



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado  
de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer-  
Chincha, 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL

**AUTOR:**

Soldevilla Gutiérrez Alfonso Alexander <https://orcid.org/0000-0003-4237-3182>

**ASESOR:**

Mg: Benites Zuñiga, José Luis

<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2021**

**Dedicatoria:**

A mis padres por haberme forado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. También se lo dedico a mi familia que siempre estuvo conmigo.

**Agradecimiento:**

Mi agradecimiento va dedicado en primer lugar a Dios por darme sabiduría, a mi familia por apoyarme en todo momento, a mi asesor por guiarme en este proyecto, a mis docentes de la facultad de ing. Civil, a mis amigos y futuros colegas que me ayudaron a lograr este objetivo.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II MARCO TEÓRICO .....	5
III METODOLOGÍA .....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación: .....	14
3.2 Variables y operacionalización .....	15
3.3 Población, muestra y muestreo .....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	16
3.5 Procedimientos .....	17
3.6 Método de análisis de datos .....	17
3.7 Aspectos Éticos .....	18
IV RESULTADOS .....	19
V DISCUSIÓN .....	32
VI CONCLUSIONES .....	35
VII RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS .....	38

ÍNDICE DE TABLA

**Tabla 1.** *Cortante estático con y sin encamisado de las columnas* ----- 21

**Tabla 2.** *Cortante dinámico con y sin encamisado de las columnas* -----  
22

**Tabla 3.** *Deriva Inelástica con y sin encamisado*----- 22

**Tabla 4.** *Curva de Capacidad con y sin encamisado de las columnas.* -----  
23

**Tabla 5.** *Probabilidad de daño con y sin encamisado de las columnas.* -----  
29

**Tabla 6.** *Índice de daño esperado con y sin encamisado de las columnas.* ---- 29

ÍNDICE DE FIGURA *Figura 1.* Mapa del Distrito de Grocio Prado ..... **¡Error! Marcador no definido.**

*Figura 2.* Ubicación IEP. San Vicente de Ferrer. Fuente: Google Maps ..... 22

*Figura 3.* Curva de capacidad sin encamisado de columnas -X-X..... 26

*Figura 4.* Curva de capacidad sin encamisado de columnas -Y-Y..... 26

*Figura 5.* Curva de capacidad con encamisado de columnas -X-X..... 27

*Figura 6.* Curva de capacidad con encamisado de columnas -Y-Y..... 27

*Figura 7.* Curva de fragilidad sin encamisado de columnas. X-X..... 29

*Figura 8 .* Curva de fragilidad sin encamisado de columnas. Y-Y..... 30

*Figura 9.* Curva de fragilidad con encamisado de columnas. X-X..... 30

*Figura 10* Curva de fragilidad con encamisado de columnas-Y-Y ..... 31

*Figura 11.* Índice de daño esperado sin encamisado de las columnas X-X..... 32

*Figura 12.* Índice de daño esperado sin encamisado de las columnas Y-Y..... 32

*Figura 13.* Índice de daño esperado con encamisado de las columnas X ..... 33

*Figura 14.* Índice de daño esperado con encamisado de las columnas Y ..... 33

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo general mitigar la vulnerabilidad sísmica usando el método de encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer – Chincha – 2021

La metodología es de tipo aplicada con un diseño no experimental de corte transversal descriptivo – correlacional porque se observó el comportamiento de la estructura, la técnica fue el análisis documental y el instrumento fue la revisión documental en una ficha de recopilación de datos con la finalidad de conocer el estado situacional de la estructura

Se fue a campo para realizar el plano de replanteo, se realizó los planos correspondientes en AutoCAD para después modelarlo en el programa ETABS, y conocer el comportamiento estructural de la estructura actual.

Se realizó el ensayo de esclerometría para conocer la resistencia del concreto de las columnas, y se encamisó las columnas necesarias, realizó los planos de reforzamiento para después modelarlo en el programa ETAB'S y conocer su comportamiento estructural con el encamisado

Finalmente se conoció la mitigación de la vulnerabilidad sísmica con y sin encamisado en las columnas árabes del índice de daño esperado mediante curvas de fragilidad a partir de un análisis estático no lineal.

Palabras clave: Encamisado, Vulnerabilidad, Pushover

## **ABSTRACT**

The general objective of this research was to mitigate seismic vulnerability using the method of cladding the columns of the pavilion at the elementary level of the private school San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

The methodology is applied with a non-experimental descriptive-correlational cross-sectional design because the behavior of the structure is observed, the technique was the documentary analysis and the instrument was the documentary review in a data collection sheet with the purpose of know the situational state of the structure

He went to the field to make the layout plan, the corresponding plans were made in AutoCAD and after modeling it in the ETABS program, and to know the structural behavior of the current structure.

The sclerometry test was carried out to know the resistance of the concrete in the columns, and the necessary columns were clad, made the reinforcement plans to later model it in the ETAB's program and know its structural behavior with the cladding.

Finally, the mitigation of seismic vulnerability with and without cladding in the Arab columns of the expected damage index was known through fragility curves from a non-linear static analysis.

**Keywords:** Jacketed, Seismic Vulnerability, Fragility Curves.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, diversas estructuras construidas a nivel mundial no cumplen con los estándares exigidos por las normativas sísmicas más recientes, como la del (American Concrete Institute ACI 318), (Federal Emergency Management Agency FEMA 273), (International Building Code IBC 2000), EUROCODIGO, entre otras, por lo que son susceptibles de colapso en caso de sismos. Es así que existe una problemática abierta que están relacionadas con la ingeniería estructural, pues estas estructuras podrían colapsar ante la ocurrencia de un sismo.

En el caso internacional, en México se implementaron una serie de acciones con diferentes etapas de la GIR (Gestión Integral de Riesgo) para que se reduzca las pérdidas económicas y pérdidas humanas para posibles ocurrencias de un evento sísmico, en los eventos ocurridos en el 77 y el 19 de septiembre del año 2017 que dejaron 14,321,000 personas damnificadas, con una pérdida de 468 vidas humanas, 182 mil edificaciones habitacionales con algún tipo de daño, 1,500 edificaciones históricos afectados, 10,470 escuelas que resultaron con algún tipo de daño y 265 edificaciones del sistema de salud dañadas, a lo referente a las pérdidas económicas se estima que fue de 82 mil millones de pesos. El gobierno de México trabaja en la reducción del riesgo de desastre, considerado sísmico que conlleva acciones tendientes a poder enfrentar el poder del impacto similar al sismo similar como el ocurrido en septiembre de 1985. Además de los terremotos ocurridos en los países como Haití y Chile en 2010 que obligo los demás países latinoamericanos a mejorar sus políticas de la prevención y mitigación de la vulnerabilidad sísmica. <sup>1</sup>

En el caso peruano, nuestro país a lo largo del tiempo ha venido sufriendo varios eventos sísmicos, uno de ellos el terremoto del 2007 en la ciudad de Ica ocasionando asimismo las pérdidas humanas, pérdidas materiales y pérdidas

---

<sup>1</sup> (Proyecto Mesoamerica/ Mexico, 2018 pág. 1)



económicas. En el Perú las construcciones de albañilería son aquellos sistemas estructurales más utilizados en las viviendas, que en gran parte no consideran un 

---

proceso constructivo adecuado, ni un buen diseño y tienen un escaso nivel del control de calidad, que tienen por consecuencia su falta de resistencia lo hace vulnerable ante un evento sísmico.<sup>2</sup>

Este trabajo de investigación, se realizó en el pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer, con el objetivo de mejorar el comportamiento sísmico de esta edificación y así minimizar al máximo su nivel de vulnerabilidad sísmica. Para esto el presente trabajo de investigación plantea el uso del encamisado de concreto, previa evaluación con el software Etabs en estructuras de albañilería confinada, con la finalidad de ver los efectos que tiene el desempeño sísmico de los elementos estructurales de concreto armado.

En esta investigación se consideró como problema general ¿Cuánto influye el encamisado de columnas en la mitigación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer, Chíncha - 2021?, así mismo consideramos como problemas específicos: ¿Qué efecto tienen el encamisado de columnas en el análisis modal espectral del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021?, ¿Qué efecto tiene el encamisado en el análisis estático no lineal del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021? y ¿Qué probabilidad de daño se obtiene en las curvas de fragilidad usando el encamisado de columnas en el pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021?

La justificación teórica del presente trabajo investigación es el colapso de estructuras como un evento altamente indeseable, para lo cual se analizará la mitigación de la vulnerabilidad sísmica del colegio particular San Vicente de Ferrer

---

<sup>2</sup> (CHULAN saavedra, y otros, 2018)

se ajusta a las especificaciones técnicas del (Reglamento Nacional de Edificación) -070 Albañilería Confinada y RNE E-030 Diseño Sismorresistente.

---

La necesidad de conocer el riesgo sísmico del colegio privado San Vicente de Ferrer sirve de fundamento metodológico para esta investigación. Debido al terremoto que afectó a la provincia de Chincha, donde se encuentra el colegio, en agosto del 2007, el colegio ha sido cerrado. A través de la técnica de inspección y calificación, que evalúa el estado existente del pabellón del nivel primario del colegio privado San Vicente de Ferrer, se calculará el índice de vulnerabilidad. Posteriormente, se realiza un análisis sísmico que permite conocer el comportamiento de nuestra estructura en relación con los desplazamientos del suelo a través de un estudio de mecánica de suelos.

La base técnica de este trabajo de investigación es realizar un análisis de vulnerabilidad sísmica, ya que actualmente no disponemos de una investigación de este tipo, ya que muchas veces las construcciones son hechas empíricamente y no cuentan con ningún sustento técnico generando así fallas en algunos elementos estructurales como los establecidos en la norma técnica peruana.

La justificación social del presente trabajo de investigación compromete la integridad de las personas y evitar una pérdida material importante, así como la interrupción de los servicios que esta prestaba. El asunto es aún más complicado si se trata de una edificación esencial, como un colegio, que además alberga niños y adolescentes. En este sentido el presente trabajo de investigación tiene gran relevancia, pues la propuesta de solución presentada permitiría evitar el colapso de esta estructura, manteniendo a salvo a sus ocupantes, además de permitir su uso como refugio ante eventos sísmicos fuertes.

De acuerdo a aquellos problemas propuestos se consideró el objetivo principal, mitigar la vulnerabilidad sísmica usando el método de encamisado de

columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021, así también los problemas específicos son: determinar el análisis modal espectral mediante el encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021, así mismo determinar el análisis estático no lineal del encamisado de columnas en las distorsiones laterales máximas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021 y finalmente la probabilidad de daño producto del reforzamiento planteando el uso de encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021.

