo Tensa (2019)

Se elige, para ello escogeremos el aislativo TDRI-450-NM-150.

3.11 MECÁNICOS RASGOS DEL AGENTE A EMPLEAR

Tabla 21

Rasgos Mecánicos Del Dispositivo De Aislativo

MECÁNICOS RASGOS DEL AISLATIVO AGENTE		
CATALOGO TENSA	UNIDAD	TDRI-450-NM-150
Elevación Final Añadiendo chapas	Mm	TDRI-450-NM-150
Factor de Forma S	--	500*500
Dimensión	Mm	103.45
Horizontal Rigidez Eficaz Keff	Kn/mm	18.4
Desliz modelo (EN 1998)	Mm	694
Final Espesor de goma	Mm	267
Peso de Horizontal Modelo	Mm	0.86
Vertical Firmeza Kv	kn/mm	150
Máx Sísmico Peso Vertical	kn	200

3.12 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS RASGOS DE AISLADOR

Se consideran los siguientes aspectos mecánicos para ser considerados:

Conformada Firmeza Del Dispositivo

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

3.12.1 Esparcida Fuerza En El Desarrollo Del Ciclo De Trabajo

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

3.12.2 Propia Energía Q, Con La Distorsión De La Fluencia

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

3.12.3 1er Acercamiento De Datos De K2 Luego de Fluencia Del Acero

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

3.12.4 1er Acercamiento De Datos De Primaria Firmeza En Condición K1

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

3.12.5 Desliz Del Esfuerzo De La Fluencia

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

3.12.6 Propia Energía q.

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

3.12.7 Fuerza Rígida Post Fluencia K2

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

3.12.8 Primaria Fuerza Rígida Del Agente K1

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

3.12.9 Energía De Fluencia Del Acero Fy

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

3.12.10 Eficaz Lapso Del Sistema De Modelación

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

3.12.11 Angular Frecuencia Del Elemento

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

3.12.12 Eficaz Amortiguamiento Del Aislador

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

Se incluyen enlaces a los principales aisladores del programa. También se muestran imágenes de los métodos de entrada de datos de calidad nominal del aislador HDRB. Estos enlaces proporcionan un resumen completo del programa en cuestión.

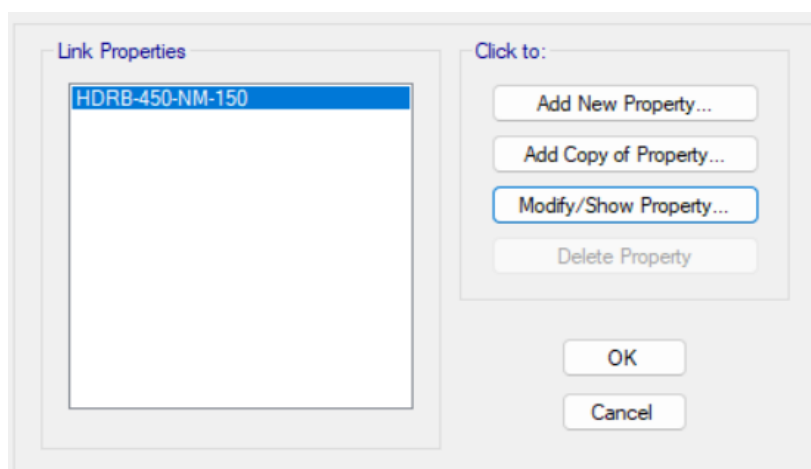
Tabla 22

Nominales rasgos de los aisladores clase HDRB

NOMINALES RASGOS DE LOS AISLATIVOS AGENTES HDRB			
Conexión R. Post/R.Inic	K1/K2	ratio	0.096
Firmeza Luego fluencia	K2	kn/mm	0.65
Vertical Rigidez	KV	kn/mm	693
Disipada Energía	WD	kn.m	49.81
Peso de modelo		Tn	102.59
Eficaz Firmeza Lineal	KEEF	kn/mm	0.85
Verdadera Amortiguación	C	kn.seg/mm	0.06
Primaria Rigidez	K1	kn/mm	6.71
Energía de Fluencia	FY	kn	57.21
Vertical (U1)			
RASGOS NO LINEALES			
RASGOS LINEALES			

Figura 23

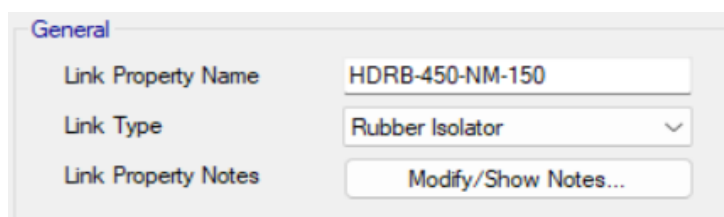
Aplicación De Rasgos De Los Dispositivos de Aislativos



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 24

Σ De Los Rasgos Si y No Lineales Del Dispositivo Aislativo Agente



Nota: Software - Etabs versión 1.1

➤ Disposición Vertical (U1)

Figura 25

Rasgos de la Disposición Vertical Rígida

Identification	
Property Name	HDRB-450-NM-150
Direction	U1
Type	Rubber Isolator
NonLinear	No

Linear Properties	
Effective Stiffness	693 kN/mm
Effective Damping	0 kN-s/mm

Nota: Software - Etabs versión 1.1

➤ Rasgos Lineales y No Lineales

Figura 26

Rasgos Del Estado No Lineal U2 y U3

Identification	
Property Name	HDRB-450-NM-150
Direction	U2
Type	Rubber Isolator
NonLinear	Yes

Linear Properties	
Effective Stiffness	0.85 kN/mm
Effective Damping	0.05 kN-s/mm

Shear Deformation Location	
Distance from End-J	0 mm

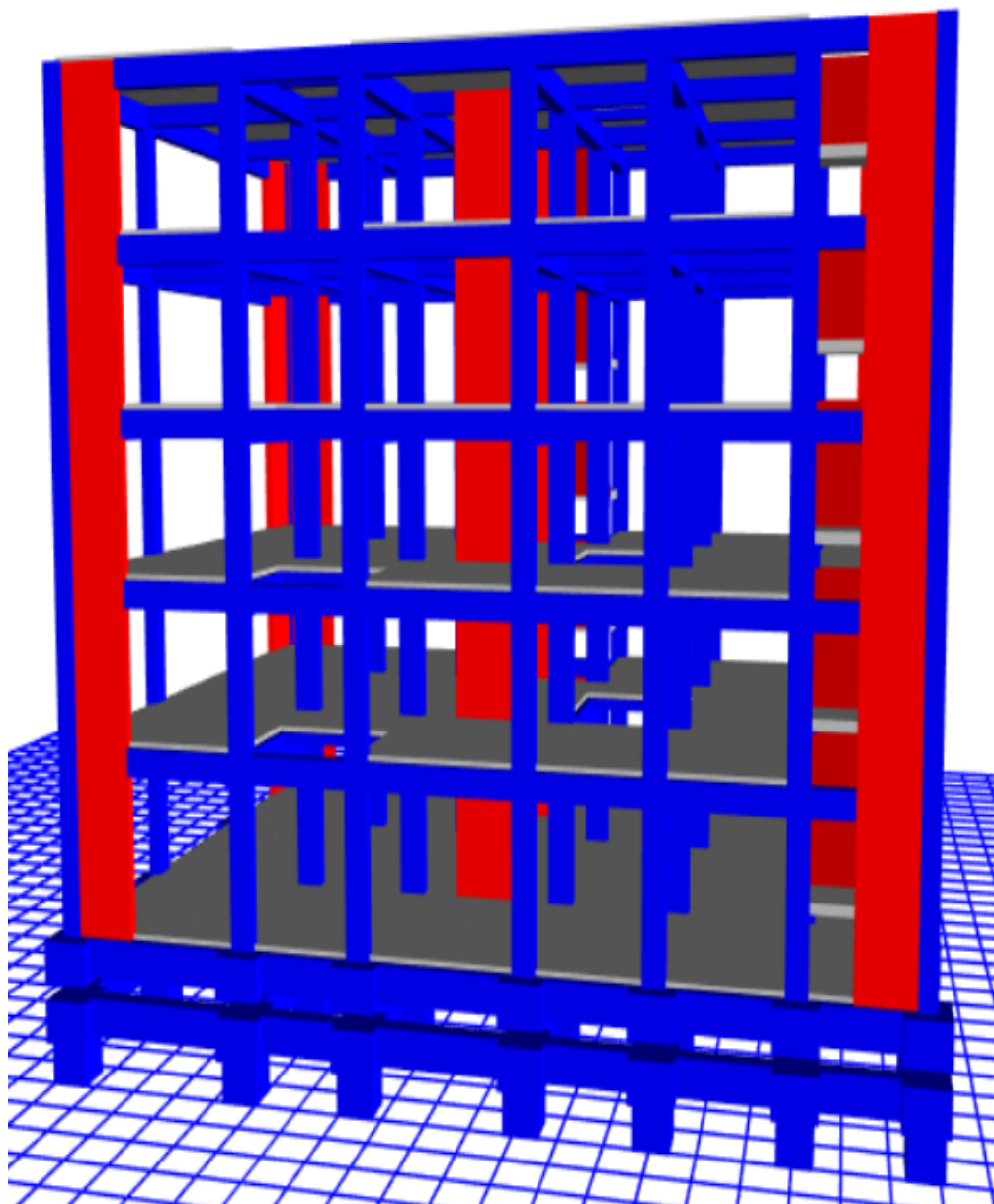
Nonlinear Properties	
Stiffness	6.7 kN/mm
Yield Strength	57.2 kN
Post Yield Stiffness Ratio	0.096

Nota: Software - Etabs versión 1.1

Según las descripciones de los componentes, esta es una representación tridimensional del sistema, incluyendo la aislativa interfaz y los aislativos agentes HDRB. Sin embargo, la estructura presenta características mecánicas limitadas.

Figura 27

Plan Añadido Con El Dispositivo Con Interfaz Aislativa



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 28

Desliz Mod 1 del modelo de análisis

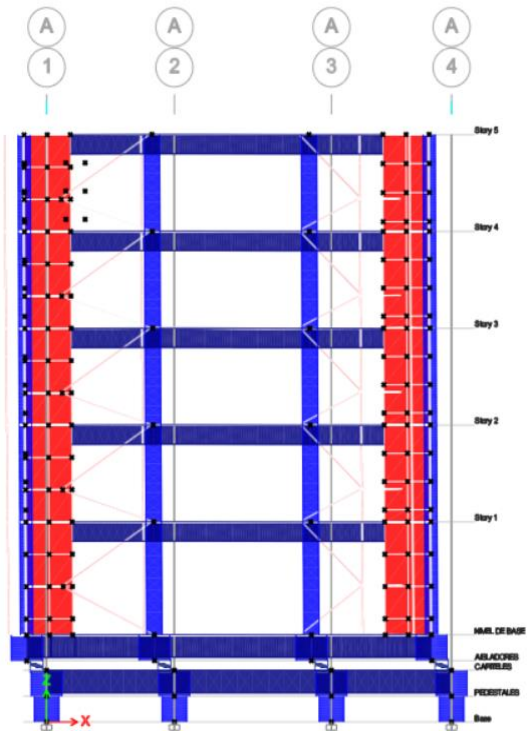
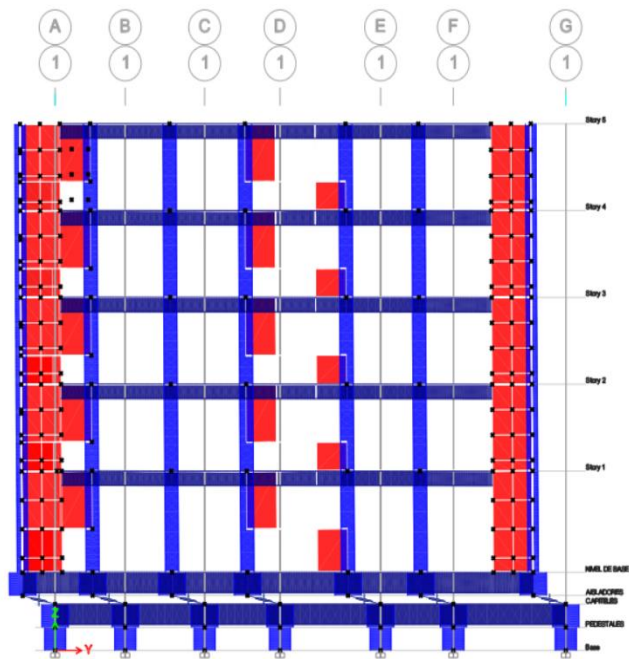


Figura 29

Desliz Mod 2 del modelo de análisis



CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

4.1 TIEMPOS Y MASA CONTRIBUTIVA

4.1.1 *Tiempo de Movimiento Y Masa Interventiva Plan Con Cim. Sujeto.*

Tabla 23

Mods Vibratorios Y % De Participación de Masa Interventiva

MASA CONTRIBUTIVA ESTRUCTURA EMPOTRADA					
Caso	Modo	Periodo (Seg.)	(U-X)	(U-Y)	(R-Z)
	1	.33	.7388	.0180	.0235
	2	.297	.0072	.740	.0556
	3	.22	.0349	.0459	.699
	4	.098	.1311	.02200	.003
	5	.080	.0202	.1171	.0083
	6	.071	.004	.0039	.1454
	7	.052	.0152	.028	1.00E-04
	8	.044	.0307	.0123	.0016
	9	.035	.0005	.0001	.0422
	10	.033	.0012	.0079	.0002
	11	.032	.0002	.0036	.0022
	12	.031	.0125	.0012	.0004
	13	.026	.0002	.0018	.0004
	14	.025	0	.0002	.0007
	15	.025	.0005	.0005	.0015
TOTAL			99.78%	99.85%	98.55%

Nota: Etabs versión 1.1

Comprensión de Productos: Se determinaron los tiempos vibratorios y los datos de masa en los dos ejes. El método X-X arrojó un 99,78 % y el método Y-Y un 99,85 %. La estrategia X-X resultó más eficaz. Esto se realizó para una obra de ejecución de

cimentación permanente E-030.

4.1.2 Tiempos Vibratorios E Interventiva Masa Plan Con B. Separada

Tabla 24

Mods Vibratorios Y % De Interventiva Masa

MASA CONTRIBUTIVA SISTEMA AISLADO (HDRB)					
Caso	Modo	Periodo Seg.	(U-X)	(U-Y)	(R-Z)
	1	1.454	.86	.0037	.0529
	2	1.430	.0040	.9031	1.01E-06
	3	1.300	.0520	.0002	.8440
	4	.261	.0020	2.25E-05	.0002
	5	.212	0	0.0009	.0002
	6	.20	2.81E-05	1.86E-05	.0004
	7	.089	1.72E-05	7.43E-07	0
	8	.079	0	1.09E-06	1.02E-05
	9	.065	0	0	1.35E-06
	10	.050	0	0	0
	11	.039	1.09E-06	0	.0003
	12	.013	.0199	.0432	.0003
	13	.012	.0611	.0160	.0002
	14	.011	.0002	.0259	.0002
	15	.009	.0043	.0005	.0132
TOTAL			99.29%	99.32%	91.13%

Nota: Etabs versión 1.1

Comprensión de Productos: Los datos del tiempo vibratorio y la contribuyente masa para los dos ejes mostraron que un elemento de cim. sujeto tenía un 99,29 % de períodos X-X y un 99,32 % de Y-Y. Esto se aplicó en ambos casos y cumplió con la E-030.

Tabla 25

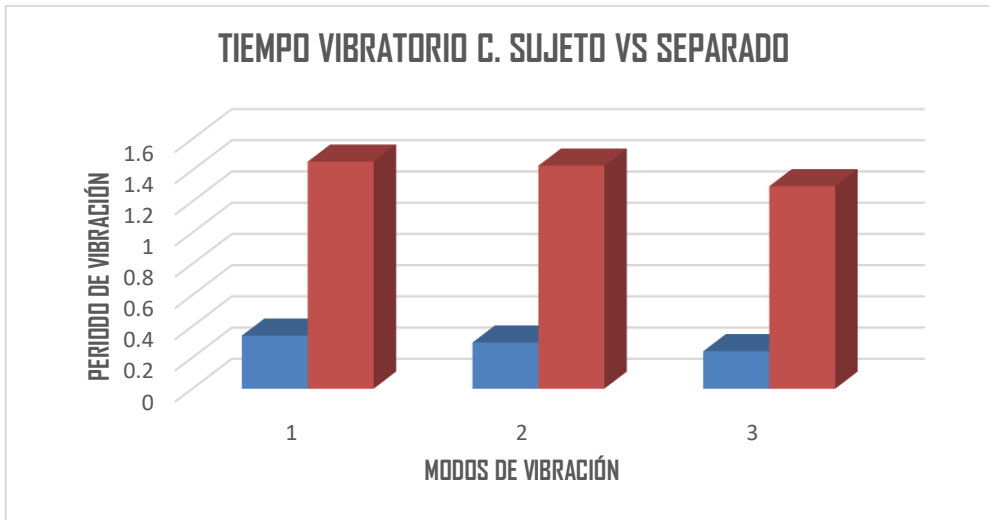
Modos De Vibración Cim. Sujeto B. Separada

TIEMPO VIBRATORIO CIM SUJETO VS SEPARADO HDRB Y LRB				
Caso	Modo	C. SUJETO	B. SEPARADA HDRB	EFECTO % C. SUJETO VS C. HDRB
Modal	1	.34	1.455	77%
//	2	.296	1.429	79%
//	3	.24	1.297	81%

Nota: Software - Etabs versión 1.1

Figura 30

Tiempos Vibratorios Cim. Sujeto Vs B. Separada



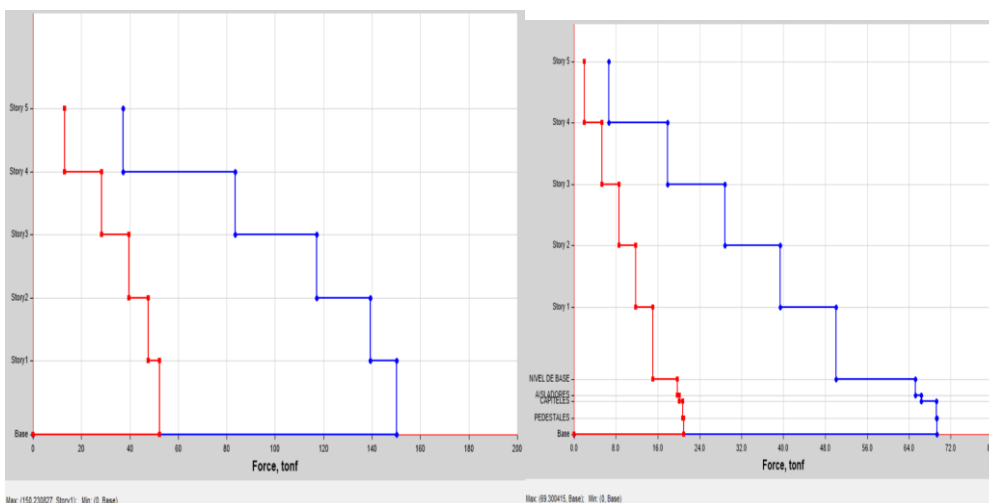
Análisis de Valores Hallados: Los edificios desmontables se inventaron porque la construcción podía tardar hasta cuatro veces más que sobre sujetos cimientos.

4.2 ENERGÍAS DE CORTE

4.2.1 Cim. Sujeto Y Separado S M C R=1 eje X-X Cortantes Energías SD R=6

Figura 31

Dirección (XX) – SD R igual a 6



Nota: Etabs versión 1.1

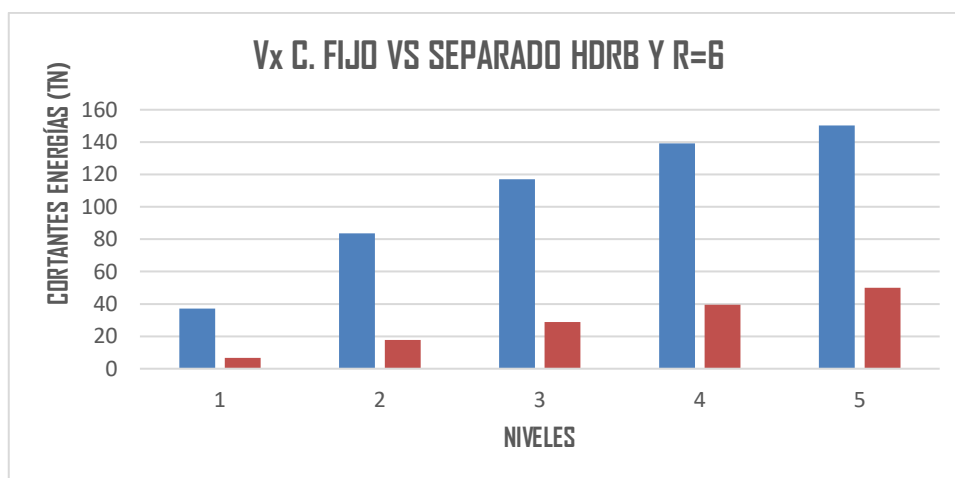
Tabla 26

C. sujeto y separado- Nominales Rasgos X-X Vx para SD- R igual a 6

CORTANTE ENERGÍA (Vx) – CIM. SUJETO VS SEPARADO HDRB SD- R=6			
GRADO	C. SUJETO VX (Tn)	C. SEPARADO HDRB VX (Tn)	EFFECTO C. SUJETO VS C. HDRB %
5	37.1996	6.6489	82%
4	83.5943	17.8621	79%
3	117.1471	28.7896	75%
2	139.2341	39.432	72%
1	150.2308	50.0652	67%

Figura 32

C. sujeto y separado - Nominales Rasgos X-X Vx para un SD – R igual a 6

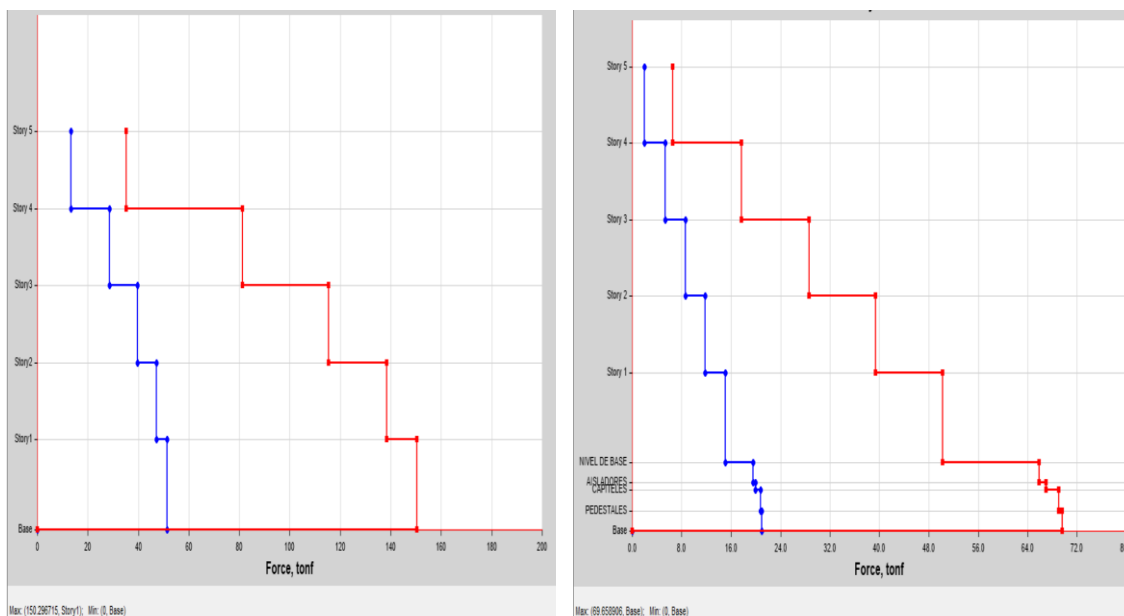


Comprensión de Productos: Las pruebas demostraron que el plan de cim. sujeto tenía una fuerza máx cortante de 150,2308 TN con una S D R igual a 6. Separar el plan de cim. redujo la base en un 67 %, con una Vx de 50,0652 TN una vez que SCM R 1.