La hipótesis general para la presente investigación fue el empleo del encamisado de columnas mitigara la vulnerabilidad sísmica del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021, así también las hipótesis específicas fueron: El uso de encamisado de columnas provoca el incremento de las derivas en el análisis modal espectral del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021, el uso de encamisado de columnas provoca una variación en el análisis estático no lineal del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021 y el uso de encamisado de columnas modifica las curvas de fragilidad del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chíncha, 2021.

## II MARCO TEÓRICO

Existen numerosos trabajos relacionados al área de investigación, tanto nacional como internacional, por lo que se ha creído conveniente clasificarlas en antecedentes nacionales e internacionales, empezamos esta sección hablando de los antecedentes nacionales,

Ramos (2019), tuvo como finalidad principal establecer el reforzamiento de estructuras en columnas mediante el encamisado, sus objetivos específicos fueron analizar los desplazamientos máximos con el encamisado, analizar el momento de volteo de la edificación sin el encamisado y con el encamisado en las columnas. La metodología que empleo fue de enfoque cuantitativo con un estudio de tipo aplicado y no experimental como diseño.<sup>3</sup>

Cervantes (2019), el objetivo principal fue verificar el diseño sismorresistente del bloque N° 2 de aulas del Colegio Militar Elías Aguirre de Chiclayo, se realizó un análisis estático no lineal del edificio. Específicamente, tuvo como objetivo diagnosticar el modelo estructural de acuerdo a la especificación E-030. Adicionalmente, se examinó el enfoque pushover utilizado en el Módulo N.º 2 de aulas del Colegio Militar Elías Aguirre - Chiclayo como objetivo particular. El último objetivo particular fue confirmar que el diseño sismorresistente de los puntos de falla indicados en el análisis estructural no lineal del bloque N.º 2 de aulas del colegio militar Elías Aguirre se había realizado con éxito. El diseño del estudio fue no experimental y el enfoque fue descriptivo.<sup>4</sup>

Quispe (2018), el objetivo principal fue establecer el efecto directo que tiene el encamisado en la resistencia del concreto a ser comprimido. El objetivo específico fue La metodología aplicada consistió desarrollar una serie de probetas las que fueron ensayadas en un laboratorio posteriormente. Para este estudio se eligió una muestra de 50 probetas cilíndricas las que fueron ensayadas

---

<sup>3</sup> (RAMOS Sanchez, 2019)

<sup>4</sup> (CORREA Cervantes, 2019)

posteriormente a un ensayo de compresión uniaxial. Se utilizó un método cuantitativo en el diseño del estudio experimental. Los principales resultados

---

revelaron que el encamisado puede dar lugar a una mejora en resistir a la compresión de hasta el 50% en comparación con resistencia base<sup>5</sup>

Laucata (2015), la finalidad de este estudio era determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de un grupo de viviendas construidas en un asentamiento humano ubicado en la ciudad de Trujillo. El diseño de la investigación propuesto y aplicado en este trabajo de investigación fue no experimental, pues se trataba de estudiar una realidad existente sin tratar de modificarlo. Los resultados encontrados mostraron que numerosas viviendas resultaron ser altamente vulnerables a sismos raros y sismo muy raros, pese a que la norma sísmica exige que todas las estructuras tengan un buen comportamiento sísmico ante sismos de este nivel.<sup>6</sup>

Guardia (2019), el objetivo de este estudio fue proponer series de estudios orientados a reforzar las estructuras de una edificación con numerosas irregularidades tales como, irregularidad de rigidez, irregularidad resistencia entre otros. La metodología del estudio consistió en una evaluación numérica de las deficiencias estructurales, determinando que existían vigas y columnas que requieren de reforzamiento. El enfoque del estudio fue cuantitativo, con diseño no experimental. Con población unitaria, por lo que no hubo muestra. La población fue una vivienda vulnerable sísmicamente ubicada en el distrito de puente Piedra. Resultados obtenidos mostraron que la propuesta de reforzamiento logro alcanzar los objetivos desempeño considerados dentro del trabajo.<sup>7</sup>

Quispe (2019), en este trabajo de investigación con finalidad de establecer estado de vulnerabilidad de la I.E. analizada. La metodología empleada consistió en un estudio del campo del sistema estructural presente, así como las fallas o

---

<sup>5</sup> (QUISPE, 2018)

<sup>6</sup> (LAUCATA, 2015)

<sup>7</sup> (GUARDIA, 2019)

deficiencias en toda la estructura. Levantamiento de la información se realizó mediante Scanner de concretos detectores de varillas acero. Enfoque del estudio fue cuantitativo mientras que el diseño pues no experimental duración en el tiempo el estudio pudo clasificarse Como un estudio transversal. La población fue unitaria,

---

por lo que no hubo muestra. La población fue una institución educativa vulnerable sísmicamente ubicada en Chaclacayo. El resultado mostró que aquella edificación presenta deficiencias de rigidez en ambas direcciones, además los análisis realizados mostraron que existía una severa deficiencia de resistencia. La propuesta de reforzamiento realizada demostró lograr mejoras sustanciales logrando así niveles de desempeño sísmico aceptables en lineamientos dados por la Norma de diseños sísmicos del Perú.<sup>8</sup>

Palomino y Tamayo (2016), la finalidad de este estudio es analizar el riesgo sísmico de los establecimientos hospitalarios de Lima Metropolitana en términos de pérdidas económicas potenciales, utilizando un marco probabilístico. El diseño del estudio es no experimental, pues pretendió el estudio de la vulnerabilidad de cinco hospitales ubicados en la ciudad de Lima. La población usada en el estudio consistió de cinco centros hospitalarios ubicados en Lima. El resultado encontrado en este trabajo de investigación mostró claramente que los cinco hospitales analizados presentaron serios problemas de vulnerabilidad sísmica por lo que se recomendó la actualización de estas a las nuevas normativas existentes.<sup>9</sup>

Continuamos con los antecedentes internacionales, El-Betar Sameh (2016), in his scientific article presented in the international journal Science Direct and entitled "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios existentes de R.C", presento una serie de estudios dirigidos a estudiar el nivel de vulnerabilidad sísmica de una serie de edificaciones ubicadas en el Cairo Egipto. El objetivo principal fue la prevención del colapso de estas estructuras en casos sísmicos fuertes. La

---

<sup>8</sup> (Quispe, 2019)

<sup>9</sup> (PALOMINO Bendezu, y otros, 2016)

metodología implementada para este trabajo consistió en la recopilación de información de campo y el modelamiento de estas edificaciones en software de ingeniería. Los resultados encontrados mostraron que hasta el 80% de las edificaciones analizadas requieren de intervención para evitar el colapso frente a sismos de gran magnitud.<sup>10</sup>

---

Di Luccio, Michel y Ferrier (2017), en la investigación titulada “Seismic retrofitting of RC walls externally strengthened by flax – FRP strips” tiene como objetivo el reforzamiento de muros de hormigón armado mediante la aplicación de las fibras poliméricas reforzadas (Fiber Reinforced Polymer “FRP”). La metodología utilizada consistió en el uso de una cubierta externa (External Bonded “EB”). Para ello, las fibras se colocaron en forma de tiras en las zonas donde se esperaba la formación de grietas debido a las cargas sísmicas, con el fin de poder observar las ventajas del método propuesto, se (PALOMINO Bendezu, y otros, 2016) tuvo en cuenta tres muros de hormigón armado para los ensayos. El primer muro denominado muro de control no se colocó ningún tipo de refuerzo eterno, mientras que en el segundo muro se colocó las fibras de carbono (CFRP), finalmente se comparó los resultados obtenidos, encontraron que al aplicar las fibras de carbono permitió aumentar las resistencias laterales de los muros ensayados.<sup>11</sup>

Elghazy, Refai and Ebead (2017), para su investigación utilizaron esteras reforzadas con base de material cementante (Fabric reinforced cementitious “FRCM”), como objetivo principal utiliza la técnica de refuerzo en las vigas de hormigón armado que sometidos a los efectos de la corrosión de las varillas de acero, para ello las vigas analizadas fueron construidas al mismo tiempo y fueron sometidos a un solvente que acelera el proceso de corrosión de las varillas de hormigón armado, para ello se realizaron tres probetas, las cuales fueron sometidas a disolución por un periodo de tiempo de 770, 140 y 210 días, con la

---

<sup>10</sup> (Effect of Corrosion Damage on the Flexural Performance of RC Beams Strengthened with FRCM composites, 2017)

<sup>11</sup> (Seismic Retrofitting of RC walls externally strengthened by flax-FRP strips, 2017)

finalidad de obtener la pérdida de carga de los aceros de refuerzo del 10%, 20% y 30%, respectivamente. Finalmente se comprobó que el uso de mantas de fibrocemento reforzado se pudo conseguir el aumento de la capacidad de la carga reducida por la corrosión<sup>12</sup>.

Kaushik and Dasgupta (2015), en su estudio titulado “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras del estado indio de Sikkim a partir de los

---

daños observados durante dos terremotos recientes”. El principal objetivo de este trabajo fue aprovechar y estudiar los efectos que tuvo el sismo de 2006 en la respuesta sísmica de numerosas edificaciones ubicadas en Sikkim, en la India. El método aplicado consiste en el modelamiento de edificaciones en software de ingenierías especializadas con la finalidad de lograr predicciones sobre el comportamiento sísmico de tales edificaciones. La población de estudio considerada en el estudio fue un total de 50 edificaciones analizadas tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo. Los resultados encontrados mostraron que los sismos analizados tuvieron una repercusión negativa en aproximadamente 30% de las edificaciones por lo que los autores propusieron una serie de métodos de reforzamiento<sup>13</sup>.

Mercado y Sabogal (2016), con su trabajo tuvo como finalidad determinar cuantitativamente el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la ciudad de Cartagena, Colombia. Para la elaboración de este estudio se utilizó el enfoque ofrecido por la FEMA, especialmente el método de análisis estático no lineal. Cuando se aplicó el sismo, se determinó que las estructuras descubiertas estaban en un grado de seguridad vital con un tiempo de retorno de 475 años antes de ser destruidas. En este proyecto de estudio se utilizaron un total de tres casos de estudio; la población y la muestra fueron las mismas. Por último, se afirma que si

---

<sup>12</sup> (Effect of Corrosion Damage on the Flexural Performance of RC Beams Strengthened with FRCC composites, 2017)

<sup>13</sup> (Assessment of Seismic Vulnerability of Structures in Sikki, India, Based on Damage Observation durinn To Recent Earthqukes , 2015)



se quiere evitar los posibles impactos en las estructuras, los edificios investigados deberían haber sido sometidos a un procedimiento de restauración<sup>14</sup>

Cervantes Aguilar (2017), el objetivo principal de este trabajo de investigación fue proponer un método de reforzamiento técnico y viable económicamente, que permitió operar a la estructura dentro de parámetros de seguridad mínimos razonables. El diseño fue experimental virtual, ya que se contemplaron numerosos métodos de reforzamiento que posteriormente fueron evaluados por medio de un software de análisis estructural y con técnicas de análisis no lineales. La población de análisis, fue evidentemente un tanto, pues los

---

objetivos de este trabajo estaban centrados en el comportamiento estructural del frigorífico. Los resultados encontrados mostraron que el uso de fibras de carbono permite incrementar de manera considerable la capacidad de carga de la estructura analizada, por lo que se recomendó este método como una técnica de reforzamiento<sup>15</sup>.