4.2.2 Cortantes Fuerzas SD R igual a 6 Cim. Sujeto y B. Separada (YY)

Figura 33

Esfuerzos de Cortes de Energías SD R igual a 6 Cim. Sujeto y B. Separada Y-Y



Nota: Software - Etabs versión 1.1

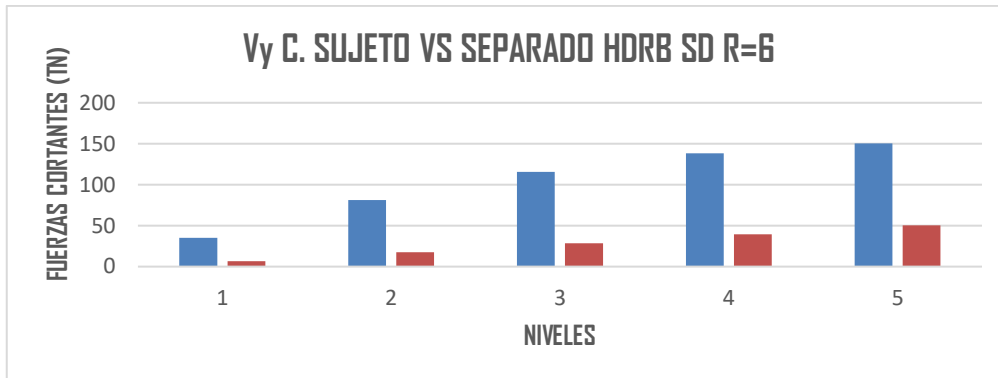
Tabla 27

Cortantes Energías para S D – R igual a 6 C. sujeto y separado- Nominales Rasgos Y-Y

CORTANTE ENERGÍA (Vy) – C. SUJETO VS SEPARADO HDRB SD- R=6			
GRADO	C. SUJETO VX (Tn)	C. SEPARADO HDRB VY (Tn)	EFFECTO C. SUJETO VS B. HDRB %
5	35.2717	6.5195	82%
4	81.3605	17.6413	78%
3	115.4716	28.5973	75%
2	138.4531	39.3753	72%
1	150.2967	50.237	67%

Figura 34

Cortantes Energías Y-Y Cim. Sujeto VS B. Separada



Comprensión de Productos: El sistema desmontable tenía un dato de V_x de 50,237 TN y una SCM R 1, mientras que el plan de cim. sujeto tenía una fuerza límite cortante de 150,2967 TN y una SD-R de 6. Con este enfoque, la cimentación ha perdido hasta un 67 %.

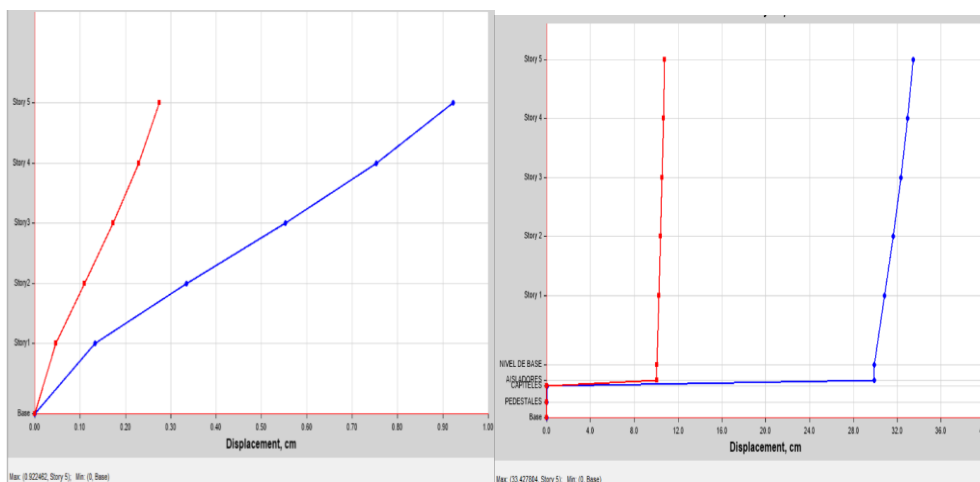
4.3 ANÁLISIS DE DESPLAZAMIENTOS

4.3.1 Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R igual a 1 B. Separada – X-

X

Figura 35

Máx Desliz -SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R igual a 1 B. Separada (XX)



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Tabla 28

Máx Desliz – S D R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R=1 B. Separada (XX)

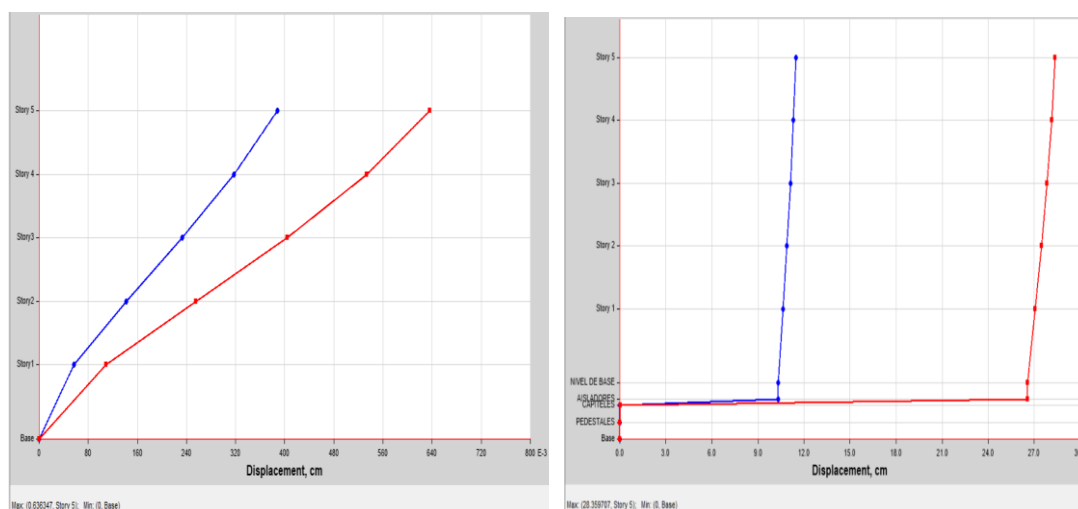
DESLICES - CIM SUJETO VS SEPARADO HDRB SD- R IGUAL A 6			
DETALLES	DESLIZAMIENTO MAX. C. SUJETO	DESLIZ MAX. C. SEPARADO (HDRB)	EFFECTO C. SUJETO VS B. HDRB
Hist.	XX cm	XX cm	%
5	0.9225	33.4278	97%
4	0.7528	32.9281	98%
3	0.5526	32.3364	98%
2	0.3345	31.6373	99%
1	0.1328	30.8504	100%

Comprensión de Productos: El modelo básico de aisladores establece que un plan de cim. sujeto puede desplazar 0,9225 cm en el 5to grado, mientras que un plan de cim. separado puede desplazar 33,4278 cm en X-X. Esta es la mayor diferencia entre las dos arquitecturas básicas. La información se basa en el nivel más alto, el quinto.

4.3.2 Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R IGUAL A 1 B. Separada – Y–Y

Figura 36

Máx Desliz SD R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R igual a 1 B. Separada – (YY)



Nota: Software - Etabs versión 1.1

Tabla 29

Máx Desliz -SD R igual a 6 Cim. Sujeto VS SMC R=1 B. Separada Y-Y

DESLICES – C. SUJETO VS SEPARADO HDRB SD- R=6			
DETALLES	DESLIZ MAX. C. SUJETO	DESLIZ MAX. C. SEPARADO HDRB	EFFECTO C. SUJETO VS B. (HDRB)
Hist.	YY (cm)	YY (cm)	%
5	0.6363	28.3597	98%
4	0.5337	28.1299	98%
3	0.4043	27.833	99%
2	0.2552	27.4695	99%
1	0.1089	27.0522	100%

Análisis de Valores Hallados: Según el modelo del aislador de base, el sistema de cim. sujeto puede desplazarse 0,6363 cm en el quinto nivel. Dado que se prevé alcanzar un desliz Y-Y de 28,3597 cm, el sistema de c separado puede alcanzar este límite desliz.

4.4 DERIVAS

Se presentan los siguientes resultados de las derivas del modelo analizado con las condiciones ya establecidas según la norma sísmica.

4.4.1 Cim. Sujeto X-X Dirección De Derivas SD R igual a 6

Tabla 30

Sismo De Modelo R igual a 6 Cim. Sujeto (XX) - Derivas

DERIVAS (X)									
Grado	Diafrag.	Caso	U-X (m)	Elevación (m)	D. RELAT.	D. ELÁST.	D. NO ELÁSTICO	E- 0.30	MANEJO E-0.30
5	D-5	SD XX Máximo	.006995	3	.0012	.0004	.0019	.007	OK
4	D-4		.00575	3	.0015	.0005	.0023	//	//
3	D-3		.004237	3	.0017	.0006	.0025	//	//
2	D-2		.002578	3	.0015	.0005	.0023	//	//
1	D-1		.001036	3.5					

Tabla 31

Sismo Del Modelo R igual a 6 Cim. Sujeto YY - Derivas

Nive l	Diafrag .	Caso	DERIVAS (Y)						
			U-Y (m)	Elevació n (m)	D. RELAT	D. ELÁST	D. NO ELÁSTIC O	E- 030	MANEJ O E-030
5	D-5	SD YY Máximo	.00498	3	.0008	.0003	.0011	.007	OK
4	D-4		.00421 9	3	.0010	.0003	.0015	//	//
3	D-3		.00321 4	3	.0012	.0004	.0018	//	//
2	D-2		.00204 3	3	.0012	.0004	.0017	//	//
1	D-1		.00088 1	3.5					

Análisis de Valores Hallados: Un edificio con cim. sujeta o separada cumple con las derivas máximas en los dos ejes de 0,007. La E-030 limita la deriva a 0,007.

4.4.2 Control De Derivas Con SD R igual a 1 B. Separada Sentido (XX)

Tabla 32

Sismo De Modelo R igual a 1 Cim. Sujeto X-X (Derivas)

Nivel	Diafrag.	Caso	DERIVAS (XX)						
			U-X (m)	Altura (m)	D. RELAT.	D. ELAST.	D. INELAST.	E- 030	CONTROL E-031
5	D-5	X-X R=1	.279034	3	.0036	.0012	.00090	.0035	OK
4	D-4		.275415	3	.0049	.0016	.00123	//	//
3	D-3		.270505	3	.0058	.0019	.00144	//	//
2	D-2		.264727	3	.0064	.0021	.00160	//	//
1	D-1		.258311	3.5	.0094	.0027	.00202	//	//
	GRADO TÉCNICO	C. SEPAR	.24889						

Tabla 33

Sismo De Modelo R igual a 1 Cim. Sujeto Y-Y (Derivas)

DERIVAS (Y)									
Grado	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELAT.	D. ELÁST.	D. NO ELÁST.	E-0.30	CONTROL E-031
5	5	SMC Y-Y R=1	.267363	3	.0022	.0007	.00055	.0035	OK
4	4		.265179	3	.0029	.0010	.00073	//	//
3	3		.262248	3	.0036	.0012	.00090	//	//
2	2		.258639	3	.0041	.0014	.00103	//	//
1	1		.254508	3.5	.0054	.0015	.00115	//	//
NIVEL TECNICO	D.AISL		.249137						

Comprensión de productos determinados: El plan con cim. separado cumple acorde a la E-031, que limita las derivas a 0,0035.

4.5 CONSECUENCIA DE LOS AISLANTES DE CIM EN DERIVAS

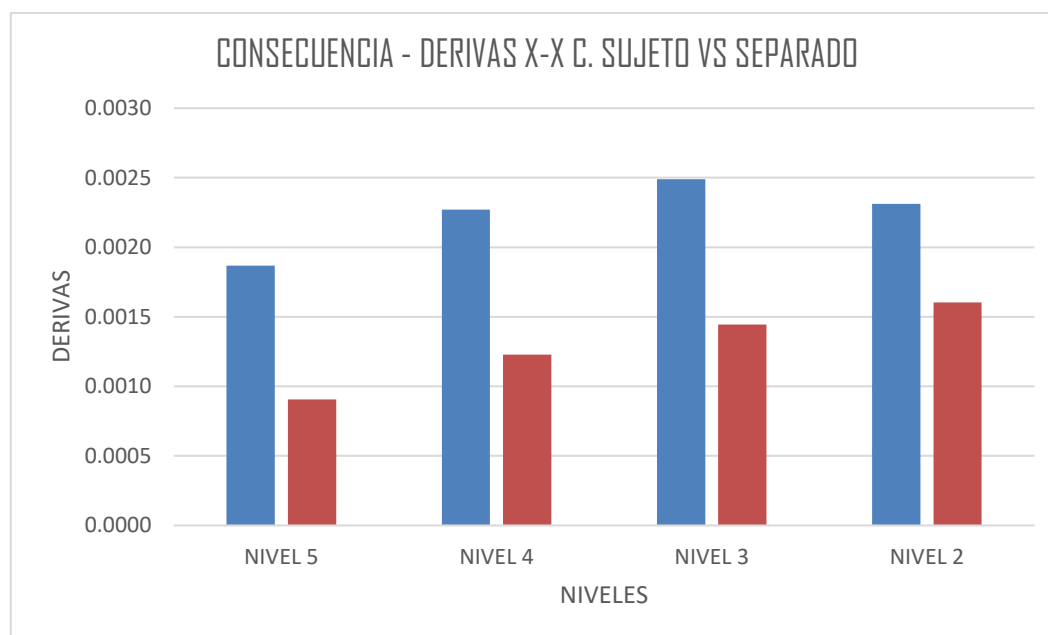
Tabla 34

Diferencia de derivas en el sentido (XX)

X-X									
Nivel	Diafragma	Caso	D. NO ELÁST.	E-030	Diafragma	Caso	D. NO ELÁST.	E-0.31	PRODUCTO %
5	5	SIS_ DIN_X Max	.0019	.007	D-5	SMC XX R=1	.00090	.0035	52%
4	4		.0023	.007	D-4		.00123	.0035	46%
3	3		.0025	.007	D-3		.00144	.0035	42%
2	2		.0023	.007	D-2		.00160	.0035	31%
1	1				D-1		.00202	.0035	

Figura 37

Derivas S D R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R=1 B. Separada Sentido (X X)



Nota: Etabs versión 1.1

Productos Determinados: El elemento con aisladores HDRB de alto amortiguamiento reduce la deriva X-X en un 52 % en contraste con el plan de cim. sujeto. La comparación de ambas estructuras arrojó este resultado.

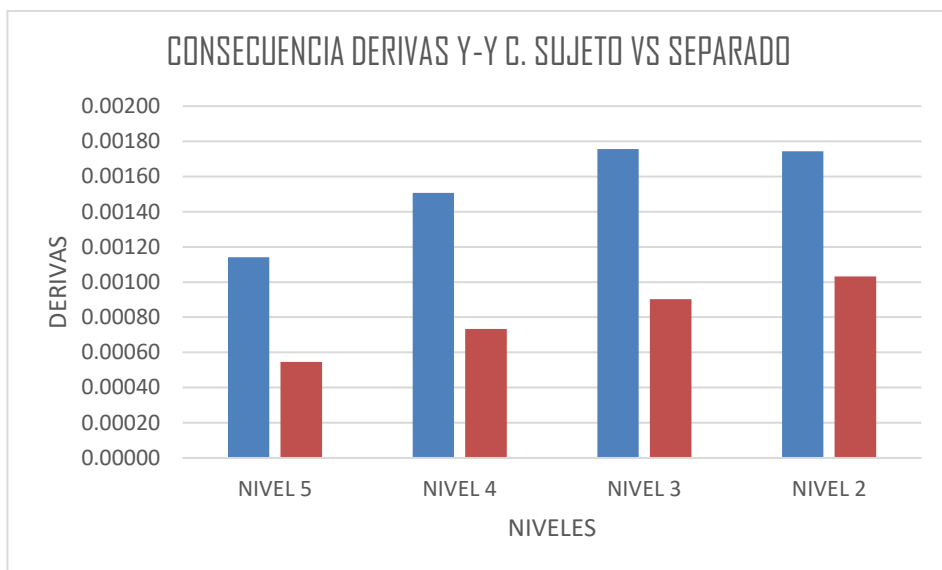
Tabla 35

Diferencia de derivas Sentido (YY)

Grad o	Diafra g.	Caso	Sentido (YY)				D. NO ELÁS T.	E- 031	PRODUCT O %
			D. NO ELÁS T.	E- 0.30	Diafra g.	Caso			
5	D-5	SIS_ DIN_Y Max	.00114	.007	D-5	SMC Y-Y R=1	.00055	.003 5	52
4	D-4		.00151	.007	D-4		.00073	.003 5	51
3	D-3		.00176	.007	D-3		.00090	.003 5	49
2	D-2		.00174	.007	D-2		.00103	.003 5	41
1	D-1				D-1		.00115	.003 5	

Figura 38

Derivas S D R igual a 6 Cim. Sujeto Vs SMC R igual a 1 B. Separada Sentido (YY)



Nota: Etabs versión 1.1

Análisis de Valores Hallados: Los dispositivos de aislación del tipo HDRB de alto amortiguamiento reducen el desliz Y-Y hasta en un 52 % en contraste con un plan de cim. sujeto. Esto aplica tanto a una estructura como a un sistema estable.



CONCLUSIONES

1. Este documento abarca la teoría del sísmico aislamiento del cim. y el análisis de elementos HDRB. La alineación horizontal refleja la flexibilidad de estos componentes, mientras que la alineación vertical representa su rigidez. Se producirán más periodos y desplazamientos. Creemos que nuestro modelo de sistema cumple con los objetivos del proyecto. La comparación de nuestros hallazgos con el contexto de esta investigación nos llevó a esta conclusión.
2. En cuanto al Modo del sistema estacionario: El retardo de movimiento es de 0,34 seg. El intervalo de movimiento es crítico. En el mismo modo, los dispositivos de aislamiento proporcionan 1,455 seg de calidad nominal. Identificación del mismo modo. La libertad de movimiento lateral de los aisladores de apoyo ha incrementado el valor del plan en un 77 %. La investigación del sistema reveló una reducción del 67 % en la energía de corte sísmico en los apoyos del edificio. Esto se cumplió en X-X e Y-Y. Esto se demostró comparando el sistema con un cim. sujeto y separado con una desviación estándar de seis.
3. Al igual que el elemento de C. sujeto, el elemento de C. separado puede lograr un máx progresivo de 33,4278 cm en X-X. Alternativamente, el plan de cim. sujeto puede moverse 0,9225 cm. El plan de cim. separado puede medir 28,3597 cm en Y-Y, mientras que el plan de cim. sujeto mide 0,6363 cm. La diferencia es significativa. La posición horizontal de los aisladores controla el funcionamiento del dispositivo.
 - ✓ El plan de cim. separado utiliza aisladores de cim. de gran amortiguamiento de tipo HDRB para reducir las derivas X-X e Y-Y hasta en un 52 % en comparación con un plan de cim. sujeto. Este deterioro es bidireccional. El



umbral de deriva autorizado es de 3,5/1000, y el plan de ejecución cumple con todos los parámetros de deriva del código E.031.

- ✓ Debido a la flexibilidad de los aislativos componentes, el aislamiento recomendado subirá el rango de movimiento y desliz de un sistema. Esto se debe a que el aislamiento de la base está diseñado para el aislamiento. Un edificio separado de su contexto lo ilustra. Nuestro análisis demuestra que se cumple.



RECOMENDACIONES

1. Se deben examinar las consideraciones temporales y las fallas estructurales de la base permanente para construir una cim. separada según la E.031. Verifique que la longitud sea al menos tres veces la línea base, pero no más de cinco seg. Por lo tanto, las anomalías excesivas son incorrectas.
2. Verifique la estrategia de aislamiento antes de ingresar los mecánicos rasgos del sistema operativo en Etabs 2020 V 1.1. puesto que la aplicación ofrece varias opciones de modelado.
3. Para obtener rasgos mecánicos buenos, los aislativo agente deben ser probados por empresas de renombre que evalúen la tensión y la disposición, ya que estos grupos pueden brindar la esencial información.



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., & Huaranga, 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 Elastoméricos 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>

Pacontraargonauta

(2015)<https://pacontraargonauta.files.wordpress.com/2015/09/disipadores-1>



ANEXOS



ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA



MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL TIPO DE SISTEMA DE MUROS ESTRUCTURALES CON AISLAMIENTO EN LA BASE

LINEA DE INVESTIGACION: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

RESPONSABLE: Bach. ERICK MARIO VARGAS HUISA

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</u>
<u>Problema general.</u> o¿Cuál será el comportamiento sísmico de una edificación de concreto armado de 5 niveles de sistema estructural de muros con aisladores de base?	<u>Objetivo general</u> oDeterminar el comportamiento sísmico de una edificación de concreto armado de 5 niveles de sistema estructural de muros con aisladores de base.	<u>Variables de caracterización</u> · Análisis Sísmico Estático · Análisis Sísmico Espectral · Aisladores de Base	 · Fuerzas cortantes · Periodo de diseño · Desplazamientos · Derivas · Características y Propiedades físicas y mecánicas del aislador de base. · Parametros según la N.T.P.- E.031	<u>Diseño de la investigación</u> No experimental transversal <u>Tipo de investigación</u> Aplicada descriptiva <u>Metodo de investigación</u> Cuantitativo <u>Instrumentos</u> · Antecedentes B. · Normas vigentes
<u>Problemas específicos</u> o¿De qué manera influenciara los aisladores de base en el comportamiento estructural de la edificación de 5 niveles de concreto armado de sistema estructural de muros con aisladores de base?	<u>Objetivos específicos</u> oDeterminar de qué manera influenciara los aisladores de base en el comportamiento estructural de la edificación de 5 niveles de concreto armado de sistema estructural de muros.	<u>Variables de interés</u> · Comportamiento de la Estructura de Concreto Armado.	 · Estructuración y configuración en planta y elevación · Ubicación geográfica de la zona de estudio	· Modelamiento asistido por computadora · Análisis estructural <u>Población</u> Edificaciones del departamento de Puno de categoría A1
 o¿La estructura de concreto armado de 5 niveles de concreto armado de sistema estructural de muros con aisladores de base cumplirá con los parámetros de la norma E-031?	 oDeterminar si la estructura de concreto armado de 5 niveles de concreto armado de sistema estructural de muros con aisladores de base cumple con los parámetros de la norma E-031	 · Nivel de respuesta de la estructura con aisladores de base.	 Modos de vibración Desplazamientos Derivas E-031	<u>Muestra</u> Edificaciones de concreto armado de 5 niveles de sistema de muros estructurales