Soto (2018), realizó el estudio de los métodos de reforzamiento estructural existentes dentro del estado del arte de la ingeniería estructural. Tuvo como finalidad distinguir las metodologías existentes y evaluar su aplicación en casos específicos, por ejemplo, estructuras de albañilería, de concreto armado, entre otros. El diseño de investigación fue no experimental bibliográfico y de recolección de técnicas y patentes disponibles. No existió población de análisis pues el trabajo estaba orientado a coleccionar un conjunto de métodos disponibles para el reforzamiento o rehabilitación de estructuras. Los resultados encontrados mostraron que existen numerosas técnicas de reforzamiento en el mercado, así como tecnologías disponibles. Algunas de estas fueron, por ejemplo, el método del encamisado de columnas, disipadores de energía metálicos, aislamiento sísmico entre otras.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> (MERCADO ruiz, y otros, 2016)

<sup>15</sup> (CERVANTES Aguilar, 2017)

<sup>16</sup> (Emma, 2018)

Di Luccio, Michel y Ferrier (2017), como objetivo principal fue que propusieron un método de reforzamiento de muros de concreto armado mediante la aplicación de fibras de polímeros reforzados (Fiber Reinforced Polymer “FRP”), empleando un encamisado externo (External Bonded “EB”), para esto se colocaron las fibras en forma de tiras en las zonas en las que se esperaban formación de grietas debido a la acción de las cargas sísmicas, con la finalidad de poder observar las ventajas del método propuesto, se ensayaron tres muros de concreto armado, el primer muro, denominado muro de control, no se le colocó ningún tipo de refuerzo exterior, mientras que el segundo muro se le colocaron las fibras de carbono (CFRP), finalmente se compararon los resultados obtenidos, encontrado que al

---

aplicar las fibras de carbono permitían aumentar la resistencia lateral de los muros ensayados.<sup>17</sup>

Elghazy, Refai y Ebead (2017), usaron mantas reforzadas con matriz cementosa (Fabric-reinforced cementitious “FRCM”), como objetivo es la utilización de una técnica de reforzamiento de vigas de concreto armado sometidas a los efectos de la corrosión de las varillas de acero, para esto, las vigas analizadas fueron construidas al mismo tiempo y sometidas a una solución que acelera el proceso de corrosión de las varillas de concreto armado, para esto se construyeron tres especímenes, los cuáles fueron sometidos a la disolución por periodos de tiempo de 70, 140 y 210 días, con la finalidad de obtener pérdidas de masa de aceros de refuerzos en 10%, 20% y 30%, respectivamente. Finalmente se encontró que el uso de las mantas reforzadas con fibra de cementos, logro incrementar la capacidad de carga mermada debida a la corrosión.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> (Seismic Retrofitting of RC walls externally strengthened by flax-FRP strips, 2017)

<sup>18</sup> (Effect of Corrosion Damage on the Flexural Performance of RC Beams Strengthened with FRCM composites, 2017)

Continuando con la presente investigación se consideró para los enfoques conceptuales: Con la adición de agua, el cemento se endurece y se vuelve más rígido y resistente, lo que lo convierte en una buena opción para aplicaciones de construcción. Gracias a esta cualidad, es muy valioso en la construcción de todo tipo de estructuras, ya que se endurece con el agua pero conserva un estado fluido antes del fraguado, lo que lo hace ideal para dar forma a las piezas estructurales adecuadas. En la industria del hormigón, esta etapa se denomina "estado fresco". El sector peruano de la construcción utiliza diversos tipos de cemento, entre ellos el cemento Portland, que se describe aquí. Se produce mediante la pulverización del clinker de cemento, lo que le da su aspecto característico. En proporciones más bajas, las concentraciones de silicato de calcio y sulfato de calcio en esta sustancia conforman la composición general del material. Entiéndase que el cemento se compone de una variedad de minerales, los más esenciales de los cuales son el calcio de la piedra caliza natural, la sílice del dióxido de silicio y el aluminio del

---

dióxido de aluminio. A pesar de que otros medicamentos pueden ser adquiridos en menor cantidad.<sup>19</sup>

Además del agua, los aditivos pueden incluir áridos o cemento hidráulico, que se utilizan como componente del hormigón para proporcionar resistencia y durabilidad a la mezcla. Con el fin de alterar las cualidades de una mezcla, pueden añadirse antes o durante el mezclado.<sup>20</sup>

Durante su etapa fresca, la trabajabilidad es la cualidad más importante del hormigón. El grado de fluidez de las mezclas de hormigón se mide por este atributo. Esta cualidad determina si el hormigón nuevo puede verterse en el encofrado o no. Los hormigones con una fluidez muy baja no podrían fluir eficazmente dentro de los encofrados con espacio limitado, lo que daría lugar a la formación de zonas

---

<sup>19</sup> ( CAPECO, Informe economico de la construccion, 2016)

<sup>20</sup> (Sencico, 2020)

intersticiales a medida que la mezcla se endurece, como se ve en la figura 1. El hecho de que esta es una tendencia no deseada durante la construcción de piezas estructurales es, por consiguiente, evidente <sup>21</sup>

Utilizando el cono de Abraham, se puede determinar la trabajabilidad de una mezcla o diseño de mezcla de hormigón. Utilizando la altura del cono como referencia, es posible cuantificar la fluidez de forma sencilla <sup>22</sup>

Reforzamientos estructurales se considera a las acciones que se necesitan para aumentar la capacidad resistente de un elemento estructural o también la estructura completa. El reforzamiento estructural en una edificación es asegurar de que esta no falle bajo los efectos de la carga de la gravedad y los efectos ante un sismo que esta se encuentre sometido. Para que cumpla su objetivo se debe incorporar elementos estructurales adicionales para que pueda resistir.<sup>23</sup>

El proceso de reforzamiento estructural en la edificación es complejo se debe de tomar en cuenta la sismicidad de la zona, de igual manera las condiciones

---

geotécnicas. Para refuerzo estructural existentes se recomienda utilizar: el encamisado a secciones de concreto armado en este caso a las columnas. El reforzamiento de estructuras con encamisado de concreto armado es una técnica mucho más elaborada. Teniendo en cuenta que antes se debe de evaluar e inspeccionar la estructura, hacer un análisis y poder determinar el tipo de reforzamiento que en este caso es el encamisado de columnas, luego de haber hecho todo el análisis se procede a ejecutar el reforzamiento estructural. <sup>24</sup>

El estudio cuantitativo es importante para entender que el reforzamiento se orientó a mejorar deficiencias de los sistemas estructurales. En este sentido, puede darse el caso de que a estructura analizada tenga una deficiencia evidente de resistencia lateral, por lo que se requiere incrementar, tanto este valor como la

---

<sup>21</sup> (CORCINO Albornoz, 2016)

<sup>22</sup> (CORCINO Albornoz, 2016)

<sup>23</sup> (CHOQUE Arsemeo, 2017 pág. 34)

<sup>24</sup> (CHOQUE Arsemeo, 2017 pág. 37)

rigidez. En otros casos es posible que se desee incrementar la capacidad de deformación, y existen métodos que nos permiten hacer esto. Tal es el caso, por ejemplo, del confinamiento del concreto de columnas, que no incrementa la resistencia, sino únicamente la capacidad de deformación.<sup>25</sup>

Para reforzamiento de los elementos estructurales se entiende que es un proceso para aumentar la capacidad de la estructura, ya sea aumentando los elementos o añadiendo nuevos elementos. Al momento de reforzar una estructura (con o sin daño) para mejorar las características estructurales sobre las originales. Para aumentar el desempeño estructural del elemento por encima de su desempeño original.<sup>26,27</sup>

La rehabilitación de estructuras se produce cuando es necesario repararlas como consecuencia de un fallo de diseño en su construcción. Debido a una mala ejecución y una técnica insuficiente, a circunstancias climáticas y medioambientales adversas, a un alto grado de agresión química o a un incumplimiento de las normas que no tienen en cuenta los impactos de los sismos.

27

---

### **III METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación:**

La presente investigación es de tipo aplicada donde se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas específicos. El presente trabajo de investigación pretende responder a la pregunta de si el uso de encamisado de concreto permitió reforzar estructuras de concreto armado. Para esto, se usó los conocimientos disponibles en la mecánica de los materiales, la tecnología del

---

<sup>25</sup> (TSIAVOS, y otros, 2016)

<sup>26</sup> (BELIZARIO Copianco, 2017)

<sup>27</sup> (Que es la rehabilitacion de estructuras de concreto, 2021)

concreto entre otros. De estos aspectos, se consideró que la presente investigación era de tipo aplicada.<sup>28</sup>

En cuanto al diseño de investigación, tiene como propósito responder a las preguntas de la investigación, cumplir con los objetivos del estudio y someter las hipótesis a prueba. y pueden ser de tipo experimental y no experimental. El diseño de investigación para este trabajo es de tipo no experimental.<sup>29</sup>

El diseño de investigación propuesto es de corte transversal descriptivo no experimental que en este trabajo consistió en estudiar la estructura en su estado actual y determinar la respuesta sísmica de esta. Para esto se harán usos de esencialmente dos tipos de modelos de análisis, un análisis modal espectral y análisis estático no lineal. A partir de estos resultados se estableció las deficiencias existentes y se propuso un reforzamiento una serie de mejoras basados en encamisados de concreto.

Finalmente, se evaluó las mejoras existentes en la estructura analizada. Para esto se llevó a cabo un análisis modal espectral, con la finalidad de evaluar las mejoras en la rigidez lateral; y un análisis estático no lineal para evaluar la resistencia lateral y la capacidad de deformación.