ANEXO 02
MEMORIA DE CALCULO



BASE FIJA R=6 BASE AISLADA R=1

T	Sa				
0	0.16770833	2.2	0.04158058	4.3	0.01088426
0.05	0.16770833	2.25	0.03975309	4.35	0.01063549
0.1	0.16770833	2.3	0.03804348	4.4	0.01039514
0.15	0.16770833	2.35	0.03644183	4.45	0.01016286
0.2	0.16770833	2.4	0.03493924	4.5	0.00993827
0.25	0.16770833	2.45	0.0335277	4.55	0.00972105
0.3	0.16770833	2.5	0.0322	4.6	0.00951087
0.35	0.16770833	2.55	0.03094963	4.65	0.00930743
0.4	0.16770833	2.6	0.02977071	4.7	0.00911046
0.45	0.16770833	2.65	0.02865789	4.75	0.00891967
0.5	0.16770833	2.7	0.02760631	4.8	0.00873481
0.55	0.16770833	2.75	0.02661157	4.85	0.00855564
0.6	0.16770833	2.8	0.02566964	4.9	0.00838192
0.65	0.15480769	2.85	0.02477685	4.95	0.00821345
0.7	0.14375	2.9	0.02392985	5	0.00805
0.75	0.13416667	2.95	0.02312554	5.05	0.00789138
0.8	0.12578125	3	0.02236111	5.1	0.00773741
0.85	0.11838235	3.05	0.02163397	5.15	0.0075879
0.9	0.11180556	3.1	0.02094173	5.2	0.00744268
0.95	0.10592105	3.15	0.02028219	5.25	0.00730159
1	0.100625	3.2	0.01965332	5.3	0.00716447
1.05	0.09583333	3.25	0.01905325	5.35	0.00703118
1.1	0.09147727	3.3	0.01848026	5.4	0.00690158
1.15	0.0875	3.35	0.01793272	5.45	0.00677552
1.2	0.08385417	3.4	0.01740917	5.5	0.00665289
1.25	0.0805	3.45	0.01690821	5.55	0.00653356
1.3	0.07740385	3.5	0.01642857	5.6	0.00641741
1.35	0.07453704	3.55	0.01596905	5.65	0.00630433
1.4	0.071875	3.6	0.01552855	5.7	0.00619421
1.45	0.06939655	3.65	0.01510602	5.75	0.00608696
1.5	0.06708333	3.7	0.01470051	5.8	0.00598246
1.55	0.06491935	3.75	0.01431111	5.85	0.00588063
1.6	0.06289063	3.8	0.01393698	5.9	0.00578138
1.65	0.06098485	3.85	0.01357733	5.95	0.00568463
1.7	0.05919118	3.9	0.01323143	6	0.00559028
1.75	0.0575	3.95	0.01289857	6.05	0.00549826
1.8	0.05590278	4	0.01257813	6.1	0.00540849
1.85	0.05439189	4.05	0.01226947	6.15	0.00532091
1.9	0.05296053	4.1	0.01197204	6.2	0.00523543
1.95	0.05160256	4.15	0.0116853	6.25	0.005152
2	0.0503125	4.2	0.01140873	6.3	0.00507055
2.05	0.04788816	4.25	0.01114187	6.35	0.00499101
2.1	0.04563492			6.4	0.00491333
2.15	0.04353705				



6.45	0.00483745		
6.5	0.00476331		
6.55	0.00469087		
6.6	0.00462006		
6.65	0.00455085		
6.7	0.00448318		
6.75	0.00441701		
6.8	0.00435229		
6.85	0.00428899		
6.9	0.00422705		
6.95	0.00416645	8.5	0.00278547
7	0.00410714	8.55	0.00275298
7.05	0.00404909	8.6	0.00272107
7.1	0.00399226	8.65	0.0026897
7.15	0.00393662	8.7	0.00265887
7.2	0.00388214	8.75	0.00262857
7.25	0.00382878	8.8	0.00259879
7.3	0.00377651	8.85	0.0025695
7.35	0.0037253	8.9	0.00254071
7.4	0.00367513	8.95	0.00251241
7.45	0.00362596	9	0.00248457
7.5	0.00357778	9.05	0.00245719
7.55	0.00353055	9.1	0.00243026
7.6	0.00348425	9.15	0.00240377
7.65	0.00343885	9.2	0.00237772
7.7	0.00339433	9.25	0.00235208
7.75	0.00335068	9.3	0.00232686
7.8	0.00330786	9.35	0.00230204
7.85	0.00326585	9.4	0.00227761
7.9	0.00322464	9.45	0.00225358
7.95	0.00318421	9.5	0.00222992
8	0.00314453	9.55	0.00220663
8.05	0.00310559	9.6	0.0021837
8.1	0.00306737	9.65	0.00216113
8.15	0.00302985	9.7	0.00213891
8.2	0.00299301	9.75	0.00211703
8.25	0.00295684	9.8	0.00209548
8.3	0.00292132	9.85	0.00207426
8.35	0.00288644	9.9	0.00205336
8.4	0.00285218	9.95	0.00203278
8.45	0.00281853	10	0.0020125



SMC - R=1

R=1

T	1.5*Sa				
0	0.98109375	2.1	0.41071429	4.25	0.10027682
0.05	0.98109375	2.15	0.39183342	4.3	0.09795836
0.1	0.98109375	2.2	0.37422521	4.35	0.09571938
0.15	1.509375	2.25	0.35777778	4.4	0.09355563
0.2	1.509375	2.3	0.3423913	4.45	0.09146572
0.25	1.509375	2.35	0.32797646	4.5	0.08944444
0.3	1.509375	2.4	0.31445313	4.55	0.08748943
0.35	1.509375	2.45	0.30174927	4.6	0.08559783
0.4	1.509375	2.5	0.2898	4.65	0.08376691
0.45	1.509375	2.55	0.27854671	4.7	0.08199411
0.5	1.509375	2.6	0.26793639	4.75	0.08027701
0.55	1.509375	2.65	0.25792097	4.8	0.07861328
0.6	1.509375	2.7	0.24845679	4.85	0.07700074
0.65	1.39326923	2.75	0.23950413	4.9	0.07543732
0.7	1.29375	2.8	0.23102679	4.95	0.07392103
0.75	1.2075	2.85	0.22299169	5	0.07245
0.8	1.13203125	2.9	0.21536861	5.05	0.07102245
0.85	1.06544118	2.95	0.20812985	5.1	0.06963668
0.9	1.00625	3	0.20125	5.15	0.06829107
0.95	0.95328947	3.05	0.19470572	5.2	0.0669841
1	0.905625	3.1	0.18847555	5.25	0.06571429
1.05	0.8625	3.15	0.18253968	5.3	0.06448024
1.1	0.82329545	3.2	0.17687988	5.35	0.06328064
1.15	0.7875	3.25	0.17147929	5.4	0.0621142
1.2	0.7546875	3.3	0.16632231	5.45	0.06097972
1.25	0.7245	3.35	0.16139452	5.5	0.05987603
1.3	0.69663462	3.4	0.15668253	5.55	0.05880205
1.35	0.67083333	3.45	0.15217391	5.6	0.0577567
1.4	0.646875	3.5	0.14785714	5.65	0.05673898
1.45	0.62456897	3.55	0.14372148	5.7	0.05574792
1.5	0.60375	3.6	0.13975694	5.75	0.05478261
1.55	0.58427419	3.65	0.13595421	5.8	0.05384215
1.6	0.56601563	3.7	0.1323046	5.85	0.05292571
1.65	0.54886364	3.75	0.1288	5.9	0.05203246
1.7	0.53272059	3.8	0.12543283	5.95	0.05116164
1.75	0.5175	3.85	0.12219599	6	0.0503125
1.8	0.503125	3.9	0.11908284	6.05	0.04948432
1.85	0.48952703	3.95	0.11608717	6.1	0.04867643
1.9	0.47664474	4	0.11320313	6.15	0.04788816
1.95	0.46442308	4.05	0.11042524	6.2	0.04711889
2	0.4528125	4.1	0.10774836	6.25	0.046368
2.05	0.43099346	4.15	0.10516766	6.3	0.04563492
		4.2	0.10267857		



6.35	0.04491909		
6.4	0.04421997		
6.45	0.04353705		
6.5	0.04286982		
6.55	0.04221782	8.3	0.02629191
6.6	0.04158058	8.35	0.02597798
6.65	0.04095766	8.4	0.02566964
6.7	0.04034863	8.45	0.02536676
6.75	0.03975309	8.5	0.0250692
6.8	0.03917063	8.55	0.02477685
6.85	0.03860088	8.6	0.02448959
6.9	0.03804348	8.65	0.02420729
6.95	0.03749806	8.7	0.02392985
7	0.03696429	8.75	0.02365714
7.05	0.03644183	8.8	0.02338908
7.1	0.03593037	8.85	0.02312554
7.15	0.03542961	8.9	0.02286643
7.2	0.03493924	8.95	0.02261165
7.25	0.03445898	9	0.02236111
7.3	0.03398855	9.05	0.02211471
7.35	0.0335277	9.1	0.02187236
7.4	0.03307615	9.15	0.02163397
7.45	0.03263367	9.2	0.02139946
7.5	0.0322	9.25	0.02116874
7.55	0.03177492	9.3	0.02094173
7.6	0.03135821	9.35	0.02071835
7.65	0.03094963	9.4	0.02049853
7.7	0.030549	9.45	0.02028219
7.75	0.03015609	9.5	0.02006925
7.8	0.02977071	9.55	0.01985965
7.85	0.02939267	9.6	0.01965332
7.9	0.02902179	9.65	0.01945019
7.95	0.02865789	9.7	0.01925019
8	0.02830078	9.75	0.01905325
8.05	0.02795031	9.8	0.01885933
8.1	0.02760631	9.85	0.01866835
8.15	0.02726862	9.9	0.01848026
8.2	0.02693709	9.95	0.01829499
8.25	0.02661157	10	0.0181125



ANÁLISIS ESTÁTICO E.030 DIRECCIÓN DEL ANÁLISIS X-X

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

ZONIFICACIÓN SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 10)

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

ZONA SISMICA

Z =	3
	0.35

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

PERFIL DE SUELO TIPO :

S =	2
TP =	1.15
TL =	0.60
	2.00

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

CATEGORÍA DEL EDIFICIO

FACTOR DE USO O IMPORTANCIA

U =	A
	1.00

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

NO SE PERMITEN IRREGULARIDADES EXTREMAS

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

USANDO ETABS

SI O NO

LA NORMA COMO CÁLCULO RÁPIDO PARA SUS ESTIMACION NOS PERMITE EMPLEAR

SIENDO

T = h_n/C_t

h_n =

15.5

altura total de la edificación en m

C_t =

60

coef Para estimar el T de la edificación

T ETABS =

T =	0.34
-----	------

T calculado =

T =	0.26 seg
-----	----------

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

C =	2.5
-----	-----

COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SISMICAS R₀ SEGÚN LA E.030 2018 (ARTÍCULO 18)

SISTEMA ESTRUCTURAL

APORTICADO

R ₀ =	6
------------------	---

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

Factor de irregularidad en altura I_a

REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL CONTINUO

I _a =	1
------------------	---

Factor de irregularidad en planta I_p

REGULAR - SISTEMA ESTRUCTURAL SIMETRICO

I _p =	1
------------------	---

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

R = R₀ x I_a x I_p =

R =	6
	6

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

$$V = ZUCS \cdot X \cdot P$$

R



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 calculado =

C/R >= 0.11

0.42

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

0.16770833333

	PESO	100%CM+%CV	incluye la base
NIVEL 7	0.00		
NIVEL 6	0.00		
NIVEL 5	140.76		
NIVEL 4	243.20		
NIVEL 3	243.20		
NIVEL 2	243.20		
NIVEL 1	249.24		
BASE	43.23		el peso de la base no se considera

$$V = \frac{ZUCS \times P}{R} = 187.7667$$

TABLE: MASS SUMMARY BY STORY= PESO POR PISO

INGRESAR DATOS DE ETAB:

STORY	UX Tonf-s2/m	UY Tonf-s2/m	UZ Tonf-s2/m
NIVEL 7			
NIVEL 6			
NIVEL 5	14.35305		
Story4	24.79958		0
Story3	24.79958		0
Story2	24.79958		0
Story1	25.41589		0
Base	4.40825		0
	Gravedad		m/s2

el peso de la base no se considera

TABLE: Load Pattern Definitions - Auto Seismic - User Coefficient

Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	Dir Minus Ecc	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Dir Minus Ecc	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf	
SISMO EST XX	No	No	Yes	No	No	No	No	0.05	Story 5	Base	0.167708		1	1119.60251	187.7667
SISMO EST YY	No	No	No	No	No	Yes	No	0.05	Story 5	Base	0.167708		1	1119.60251	187.7667

K= 1.0

	PESO (Ton)	h(m)	Pi*(hi)^k	ai	Fi	FUERZA CORTANTE
NIVEL 7	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
NIVEL 6	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
NIVEL 5	140.76	15.5	2181.71	0.22	41.03	41.03
NIVEL 4	243.20	12.50	3040.01	0.30	57.17	98.19
NIVEL 3	243.20	9.50	2310.41	0.23	43.45	141.64
NIVEL 2	243.20	6.50	1580.81	0.16	29.73	171.36
NIVEL 1	249.24	3.50	872.36	0.09	16.40	187.7667
Σ = PESO SISMICO DE LA EDIFICACION	1119.60		Σ = Pi*(hi)^k	9985.29	1.00	187.7667



AISLAMIENTO SISMICO



PARAMETROS

ZONA	<input type="text" value=""/>	0.35
USO	<input type="text" value=""/>	1
COEFICIENTE SISMICO	<input type="text" value=""/>	2.5
SUELO	<input type="text" value=""/>	1.15
COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA	<input type="text" value=""/>	6
GRAVEDAD	<input type="text" value=""/>	9810

IR AL

DEFORMACION POR CORTE

$\gamma =$ 1.5

MODULO DE CORTE

oveedores --> CATALOGO TENSA CATALOGO BRIDGESTONE CATALOGO FIP

G= Mpa

CAUCHO	Mpa
SUAVE	0.4
NORMAL	0.8
DURO	1.4

PESO SISMICO SOBRE EL INTERFAZ DE AISLAMIENTO

P= Tn 1510738.5 Kg
P= 14815.35925 Kn

PESO EFECTIVO SIN NIVEL DE BASE

Ps= Tn
Ps= 9838.8 Kn

SISMO MAXIMO CONSIDERADO

Sam \longrightarrow 1.509 mm/s² $S_{aM} = 1,5 ZCS g$

AMORTIGUAMIENTO EFECTIVO BM EN PORCENTAJE DEL AMORTIGUAMIENTO CRITICO

BM = 1.38 0.15



1 DESPLAZAMIENTO MAXIMO (DM)

DM=	249.3	mm
SaM=	1.509	mm/s ²
TM=	3.00	sg
BM=	1.38	--

24.9 cm

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

Periodo efectivo para desplazamiento maximo TM

TM=	1.26	sg
P=	14815.36	Kn
K _M =	37.40	Kn/mm
g=	9810	mm/s ²

TM= 3

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

$$k_M = \frac{\sum |F_{u1}| + \sum |F_{u2}|}{2D_M}$$

DESPLAZAMIENTO MAXIMO

D_M = 249.3 mm

26250

0.3473

2 DESPLAZAMIENTO TOTAL MAXIMO (DTM)

y=	8870	mm
b=	13150	mm
d=	19300	mm
e=	980	mm
D _M =	249.3	mm
Pt=	1.166698019	PERIODO MODO 1/MODO3 =

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

1.416666667 Pt formula

1.166698019

DESPLAZAMIENTO TOTAL MAXIMO

D_{TM} = 284.4 mm

28.44 cm

0.284379104

PROPIEDADES DEL SISTEMA DE AISLACION

DATOS PARA EL CALCULO DE LAS PROPIEDADES FISICAS DEL DISPOSITIVO

DM=	249.35	mm	0.25	m
DTM=	284.38	mm	0.28	m
TM=	3.00	Sg	3.00	Sg
CARGA EN DISPOSITIVO A (centro)	103.45	Tn	0.10	Mpa.m
CARGA EN DISPOSITIVO B (excentrico)	64.56	Tn	0.06	Mpa.m
DEFORMACION POR CORTE	1.5	----	1.5	---
MODULO DE CORTE	0.80	Mpa	0.80	Mpa

64555.334 Kg

PROPIEDADES FISICAS

1 RIGIDIZ HORIZONTAL DEL DISPOSITIVO

$$K_h = P_{Umax} * \left(\frac{2\pi}{T_M} \right)^2$$

COMPROBACION ---->

$$K_h = \frac{G * A}{H_r}$$

Dispositivo Tipo A

Kh=	0.45	Mpa.m (Kn/mm)
Pu max=	0.10	Mpa.m
TM=	3.00	Sg

Dispositivo Tipo B

Kh=	0.28	Mpa.m (Kn/mm)
Pu max=	0.06	Mpa.m
TM=	3.00	Sg

Dispositivo Tipo A

Kh=	0.45	Mpa.m
G=	0.80	Mpa
Hr=	0.17	m
A=	0.09	m2

Dispositivo Tipo B

Kh=	0.28	Mpa.m
G=	0.80	Mpa
Hr=	0.17	m
A=	0.06	m2

2 ALTURA DE CAUCHO

Dispositivo Tipo A y Tipo B

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

Hr=	0.17	m
DM=	0.25	m
Y=	1.5	

3 AREA DEL DISPOSITIVO

Dispositivo Tipo A

$$A = \frac{K_h * H_r}{G}$$

A=	0.09	m2
Kh=	0.45	Mpa.m
Hr=	0.17	m
G=	0.80	Mpa

Dispositivo Tipo B

A=	0.06	m2
Kh=	0.28	Mpa.m (Kn/mm)
Hr=	0.17	m
G=	0.80	Mpa

4 DIAMETRO DEL AISLADOR

Dispositivo Tipo A

$$d = 2 \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

d=	0.35	m
A=	0.09	m2

Dispositivo Tipo B

d=	0.27	m
A=	0.06	m2

0.81 0.58

PROPIEDADES FISICAS DEL AISLADOR			
Propiedades	Tipo A	Tipo B	Unidades
RIGIDIZ HORIZONTAL DEL DISPOSITIVO	0.45	0.28	Mpa.m (Kn/mm)
ALTURA DE CAUCHO	0.17	0.17	m
AREA DEL DISPOSITIVO	0.09	0.06	m2
DIAMETRO DEL AISLADOR	0.35	0.27	m
DESPLAZAMIENTO MAXIMO	0.25	0.25	m
DESPLAZAMIENTO TOTAL MAXIMO	0.28	0.28	m
MODULO DE CORTE	0.80	0.80	Mpa
PORCENTAJE DE AMORTIGUAMIENTO	0.15	0.15	-----
CANTIDAD DE AISLADORES HDRB	28	24	Unidades
CARGA EN DISPOSITIVO A (centro)	103.45		Tn
CARGA EN DISPOSITIVO B (excentrico)		64.56	Tn



PROPIEDADES FISICAS		Dispositivo Tipo A
TDRI - HDRB	UNIDAD	103.45
CATALOGO TENSA		TDRI-450-NM-150
Diámetro	mm.	450
Altura total incluyendo chapas	mm.	267
Tamaño de Chapas	mm.	500*500
Espesor total de goma	mm	150
Factor de Forma S	--	18.3
Rigidez Vertical Kv	Kn/mm	693
Rigidez Horizontal Efectiva Keff	Kn/mm	0.85
Desplazamiento diseño (EN 1998)	mm.	250
Carga de Diseño Horizontal	mm.	200
Carga Estática Vertical Máxima	Kn	3800
Carga Sísmica Vertical Máxima	Kn	1200



PROPIEDADES MECANICAS

1 RIGIDEZ COMPUESTA DEL SISTEMA (SEGÚN E-031, 2018 - "KM")

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

Tipo A + Tipo B

KH=	37.40 Kn/mm
KH.a=	0.85 Kn/mm
KH.b=	0.00 Kn/mm
KH.c =	0.00 Kn/mm
#Tipo A=	28 Unid
#Tipo B=	0 Unid
#Tipo LRB=	0 Unid

2 ENERGIA DISIPADA E.cilo

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

Tipo A

WD=	49.81 Kn.m	
Keff=	0.85 Kn/mm	850 Kn/m
DM=	0.25 m	
B=	0.15	

Tipo B

WD=	0.00 Kn.m	
Keff=	0 Kn/mm	0 Kn/m
DM=	0.25 m	
B=	0.15	

3 FUERZA CARACTERISTICA Q, PARA DETERMINAR EL DESPLAZAMIENTO DE FLUENCIA

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

Tipo A

Q=	49.94 Kn
WD=	49.81 Kn.m
DM=	0.25 m
DY=	0.00 m

Tipo B

Q=	0.00 Kn
WD=	0.00 Kn.m
DM=	0.25 m
DY=	0.00 m

4 PRIMERA APROXIMACION DE VALORES DE K2 RIGIDEZ POST FLUENCIA

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

Tipo A

K2=	649.72 Kn/m	
Keff.a=	0.85 Kn/mm	850 Kn/m
Q=	49.94 Kn	
DM=	0.25 m	

Tipo B

K2=	0.00 Kn/m	
Keff.a=	0 Kn/mm	0 Kn/m
Q=	0.00 Kn	
DM=	0.25 m	



5 PRIMERA APROXIMACION DE VALORES DE RIGIDEZ INICIAL K1_ ASUMIENDO QUE K2 ES 10 VECES K1

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

Tipo A

k1= 6497.23 Kn/m
 k2= 649.72 Kn/m

$$K_1^B = 10K_2^B$$

Tipo B

k1= 0.00 Kn/m
 k2= 0.00 Kn/m

6 DESPLAZAMIENTO DE FLUENCIA (ITERATIVO)

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

Tipo A

DY= 0.0085 m
 QA= 49.94 Kn
 k1.a= 6497.23 Kn/m
 k2.a= 649.72 Kn/m

Tipo B

DY= #iDIV/0! m
 QB= 0.00 Kn
 k1.b= 0.00 Kn/m
 k2.b= 0.00 Kn/m

7 FUERZA CARACTERISTICA Q. CONOCIENDO EL DESPLAZAMIENTO DE FLUENCIA

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

Tipo A

QA= 51.71 Kn
 WD= 49.81 Kn
 DM= 0.25 m
 DY= 0.0085 m

Tipo B

QB= #iDIV/0! Kn
 WD= 0.00 Kn
 DM= 0.25 m
 DY= #iDIV/0! m



8 RIGIDEZ POST FLUENCIA K2

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

Tipo A

k2=	642.62 Kn/m	→	0.643 Kn/mm
Keef.a=	0.85 Kn/mm		850 Kn/m
QA=	51.71 Kn		
DM=	0.25 m		

Tipo B

k2=	#jDIV/0! Kn/m	→	#jDIV/0! Kn/mm
Keef.b=	0 Kn/mm		0 Kn/m
QB=	#jDIV/0! Kn		
DM=	0.25 m		

9 RIGIDEZ INICIAL DEL DISPOSITIVO K1

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

Tipo A

K1=	6697.51 Kn/m		6.70 Kn/mm
QA=	51.71 Kn		
DY=	0.0085 m		
K2=	642.62 kn/m		

Tipo B

K1=	#jDIV/0! Kn/m		#jDIV/0! Kn/mm
QB=	#jDIV/0! Kn		
DY=	#jDIV/0! m		
K2=	#jDIV/0! kn/m		

10 FUERZA DE FLUENCIA FY

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

Tipo A

FY=	57.20 Kn
QA=	51.71 Kn
K2=	642.62 Kn/m
DY=	0.0085 m

Tipo B

FY=	#jDIV/0! Kn
QB=	#jDIV/0! Kn
K2=	#jDIV/0! Kn/m
DY=	#jDIV/0! m

11 RATIO DE RIGIDEZ (RELACION DE RIGIDEZ POST FLUENCIA / RIGIDEZ INICIAL)

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

Tipo A

RATTIO -A	0.096
K2	642.62 Kn/m
K1	6697.51 Kn/m

Tipo B

RATTIO -B	#jDIV/0!
K2	#jDIV/0! Kn/m
K1	#jDIV/0! Kn/m



12 PERIODO REAL DEL SISTEMA

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

TM=	1.26 segundos
P=	14815.36 Kn
KM=	37.40 Kn/mm
g=	9810 mm/s ²

13 FRECUENCIA ANGULAR DEL SISTEMA

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

W=	4.976 rad/sg
TM=	1.26 sg

14 AMORTIGUAMIENTO EFECTIVO DE CADA AISLADOR

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

Tipo A

C=	51.24 Kn.sg/m	0.05 Kn.sg/mm
WD=	49.81 Kn.m	
DM=	0.25 m	
W=	4.976 rad/sg	

Tipo B

C=	0.00 Kn.sg/m	0.00 Kn.sg/mm
WD=	0.00 Kn.m	
DM=	0.25 m	
W=	4.976 rad/sg	

COMBINACIÓN DE CARGA



PARAMETROS

Z	0.35
U	1
C	2.5
S	1.15
R	7
Ps	1510.74 TN

METRADO DE CARGAS

CM=	1313.11	Tn
CV=	395.2506	Tn
CSH=	217.17	Tn
CSV=	396.40	Tn
CN=	0	Tn

→ 0,5 (1,5 ZS) CM.