---

### **3.2 Variables y operacionalización**

Una variable es una propiedad que se puede fluctuar su variación puede ser susceptible y puede medirse u observarse. Donde se adquieren valor científico ya

---

<sup>28</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 152)

<sup>29</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 157)

que las variables forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso se le denomina construcciones hipotéticas.<sup>30</sup>

La operacionalización tiene como definición tanto conceptual y la operacionalización de la variable mediante la aplicación de algún instrumento específico. El presente trabajo busca establecer las mejoras en el desempeño sísmico que existen en una estructura cuando se usan encamisado de concreto.<sup>31</sup>

El presente trabajo de investigación busca establecer las mejoras en el desempeño sísmico que existen en una estructura cuando se usan encamisado de concreto.

De acuerdo con este planteamiento, la variable independiente es encamisado de columnas de concreto armado, mientras que la variable dependiente es vulnerabilidad sísmica de estructuras de concreto armado. Así se tiene lo siguiente:

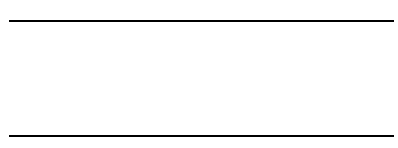
X: encamisado de columnas de concreto armado

Y: vulnerabilidad sísmica de estructuras de concreto armado

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población tiene como objetivo en generalizar los datos de una muestra a la población.<sup>32</sup> La unidad de análisis de este estudio sería el pabellón del nivel primario del colegio particular San Vicente de Ferrer. En este sentido, la población estaría conformada por el pabellón del nivel primario, misma que es una edificación basada en pórticos de concreto arado y albañilería confinada.



<sup>30</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 105)

<sup>31</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 211)

<sup>32</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 12)

## Muestra

La muestra es un subgrupo de la población definido por sus características al que llamamos población. Sin embargo, el mismo autor señala que solo es necesario su uso, si el estudio de todos y cada uno de los elementos de la población resulta imposible o impráctico. En el caso de tener poblaciones pequeñas, no es necesario la realización de un muestreo. Debido a que la población es unitaria, no es necesario realizar un muestreo, pues estudiará toda la edificación en su conjunto.<sup>33</sup>

## Muestreo

El muestreo es un proceso orientado a la obtención de una muestra, y puedes ser probabilístico o no probabilístico. En el presente trabajo de investigación, al no ser necesaria la toma de una muestra, no es pertinente la realización de un muestreo. El tipo de muestreo es no probabilístico y, Desde este punto de vista, también es posible afirmar que tanto un muestreo probabilístico como no probabilístico generan resultados indistintos.<sup>34</sup>

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### Técnicas

En el curso de la investigación científica, las técnicas son herramientas, recursos y métodos que se utilizan para transmitir, conservar y reunir los datos que se han recogido. Para mayor precisión, cabe señalar que los enfoques se refieren a los métodos utilizados para obtener la información en cuestión.<sup>35</sup>

En este trabajo de investigación se usarán las siguientes técnicas.

El análisis documental. Pues se analizarán los planos de arquitectura, estructuras y de otras especialidades existentes. También se analizarán los expedientes técnicos disponibles.

---

<sup>33</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 175)

<sup>34</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 171)

<sup>35</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 168)



---

Observación. Esta técnica es requerida para el levantamiento de la información pertinente, tales como distribución de elementos resistentes.

Modelamiento estructural. Esta técnica permite estimar la respuesta sísmica de un sistema estructural sometido a la acción de un sismo de gran magnitud.

### Instrumentos

Los instrumentos son dispositivos ideados para recolectar, almacenar o incluso medir los parámetros de interés usados en la investigación.<sup>36</sup>

El instrumento que se utilizará en la investigación proyectada es la revisión documentaria, se utilizó una ficha de investigación para la recopilación de datos

### **3.5 Procedimientos**

Se fue a campo a observar el estado situacional de la estructura existente y recopilar información in situ, se realizó el ensayo de esclerometría en las columnas de concreto armado que fueron los elementos estructurales más deficientes en su comportamiento, esta evaluación implica la determinación de la geometría, propiedades de los materiales, cuantías, etc.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Los datos obtenidos fueron procesados mediante modelos de análisis estructural. Tales métodos son, por ejemplo, el análisis modal espectral conforme a la norma E-030 y el análisis estático no lineal conforme a la norma ASCE-41-13 y la mitigación de la vulnerabilidad mediante la norma Hazus. Los resultados obtenidos a través de los modelos realizados serán obtenidos de acuerdo con los objetivos de análisis planteados en los objetivos.

---

<sup>36</sup> (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 217)

---

### **3.7 Aspectos Éticos**

Beneficencia. - se tuvo compromiso con la responsabilidad social, es decir esta investigación aportó a la mejora de calidad de vida de la población del colegio particular San Vicente de Ferrer-Chincha

No maleficencia. – se hizo el correcto citado las teorías y trabajos de otros autores para garantizar la autoría intelectual de los mismos como muestra de respeto hacia ellos y a las normas que se utilizaron para fundamentar los cálculos empleados en el análisis de los datos.

Autonomía. - la recolección de datos en la presente investigación fue completamente verídico, se tuvo en cuenta la confiabilidad de los datos obtenidos dentro de la zona de estudio ya que fueron los ensayos insitu que proporcionaron los datos obtenidos autónomos. Los datos obtenidos no fueron influenciados de ninguna manera.

Justicia. - la presente investigación se participó en el desarrollo de la misma desde la revisión bibliográfica, recolección de datos de campo y el análisis de los resultados.

## **IV RESULTADOS**

### **Ubicación de la zona de estudio.**

#### **Nombre de la tesis:**

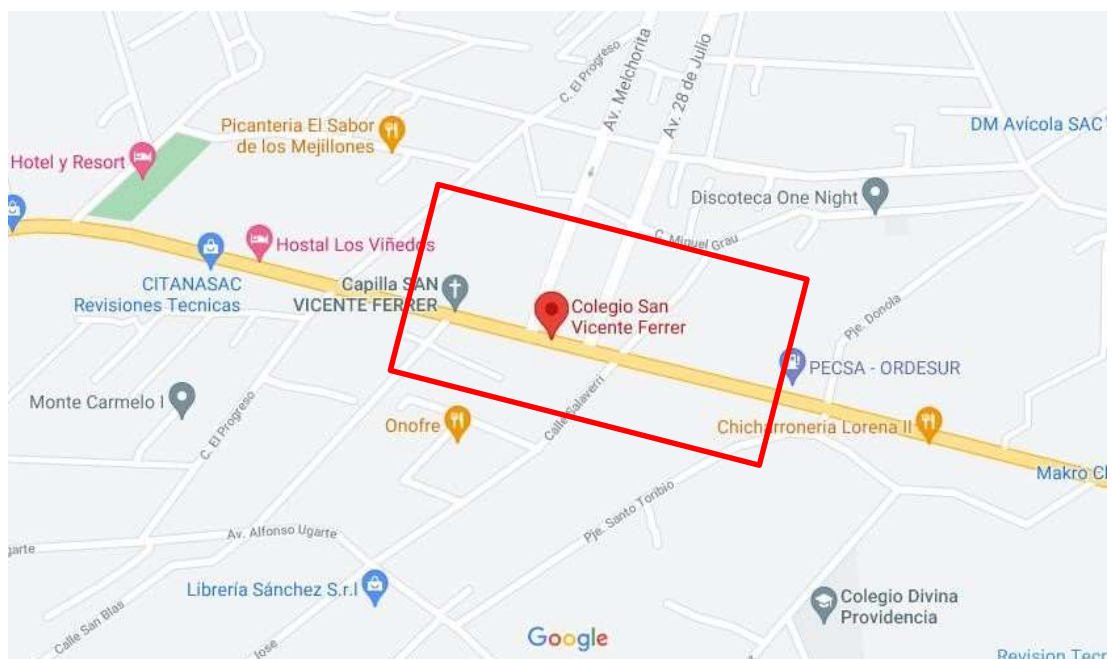
Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer-Chincha, 2021

#### **Ubicación de la I.E.P:**

La I.E.P San Vicente de Ferrer, se encuentra ubicada en la Avenida Panamericana Sur s/n km 195 – Grocio Prado – Chincha – Ica, Talque como se muestra en la figura 1 y 2.



Figura 1. Mapa del Distrito de Grocio Prado



*Figura 2. Ubicación IEP. San Vicente de Ferrer. Fuente: Google Maps*

Límites:

Oeste: Océano Pacífico.

Este : Distrito de Pueblo Nuevo

Sur : Distrito de Suampe Norte:

Provincia de Cañete

Ubicación geográfica:

La jurisdicción del Distrito de Grocio Prado se encuentra situada al sur del departamento de Lima, entre el Km 165 y 200 de la antigua de panamericano sur. Tiene un área de 177.00 km<sup>2</sup>, y se encuentra dividida en zonas como: manzanas, grupos, sectores urbanizaciones, pueblos jóvenes.

Entre las coordenadas geográficas se sitúa:

Altitud : Comprendida desde 0 a 100 msnm.

Longitud : 76° 09´ 23"

Latitud : 13° 23´ 54"

**Vías de acceso:**

Para poder llegar al Distrito de Grocio Prado desde la capital Lima hay un recorrido de 217.4 km por la antigua panamericana sur.

**Clima:**

En cuanto a la temperatura, oscila entre los 13°C en el punto más bajo y los 36°C en el más alto. La humedad relativa media es del 80%, y las precipitaciones no superan los 9 milímetros.

Con una media de 8 kilómetros por hora, los vientos del oeste y suroeste son los más frecuentes.

Como primer objetivo específico se tiene la cortante en el base estático en el sentido “X” con un valor de 22.73 tnf y en el sentido “Y” 22.73 tnf del análisis modal espectral sin encamisado en las columnas, mientras en el análisis modal espectral con encamisado se tiene una cortante en la base en el sentido “X” un valor de 23.097 tnf y en el sentido “Y” un valor de 23.097 tnf, Tal como se muestra en la tabla 1.

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

**Tabla 1.** Cortante estático con y sin encamisado de las columnas

Cortante en el base estático sin encamisado		Cortante en el base estático con encamisado	
XX	YY	XX	YY
22.73	22.73	23.097	23.097

Fuente: Elaboración Propia

P = peso de la edificación

R = Coeficiente de reducción.

C = Factor de amplificación sísmica.

U = Factor de uso de la edificación.

Z = Factor de zona

V = Cortante en la base

Como primer objetivo específico se tiene la cortante en la base dinámica en el sentido “X” con un valor de 20.74 tnf y en el sentido “Y” 19.70 tnf del análisis modal espectral sin encamisado en las columnas, mientras en el análisis modal espectral con encamisado se tiene una cortante en la base en el sentido “X” un valor de 20.09 tnf y en el sentido “Y” un valor de 19.76 tnf, Tal como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Cortante dinámico con y sin encamisado de las columnas

Cortante en el base dinámico sin encamisado		Cortante en el base dinámico con encamisado	
XX	YY	XX	YY
20.74	19.70	20.09	19.76

Fuente: Elaboración Propia

Como primer objetivo específico se tiene las derivas inelásticas en el sentido “X” con un valor de 0.0077 y en el sentido “Y” 0.0073 del análisis modal espectral sin encamisado en las columnas, mientras en el análisis modal espectral con encamisado se tiene una cortante en la base en el sentido “X” un valor de 0.0067 y en el sentido “Y” un valor de 0.0066, Tal como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** *Deriva Inelástica con y sin encamisado*

Deriva Inelástica sin encamisado		Deriva Inelástica con encamisado	
XX	YY	XX	YY
0.0077	0.0073	0.0067	0.0066

Fuente: Elaboración Propia

Como segundo objetivo específico se tiene la curva de capacidad en el sentido “X” con un desplazamiento máximo de 15 cm como muestra la figura 3, en el sentido “Y” 4.75 cm como un desplazamiento máximo del del análisis estático no lineal sin encamisado en las columnas, como muestra la figura 4

la curva de capacidad con el encamisado de columnas en el sentido “X” se tiene un desplazamiento máximo de 6.66 cm, como muestra en la figura 5.

En el sentido “Y” 10.95 cm como desplazamiento máximo, Talque como se muestra en la figura 6.

En la tabla 4 se muestra el resumen de las respuestas de la curva de capacidad con y sin encamisado, tanto en el sentido X como en el sentido Y.

$$\delta = C0 * C1 * C2 * Sa * \frac{Te^2}{4\pi^2} * g$$

**Tabla 4.** *Curva de Capacidad con y sin encamisado de las columnas.*

Curva de Capacidad sin encamisado				Curva de Capacidad con encamisado			
Desplazamiento máximo (cm)		Fuerza cortante máximo (tnf)		Desplazamiento máximo (cm)		Fuerza cortante máximo (tnf)	
XX	YY	XX	YY	XX	YY	XX	YY
15	4.75	87.26	62.56	6.66	10.95	69.78	69.68

Fuente: Elaboración Propia

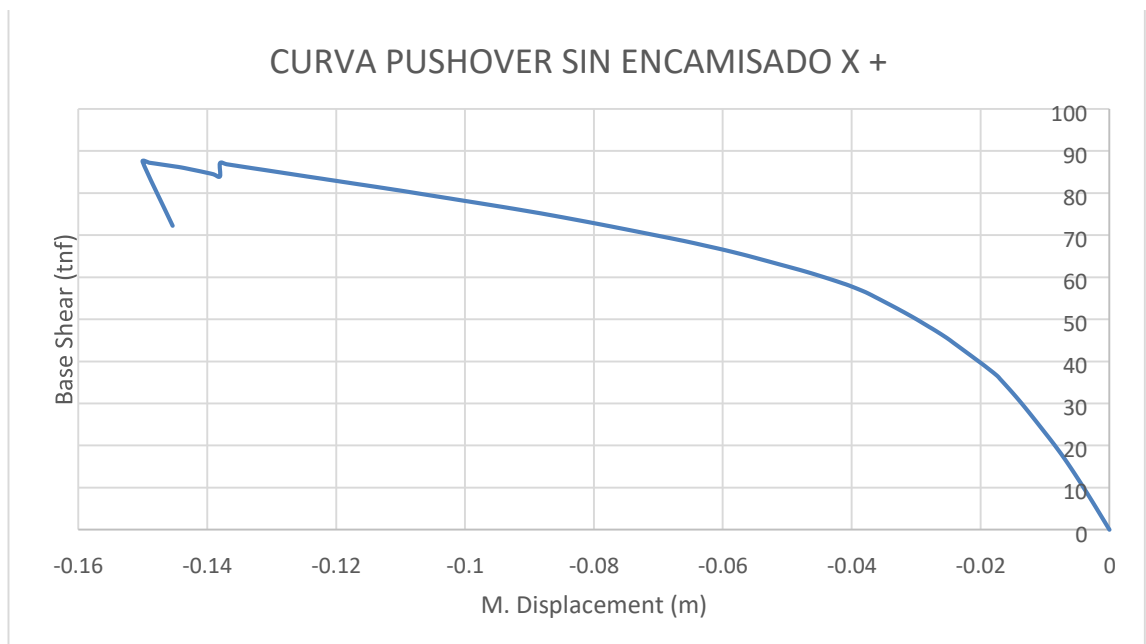




Figura 3. Curva de capacidad sin encamisado de columnas -X-X.

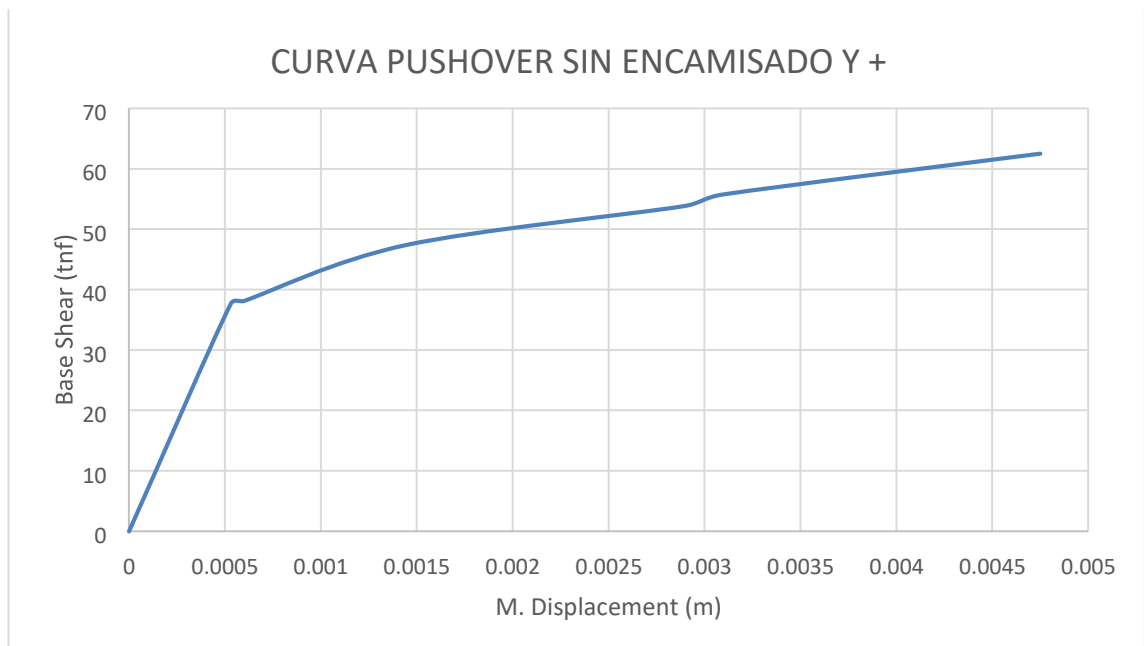


Figura 4. Curva de capacidad sin encamisado de columnas -Y-Y.

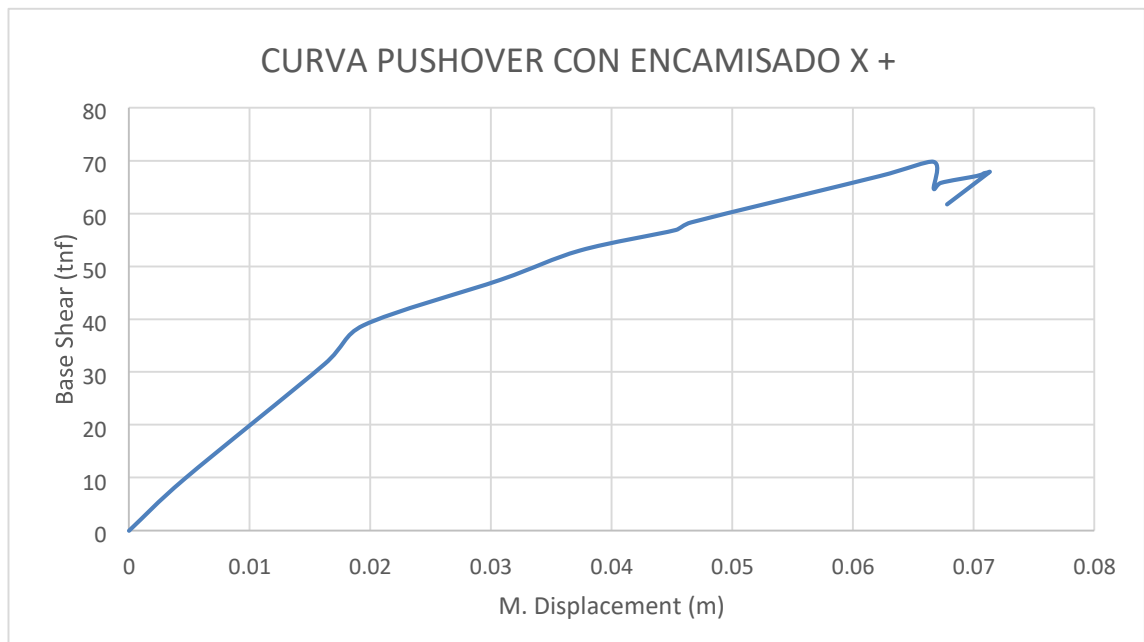


Figura 5. Curva de capacidad con encamisado de columnas -X-X.