a) CARGA VERTICAL PROMEDIO

- a) Carga vertical promedio:
1,0 CM + 0,5 CV

CVP=	1510.7385
CM=	1313.1132 Tn
CV=	395.2506 Tn

- b) Carga vertical máxima: ✓
1,25 (CM + CV) + 1,0 (CSH + CSV) + 0,2 CN

CVM=	2749.019
CM=	1313.1132
CV=	395.2506
CSH=	217.17
CSV=	396.40
CN=	0

- c) Carga vertical mínima:
0,9 CM – 1,0 (CSH + CSV)

CVM=	568.237
CM=	1313.1132 Tn
CSH=	217.17 Tn
CSV=	396.40 Tn

PERIODO NODO 1	0.34
PERIODO NODO 3	0.24

EXCENRICIDAD EN mm **980**

y=	8870	mm
b=	13150	mm
d=	19300	mm





RESUMEN DE CARGAS

CARGA VERTICAL PROMEDIO

1510.7385 Tn

CARGA VERTICAL MAXIMO

2749.019 Tn

CARGA VERTICAL MINIMO

568.237 Tn

CARGA EN LOS DISPOSITIVOS		
6.568 Tn/m2	11.952 Tn/m2	2.471 Tn/m2

AREA TOTAL DEL DIAGRAMA

AREA= **230** m2

DISPOSITIVOS

ESQUINADO=
EXCENTRICO =
CENTRICO=

AREA TRIBUTARIA

4.20 m2
9.83 m2
15.75 m2

CARGA VERTICAL PROMEDIO

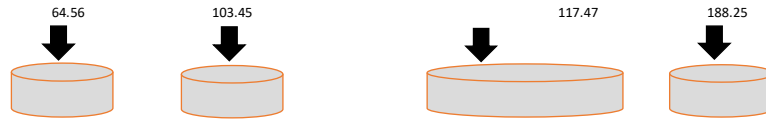
6.57 27.59 Tn
64.56 Tn
103.45 Tn

CARGA VERTICAL MAXIMO

11.95

CARGA VERTICAL MINIMO

50.20 Tn 10.38 Tn
117.47 Tn 24.28 Tn
188.25 Tn 38.91 Tn





DERIVAS

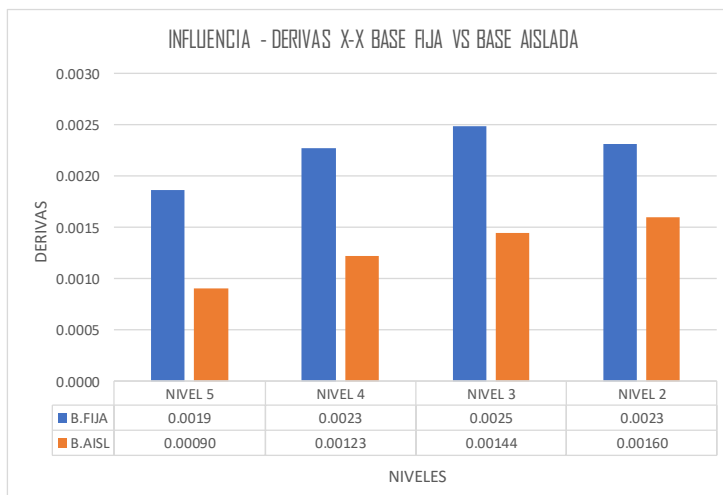
BASE EMPOTRADA

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 5	D5	SIS_DIN_X Max	0.006995	3	0.0012	0.0004	0.0019	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SIS_DIN_X Max	0.00575	3	0.0015	0.0005	0.0023	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SIS_DIN_X Max	0.004237	3	0.0017	0.0006	0.0025	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SIS_DIN_X Max	0.002578	3	0.0015	0.0005	0.0023	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SIS_DIN_X Max	0.001036	3.5					

DERIVAS (Sentido Y)									
Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-030
NIVEL 5	D5	SIS_DIN_Y Max	0.00498	3	0.0008	0.0003	0.0011	0.007	OK
NIVEL 4	D4	SIS_DIN_Y Max	0.004219	3	0.0010	0.0003	0.0015	0.007	OK
NIVEL 3	D3	SIS_DIN_Y Max	0.003214	3	0.0012	0.0004	0.0018	0.007	OK
NIVEL 2	D2	SIS_DIN_Y Max	0.002043	3	0.0012	0.0004	0.0017	0.007	OK
NIVEL 1	D1	SIS_DIN_Y Max	0.000881	3.5					

Sentido X-X									
Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-031	INFLUENCIA %
NIVEL 5	D5	SIS_DIN_X Max	0.0019	0.007	D5	SMC EN X-X R=1	0.00090	0.0035	52%
NIVEL 4	D4	SIS_DIN_X Max	0.0023	0.007	D4	SMC EN X-X R=1	0.00123	0.0035	46%
NIVEL 3	D3	SIS_DIN_X Max	0.0025	0.007	D3	SMC EN X-X R=1	0.00144	0.0035	42%
NIVEL 2	D2	SIS_DIN_X Max	0.0023	0.007	D2	SMC EN X-X R=1	0.00160	0.0035	31%
NIVEL 1	D1	SIS_DIN_X Max			D1	SMC EN X-X R=1	0.00202	0.0035	



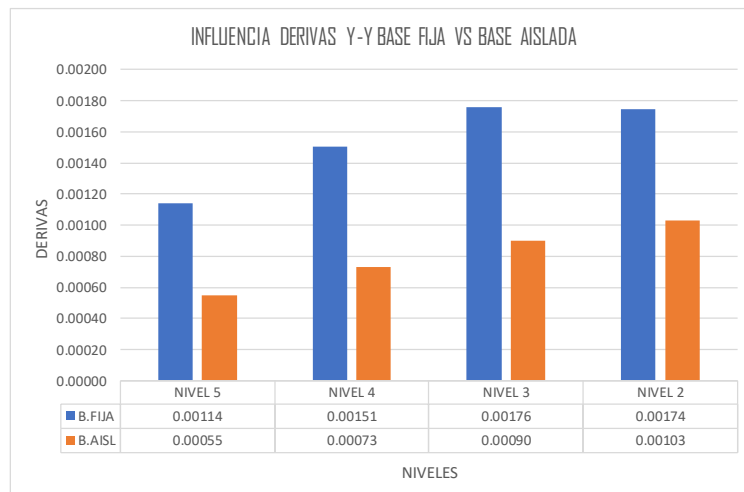
BASE ASILADA HDRB

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 5	D5	SMC EN X-X R=1	0.279034	3	0.0036	0.0012	0.00090	0.0035	OK
NIVEL 4	D4	SMC EN X-X R=1	0.275415	3	0.0049	0.0016	0.00123	0.0035	OK
NIVEL 3	D3	SMC EN X-X R=1	0.270505	3	0.0058	0.0019	0.00144	0.0035	OK
NIVEL 2	D2	SMC EN X-X R=1	0.264727	3	0.0064	0.0021	0.00160	0.0035	OK
NIVEL 1	D1	SMC EN X-X R=1	0.258311	3.5	0.0094	0.0027	0.00202	0.0035	OK
NIVEL TE	D.AISL	SMC EN X-X R=1	0.24889						

DERIVAS (Sentido Y)									
Nivel	Diafragma	Caso	UY (m)	Altura (m)	D. RELATIVO	D. ELASTICO	D. INELASTICO	E-030	CONTROL E-031
NIVEL 5	D5	SMC EN Y-Y R=1	0.267363	3	0.0022	0.0007	0.00055	0.0035	OK
NIVEL 4	D4	SMC EN Y-Y R=1	0.265179	3	0.0029	0.0010	0.00073	0.0035	OK
NIVEL 3	D3	SMC EN Y-Y R=1	0.262248	3	0.0036	0.0012	0.00090	0.0035	OK
NIVEL 2	D2	SMC EN Y-Y R=1	0.258639	3	0.0041	0.0014	0.00103	0.0035	OK
NIVEL 1	D1	SMC EN Y-Y R=1	0.254508	3.5	0.0054	0.0015	0.00115	0.0035	OK
NIVEL TE	D.AISL	SMC EN Y-Y R=1	0.249137						

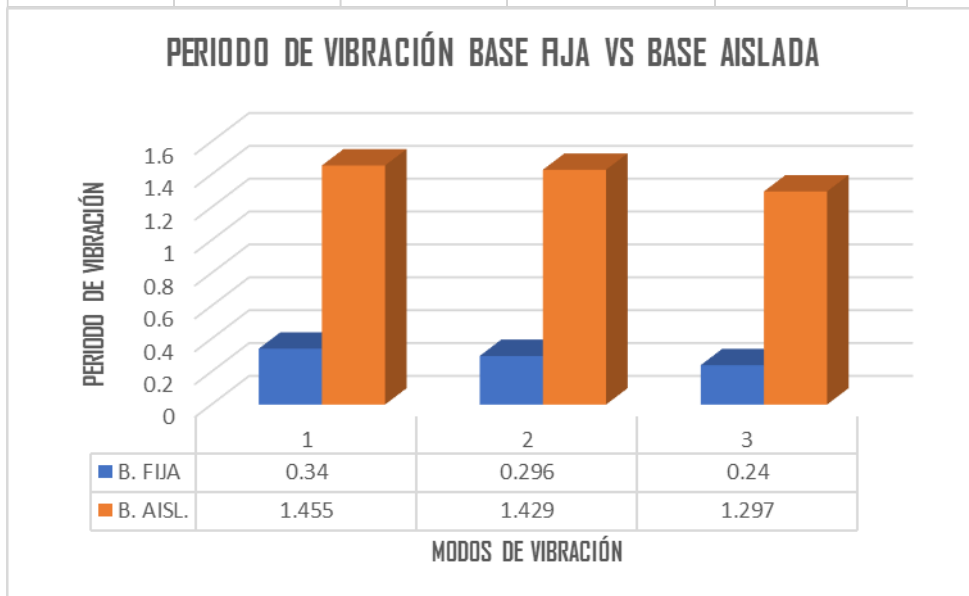
Sentido Y-Y									
Nivel	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-030	Diafragma	Caso	D. INELASTICO	E-031	INFLUENCIA %
NIVEL 5	D5	SIS_DIN_Y Max	0.00114	0.007	D5	SMC EN Y-Y R=1	0.00055	0.0035	52%
NIVEL 4	D4	SIS_DIN_Y Max	0.00151	0.007	D4	SMC EN Y-Y R=1	0.00073	0.0035	51%
NIVEL 3	D3	SIS_DIN_Y Max	0.00176	0.007	D3	SMC EN Y-Y R=1	0.00090	0.0035	49%
NIVEL 2	D2	SIS_DIN_Y Max	0.00174	0.007	D2	SMC EN Y-Y R=1	0.00103	0.0035	41%
NIVEL 1	D1	SIS_DIN_Y Max			D1	SMC EN Y-Y R=1	0.00115	0.0035	