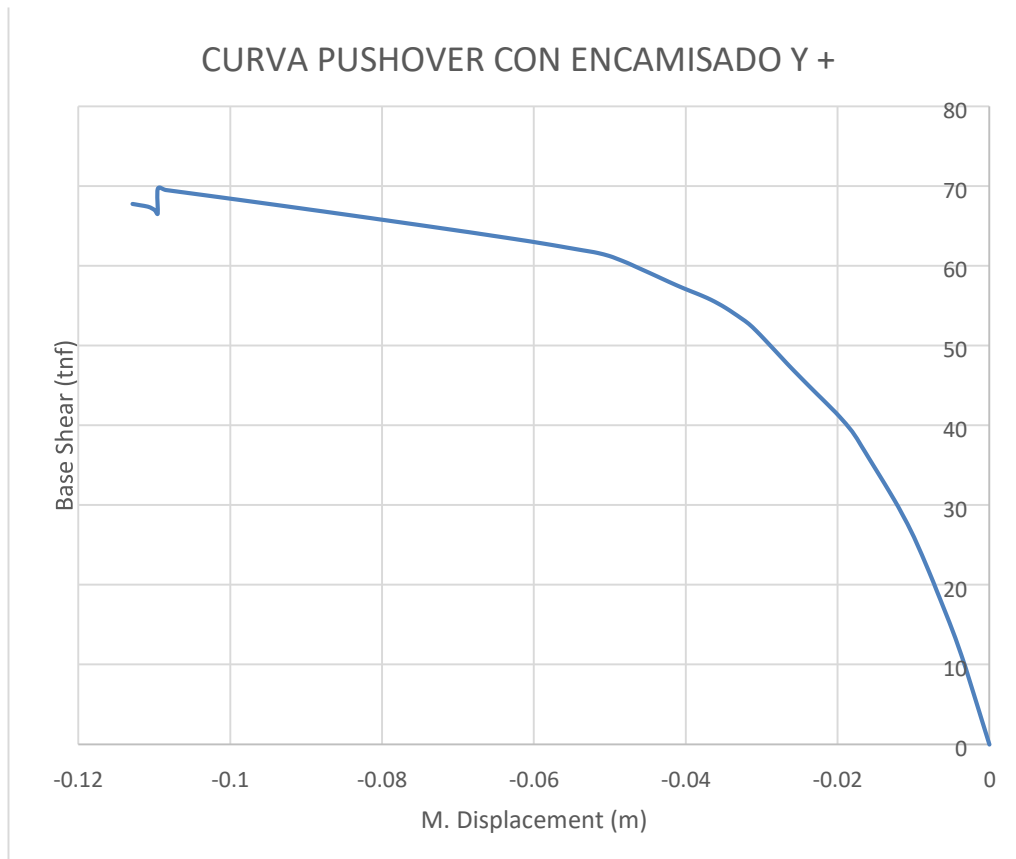


Figura 6. Curva de capacidad con encamisado de columnas -Y-Y

Como tercer objetivo específico se obtiene la curva de fragilidad para diferentes estados de daño tanto en el sentido X – Y.

$$P[ds|Sd] = \Phi \left[ \frac{\ln \left( \frac{Sd}{ds} \right) + \beta}{\beta} \right]$$

Se aplicó la función DISTR.NORM. ESTAND.N, que es una función estadística se usa para devolver la partición natural estándar (mantiene una desviación estándar de “1” y una media de “0”).

$\Phi$  = Función de repartición acumulativa normal estándar.

$B_{ds}$  = Desviación estándar del logaritmo natural del desplazamiento espectral del estado de daño.

$S_{d,d_s}$  = Estimación mediano del desplazamiento espectral de la vivienda que alcanza el comienzo del estado de daño.

En la figura 7. Se muestra la curva de fragilidad sin encamisado de columnas en el sentido X donde se tiene como resultado para un estado de daño de competo un 21% sin encamisado, para un estado de daño extensivo se muestra un 34% y para un estado de daño moderado un 42%, y para un estado de daño ligero un 3%.

En la figura 8. Se muestra la curva de fragilidad sin encamisado de columnas en el sentido Y donde se tiene como resultado para un estado de daño de competo un 37% sin encamisado, para un estado de daño extensivo se muestra un 38% y para un estado de daño moderado un 25%, y para un estado de daño ligero un 0.1%.

En la figura 9. Se muestra la curva de fragilidad con encamisado de columnas en el sentido X donde se tiene como resultado para un estado de daño de competo un 15% sin encamisado, para un estado de daño extensivo se muestra un 33% y para un estado de daño moderado un 38%, y para un estado de daño ligero un 13%.

En la figura 10. Se muestra la curva de fragilidad con encamisado de columnas en el sentido Y donde se tiene como resultado para un estado de daño de competo un 23% sin encamisado, para un estado de daño extensivo se muestra un 35% y para un estado de daño moderado un 41%, y para un estado de daño ligero un 2%.

En la taba 5 se muestra el resumen de las probabilidades de daños para cada estado de daño valores obtenidos mediante as curvas de fragilidad tanto para el sentido X como en el sentido Y.

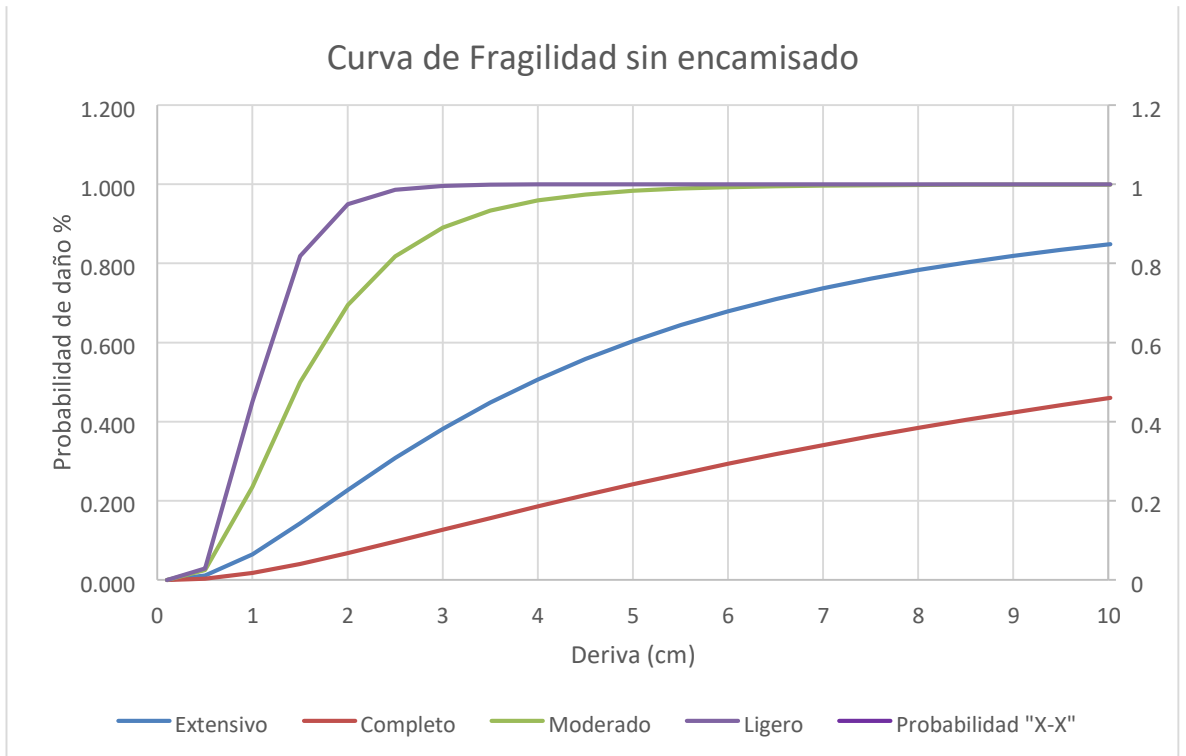


Figura 7. Curva de fragilidad sin encamisado de columnas. X-X

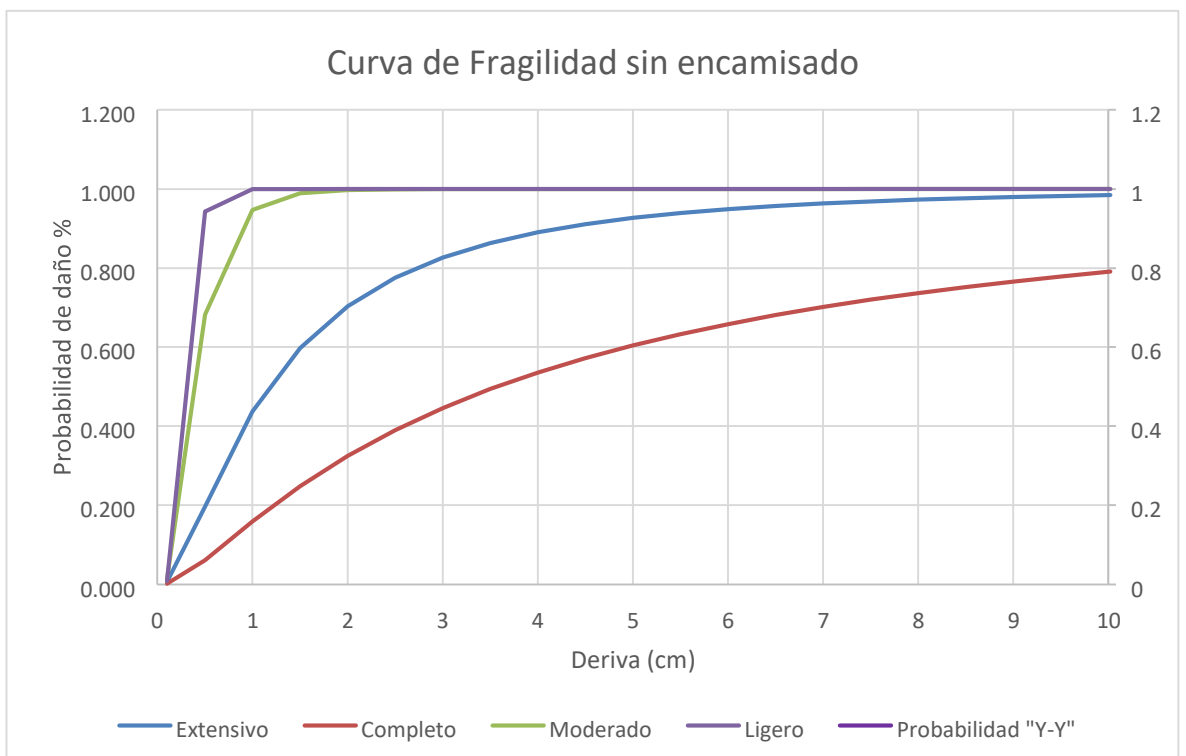


Figura 8 . Curva de fragilidad sin encamisado de columnas. Y-Y

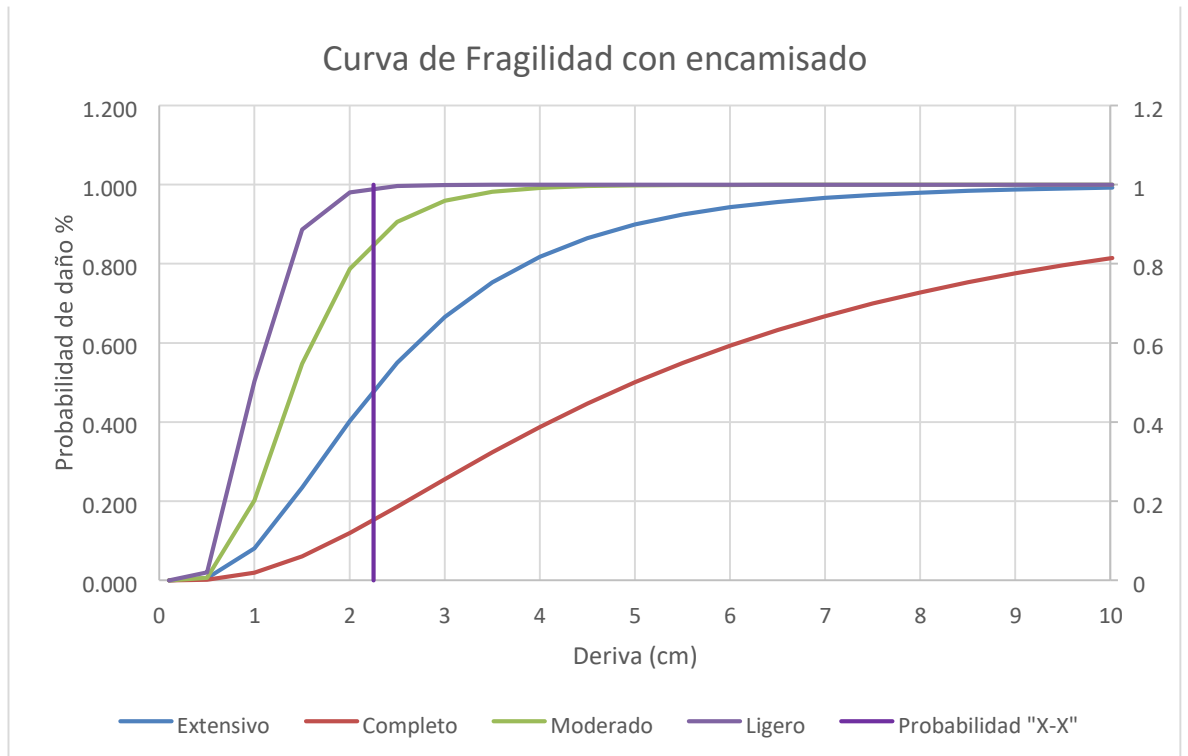


Figura 9. Curva de fragilidad con encamisado de columnas. X-X

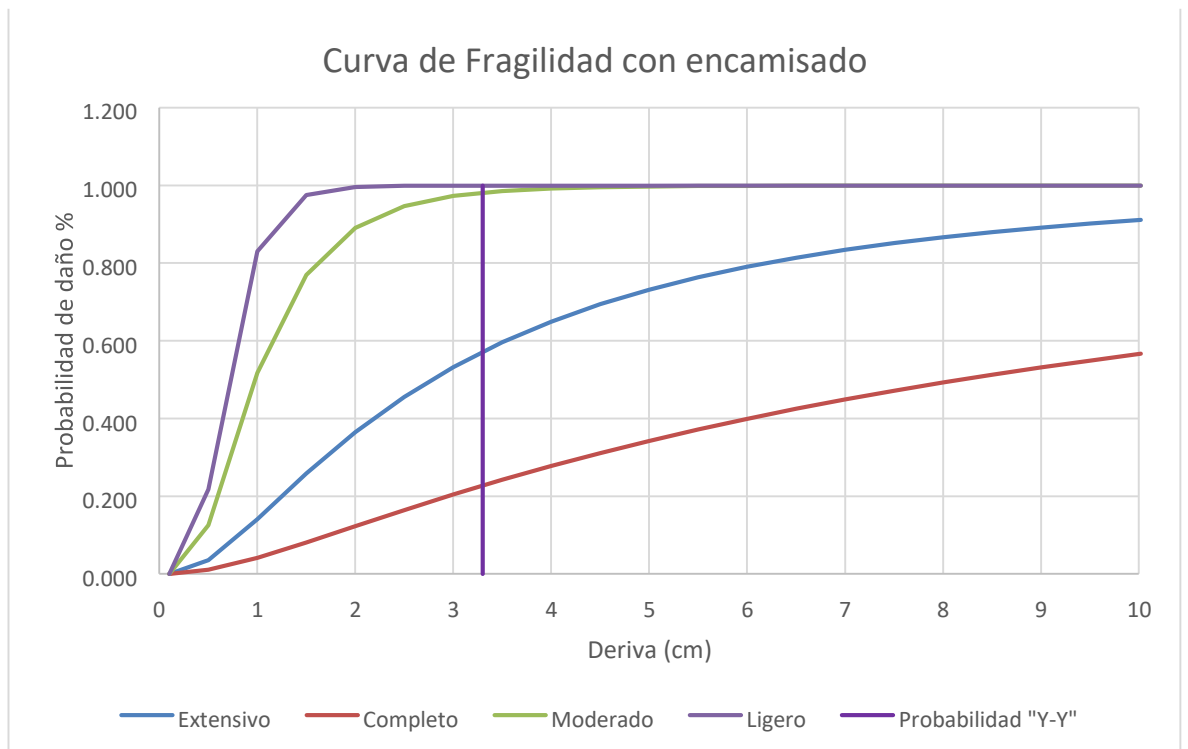


Figura 10 Curva de fragilidad con encamisado de columnas-Y-Y.

**Tabla 5.** Probabilidad de daño con y sin encamisado de las columnas.

Dirc.	Probabilidad de daño sin encamisado %		Probabilidad de daño con encamisado %	
	XX	YY	XX	YY
extensivo	34	38	33	35
completo	21	37	15	23
Moderado	42	25	38	41
Ligero	3	0.1	13	2

Fuente: Elaboración Propia

Como objetivo general se tiene la curva de vulnerabilidad en el sentido “X” con una probabilidad de daño 69%, como se muestra en la figura 11.

En el sentido “Y” una probabilidad de daño 78% como se muestra en la figura 12 sin encamisado.

Una curva de vulnerabilidad en el sentido “X” con una probabilidad de daño 62%, como muestra la figura 13.

En el sentido “Y” una probabilidad de daño 70% con encamisado, como muestra en la figura 14.

En la tabla 6 se muestra el resumen de la probabilidad de daño de la estructura para el sentido X y para el sentido Y tanto para con y sin encamisado de columnas.

$$ID = \sum_{i=0}^n iP(dsi)$$

**Tabla 6.** Índice de daño esperado con y sin encamisado de las columnas.

Índice de daño esperado sin encamisado %	Índice de daño esperado con encamisado %

XX	YY	XX	YY
69	78	62	70

Fuente: Elaboración Propia

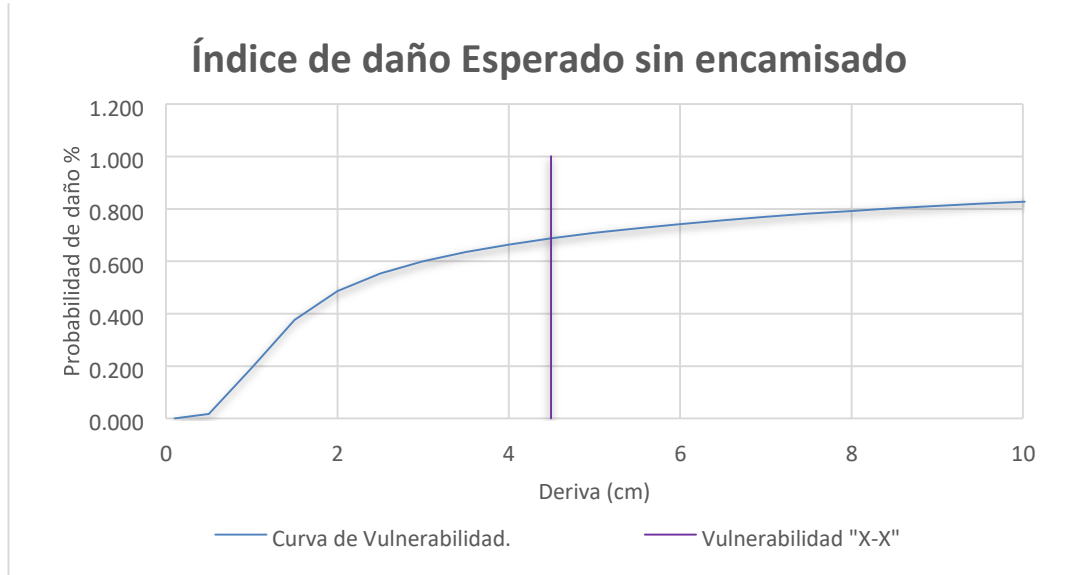


Figura 11. Índice de daño esperado sin encamisado de las columnas X-X

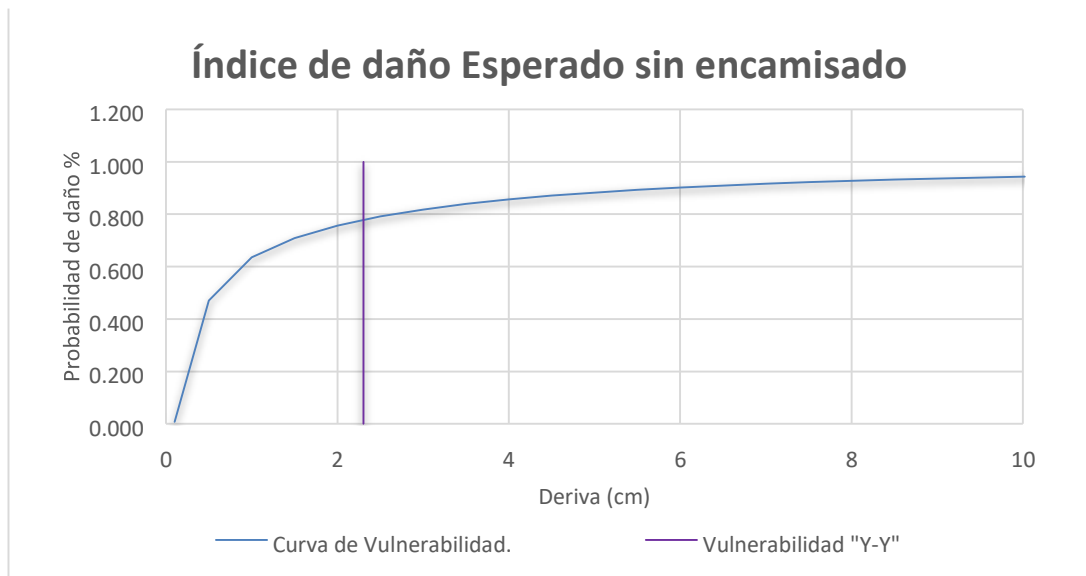


Figura 12. Índice de daño esperado sin encamisado de las columnas Y-Y.