PERIODOS

MASA PARTICIPATIVA ESTRUCTURA EMPOTRADA						MASA PARTICIPATIVA ESTRUCTURA AISLADA HDRB					
Case	Mode	Period	UX	UY	RZ	Case	Mode	Period	UX	UY	RZ
		sec						sec			
Modal	1	0.34	0.7387	0.0178	0.0234	Modal	1	1.455	0.85	0.0035	0.0527
Modal	2	0.296	0.0073	0.739	0.0555	Modal	2	1.429	0.0038	0.9029	1.01E-05
Modal	3	0.24	0.0351	0.0461	0.702	Modal	3	1.297	0.0518	0.0003	0.8439
Modal	4	0.095	0.1309	0.0196	0.002	Modal	4	0.262	0.0018	2.25E-06	0.0001
Modal	5	0.087	0.0197	0.1173	0.0081	Modal	5	0.213	0	0.0008	0.0001
Modal	6	0.069	0.005	0.0041	0.1452	Modal	6	0.18	2.81E-05	1.86E-05	0.0005
Modal	7	0.048	0.0153	0.027	1.00E-04	Modal	7	0.092	1.72E-05	7.43E-07	0
Modal	8	0.045	0.0307	0.0123	0.0016	Modal	8	0.082	0	1.09E-05	1.02E-06
Modal	9	0.035	0.0005	0.0001	0.0422	Modal	9	0.064	0	0	1.35E-05
Modal	10	0.033	0.0012	0.0079	0.0002	Modal	10	0.048	0	0	0
Modal	11	0.032	0.0002	0.0036	0.0022	Modal	11	0.037	1.09E-06	0	0.0002
Modal	12	0.031	0.0125	0.0012	0.0004	Modal	12	0.014	0.0201	0.0433	0.0002
Modal	13	0.026	0.0002	0.0018	0.0004	Modal	13	0.014	0.0608	0.0157	0.0001
Modal	14	0.025	0	0.0002	0.0007	Modal	14	0.012	0.0003	0.0262	0.0003
Modal	15	0.025	0.0005	0.0005	0.0015	Modal	15	0.01	0.0043	0.0005	0.0132
TOTAL			99.78%	99.85%	98.55%	TOTAL			99.29%	99.32%	91.13%

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	0.34	1.455	77%
Modal	2	0.296	1.429	79%
Modal	3	0.24	1.297	81%



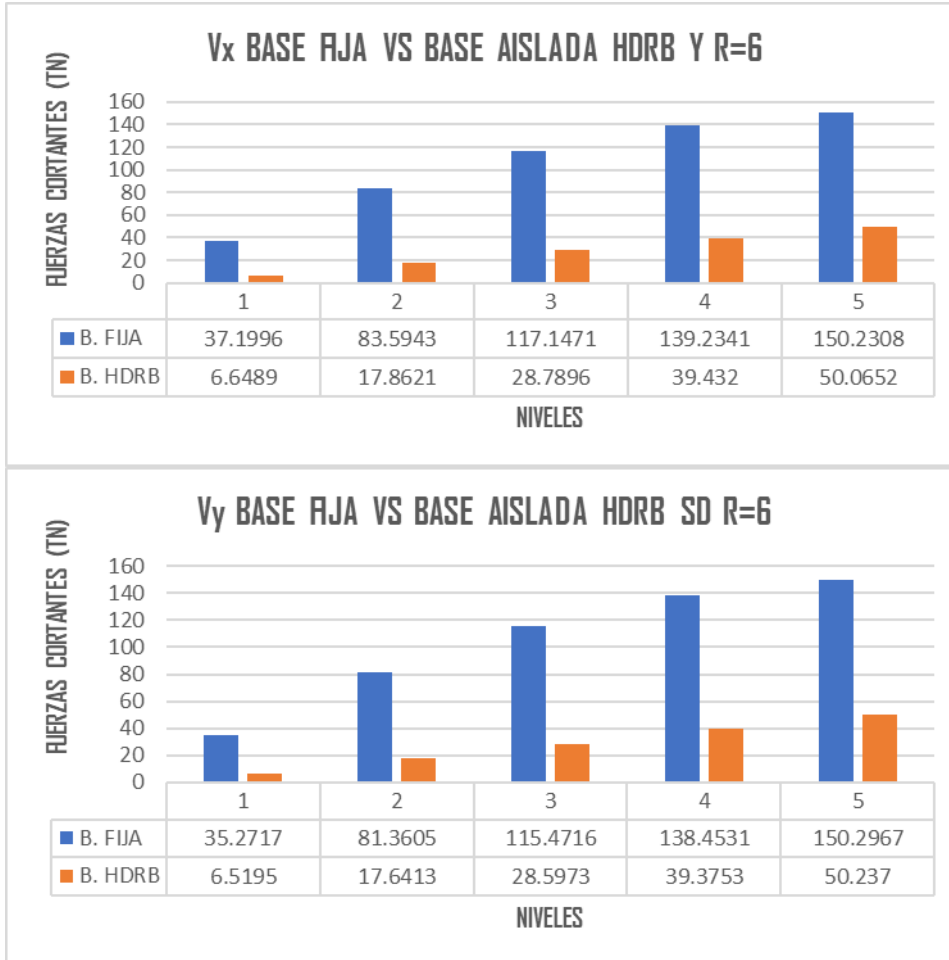
CORTANTES

FUERZA CORTANTE (Vx) - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB SD- R=6

NIVEL	B. FIJA	B. AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
	VX (Tn)	VX (Tn)	%
Story 5	37.1996	6.6489	82%
Story 4	83.5943	17.8621	79%
Story 3	117.1471	28.7896	75%
Story 2	139.2341	39.432	72%
Story 1	150.2308	50.0652	67%

FUERZA CORTANTE (Vy) - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB SD- R=6

NIVEL	B. FIJA	B. AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
	VY (Tn)	VY (Tn)	%
Story 5	35.2717	6.5195	82%
Story 4	81.3605	17.6413	78%
Story 3	115.4716	28.5973	75%
Story 2	138.4531	39.3753	72%
Story 1	150.2967	50.237	67%



DESPLAZAMIENTOS



DESPLAZAMIENTOS - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB SD- R=6			
DESCRIPCION	DESPLAZAMIENTO MAX BASE FIJA	DESPLAZAMIENTO MAX BASE AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
Story	X-Dir cm	X-Dir cm	%
Story 5	0.9225	33.4278	97%
Story 4	0.7528	32.9281	98%
Story 3	0.5526	32.3364	98%
Story 2	0.3345	31.6373	99%
Story 1	0.1328	30.8504	100%

DESPLAZAMIENTOS - BASE FIJA VS BASE AISLADA HDRB SD- R=6			
DESCRIPCION	DESPLAZAMIENTO MAX BASE FIJA	DESPLAZAMIENTO MAX BASE AISLADA HDRB	INFLUENCIA B.FIJA VS B.HDRB
Story	Y-Dir cm	Y-Dir cm	%
Story 5	0.6363	28.3597	98%
Story 4	0.5337	28.1299	98%
Story 3	0.4043	27.833	99%
Story 2	0.2552	27.4695	99%
Story 1	0.1089	27.0522	100%

TIPO DE ESTRUCTURA

Base Reactions					
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	
			tonf	tonf	
SD XX	LinRespSpec	Max	143.077	49.8291	
SD YY	LinRespSpec	Max	49.4539	144.5161	
Pier Forces					
Story	Pier	Output Case	Case Type	V2	V3
				tonf	tonf
Story1	P1	SIS DIN XX	LinRespSpec	114.2255	
Story1	P2	SIS DIN XX	LinRespSpec		119.8365
PORCENTAJE DE ABSORCION DE FUERZA CORTANTE POR LAS PLACAS		84%		MUROS ESTRUCTURALES	
		79%			



VX MÍNIMA

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SISMO EST XX	Bottom	187.7666658	
Story1	SISMO EST YY	Bottom		187.7666658

ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO INICIAL				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN XX	Bottom	143.077	49.8291
Story1	SIS DIN YY	Bottom	49.4539	144.5161

ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO FINAL				
Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	SIS DIN XX	Bottom	150.2308	52.3205
Story1	SIS DIN YY	Bottom	51.432	150.2967

EVALUACION DE IRREGULARIDADES



IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO)						
IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - XX						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 70\% (k_{i+1})$ Tn/m	$K_i < 80\% (K_{i+1} K_{i+2} + K_{i+3})/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 5	D5	SIS_EST- X	27505.251			
Nivel 4	D4	SIS_EST- X	51934.135	189%	151%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST- X	72664.839	140%	88%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST- X	101963.200	140%	161%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST- X	15792.733	154%	167%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 70\% (k_{i+1})$ Tn/m	$K_i < 80\% (K_{i+1} K_{i+2} + K_{i+3})/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 5	D5	SIS_EST- Y	38331.118			
Nivel 4	D4	SIS_EST- Y	74214.510	194%	155%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST- Y	99731.207	134%	85%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST- Y	135208.982	136%	153%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST- Y	183540.846	136%	142%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ - (PISO BLANDO)						
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - XX						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 0.60 (k_{i+1})$ Tn/m	$K_i < 0.70 (K_{i+1} K_{i+2} + K_{i+3})/3$ Tn/m	Control
Nivel 5	D5	SIS_EST- X	27505.251			
Nivel 4	D4	SIS_EST- X	51934.135	189%	132%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST- X	72664.839	140%	79%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST- X	101963.200	140%	141%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST- X	15792.733	154%	146%	NO EXISTE PISO BLANDO
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ (PISO BLANDO) - YY						
Nivel	Diafragma	Caso	Rigidez Tn/m	$K_i < 0.60 (k_{i+1})$ Tn/m	$K_i < 0.70 (K_{i+1} K_{i+2} + K_{i+3})/3$ Tn/m	Control E-030, 2018
Nivel 5	D5	SIS_EST- Y	38331.118			
Nivel 4	D4	SIS_EST- Y	74214.510	194%	136%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 3	D3	SIS_EST- Y	99731.207	134%	75%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 2	D2	SIS_EST- Y	135208.982	136%	134%	NO EXISTE PISO BLANDO
Nivel 1	D1	SIS_EST- Y	183540.846	136%	125%	NO EXISTE PISO BLANDO



IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DEBIL

IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	V _x	0.8 (V _x)	Control E-030, 2018
Nivel 5	SIS_EST- X	32.107	25.686	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- X	76.845	61.476	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- X	110.846	88.677	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- X	134.110	107.288	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- X	146.948	117.558	

IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - YY

NIVEL	CASO	V _y	0.8 (V _y)	Control E-030, 2018
-------	------	----------------	-----------------------	---------------------

Nivel 5	SIS_EST- Y	32.107	25.686	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- Y	76.845	61.476	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- Y	110.846	88.677	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- Y	134.110	107.288	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- Y	146.948	117.558	

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - PISO DEBIL

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	V _x	0.65 (V _x)	Control E-030, 2018
Nivel 5	SIS_EST- X	32.107	20.870	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- X	76.845	49.949	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- X	110.846	72.050	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- X	134.110	87.171	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- X	146.948	95.516	

IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA - (PISO DEBIL) - XX

NIVEL	CASO	V _y	0.65 (V _y)	Control E-030, 2018
-------	------	----------------	------------------------	---------------------

Nivel 5	SIS_EST- Y	32.107	20.870	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 4	SIS_EST- Y	76.845	49.949	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 3	SIS_EST- Y	110.846	72.050	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 2	SIS_EST- Y	134.110	87.171	NO EXISTE PISO DEBIL
Nivel 1	SIS_EST- Y	146.948	95.516	



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 5	SIS_EST- X	0.0005	0.0004	1.234	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- X	0.0006	0.0005	1.216	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- X	0.0006	0.0005	1.209	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- X	0.0006	0.0005	1.202	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- X	0.0003	0.0003	1.173	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA EN PLANTA - YY					
Nº PISO	Ax (m)	Deriva Max..	Deriva Prom.	Ratio	Control E-030, 2018
Nivel 5	SIS_EST- X	0.0002	0.0002	1.004	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 4	SIS_EST- X	0.0003	0.0003	1.009	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 3	SIS_EST- X	0.0004	0.0004	1.008	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 2	SIS_EST- X	0.0004	0.0004	1.011	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL
Nivel 1	SIS_EST- X	0.0002	0.0002	1.012	NO EXISTE IRREGULARIDAD TORSIONAL



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 10-12-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Erick Mario Vargas Huisa

Dirección: Jr-C mariategui 227

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 73450198

Teléfono: 951 300 251 email: embelcervh@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Facultad de 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 Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: Análisis sísmico de una edificación de concreto armado del tipo de sistema de muros estructurales con aislamiento en la base

Palabras claves, (3 a 5 términos): Amortiguamiento efectivo, análisis dinámico espectral, sísmico

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

1

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, entre otros relacionados.

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



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

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

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

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

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

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

Autorizo su publicación (marque con una X)

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

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

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

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

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

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

Sí autorizo
 No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

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

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

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

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: Tecnología de la construcción - P17



10 de diciembre del 2024

Firma de Autor

huella digital

Fecha