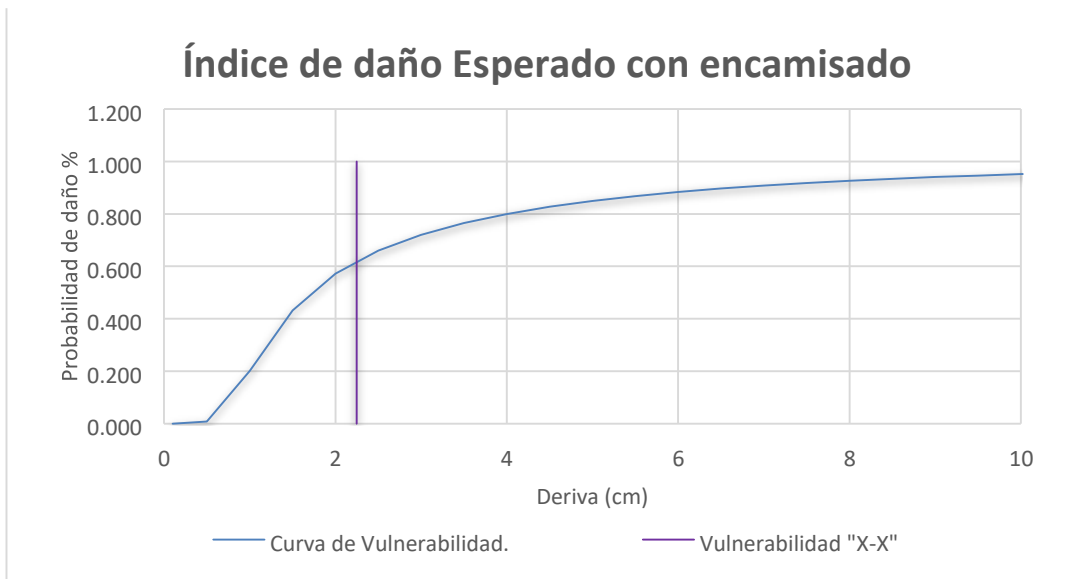


Figura 13. Índice de daño esperado con encamisado de las columnas X

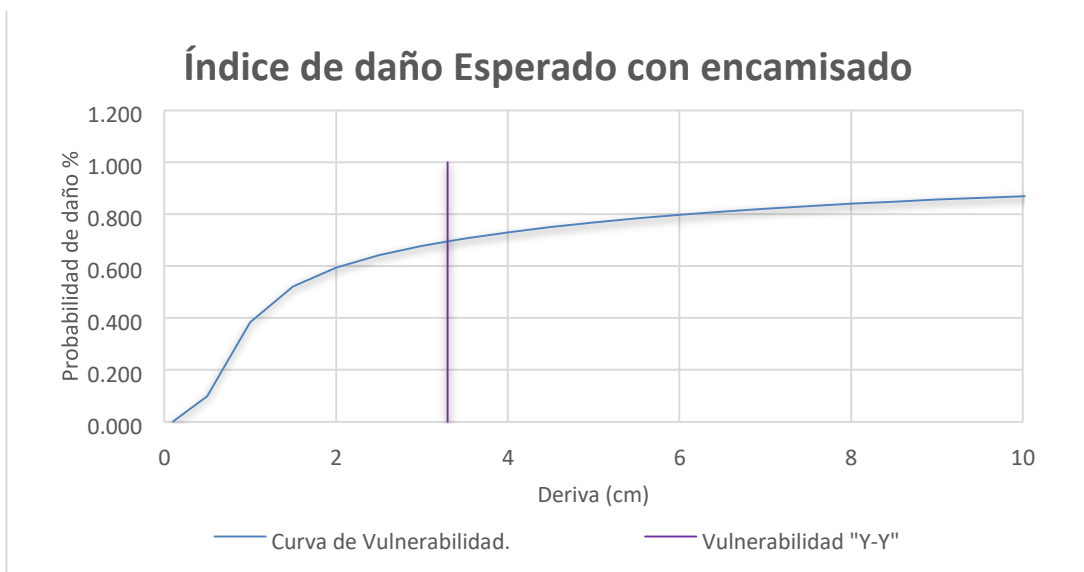


Figura 14. Índice de daño esperado con encamisado de las columnas Y

## V DISCUSIÓN

1. La investigación presente tiene como objetivo general mitigar la vulnerabilidad sísmica a través de encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021, lo cual se logró empleando acero refuerzo mediante el encamisado de columnas de columnas



de 30x45cm a 35x50cm, lo cual coincide con la investigación de Ramos (2019) reforzamiento estructural con encamisado de fibra de carbono en columna, donde propone la mejora en el comportamiento estructural con la norma E-030.

2. La presente investigación tiene como objetivo específico realizar el análisis modal espectral con el fin de verificar el diseño sismorresistente del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021 don se obtuvo una cortante basal estático sin el encamisado de 22.73 tnf en la dirección "x", en la dirección "Y" una cortante en la base de 22.73 y una cortante basal estático con encamisado de 22.73 tnf en la dirección "x", en la dirección "Y" una cortante en la base de 22.73 por otro lado la cortante en la base dinámico sin encamisado es de 20.74 tnf en el sentido "X" y una cortante dinámico en el sentido "Y" de 19.70 tnf, la cortante en la base dinámico con encamisado en el sentido "X" de 20.09 tnf, en el sentido "Y" es de 19.76tnf, las derivas inelásticas sin el encamisado en las columnas en el sentido "X" es de 0.0077 y en el sentido "Y" es de 0.0073, las derivas con el encamisado en el sentido "X" es de 0.0067 y en el sentido "Y" es de 0.0066 valores que discrepan con la investigación de Cervantes (2019) análisis estático no lineal aplicado al diseño sismorresistente del bloque N° 2 del aulas del colegio Militar Elías Aguirre – Chiclayo 2019, donde la estructura del centro educativo obtuvo derivas dentro del límite del E-030 en el sentido "X" una deriva de 0.0052 y en el sentido "Y" una deriva de 0.00091.
3. La presente investigación tiene como objetivo específico obtener la curva de capacidad con el fin de conocer el desplazamiento máximo de la estructura del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021 don se obtuvo un desplazamiento máximo sin el encamisado de 15 cm en la dirección "x", en la dirección "Y" un desplazamiento máximo 4.75 cm y la curva de capacidad con encamisado tiene un desplazamiento máximo de 6.66 cm en la dirección "x", en la dirección "Y" un desplazamiento máximo de 10.95 cm, valores que discrepan con la investigación de Cervantes (2019) análisis estático no lineal aplicado al diseño sismorresistente del bloque N° 2 del aulas del colegio Militar Elías Aguirre – Chiclayo 2019, donde la estructura

muestra una curva de capacidad en el sentido "x" con un desplazamiento máximo de 3.14cm con una cortante en la base de 501.33 tnf y en el sentido "Y" un desplazamiento máximo de 2.18cm y una cortante en la base 781.45tnf.

4. La presente investigación tiene como objetivo específico conocer las probabilidades de daño mediante las curvas de fragilidad sin encamisado se tiene para un estado de daño extensivo un 34% para el sentido "X" y 38 % para el sentido "Y" para un estado de daño completo un 21% para el sentido "X" y 37 % para el sentido "Y" para un estado de daño moderado un 42% para el sentido "X" y 25 % para el sentido "Y" para un estado de daño ligero un 3% para el sentido "X" y 0.1 % para el sentido "Y" por otro lado las curvas de fragilidad con encamisado se tiene para un estado de daño extensivo un 33% para el sentido "X" y 35 % para el sentido "Y" para un estado de daño completo un 15% para el sentido "X" y 23 % para el sentido "Y" para un estado de daño moderado un 38% para el sentido "X" y 41 % para el sentido "Y" para un estado de daño ligero un 13% para el sentido "X" y 2 % para el sentido "Y" lo cual discrepa con la investigación de Quispe (2019) Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de la I.E N° 1199 Mariscal Ramon Castilla, UGEL N°6 del Distrito de Chaclacayo la fragilidad estructural para diferentes condiciones presenta Para un sismo frecuente y ocasional se espera la probabilidad hasta un 50% de que la estructura sufra un daño leve, para un sismo raro se espera la probabilidad al 40% de que la estructura tenga, daños moderados cuando ocurra un evento sísmico. Para un sismo frecuente y ocasional se espera la probabilidad hasta un 50% de que la estructura sufra un daño leve, para un sismo raro se espera la probabilidad al 40% de que la estructura tenga daños moderados cuando ocurra un evento sísmico. Y para la estructura reforzada con el encamisado en las columnas centrales presentan las siguientes fragilidades. Para un sismo frecuente se espera la probabilidad de que no sufra ningún daño, para un sismo ocasional se espera la probabilidad al 50% de que la estructura tenga daños leves cuando ocurra un evento sísmico, para un sismo raro se espera la probabilidad de 100% de no tener un daño leve.

## VI CONCLUSIONES

1. La mitigación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021, es 8% en el sentido "X" y 8 % en el sentido "Y" con lo que resuelve la hipótesis principal.
2. La cortante basal estático sin el encamisado de 22.73 tnf en la dirección "x", en la dirección "Y" una cortante en la base de 22.73 y una cortante basal estático con encamisado de 22.73 tnf en la dirección "x", en la dirección "Y" una cortante en la base de 22.73 por otro lado la cortante en la base dinámico sin encamisado es de 20.74 tnf en el sentido "X" y una cortante dinámico en el sentido "Y" de 19.70 tnf, la cortante en la base dinámico con encamisado en el sentido "X" de 20.09 tnf, en el sentido "Y" es de 19.76tnf, las derivas inelásticas sin el encamisado en las columnas en el sentido "X" es de 0.0077 y en el sentido "Y" es de 0.0073, las derivas con el encamisado en el sentido "X" es de 0.0067 y en el sentido "Y" es de 0.0066.
3. La curva de capacidad de la estructura del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021 cuenta con un desplazamiento máximo sin el encamisado de 15 cm en la dirección "x", en la dirección "Y" un desplazamiento máximo 4.75 cm y la curva de capacidad con encamisado tiene un desplazamiento máximo de 6.66 cm en la dirección "x", en la dirección "Y" un desplazamiento máximo de 10.95 cm.
4. Las probabilidades de daño mediante las curvas de fragilidad sin encamisado se tiene para un estado de daño extensivo un 34% para el sentido "X" y 38 % para el sentido "Y" para un estado de daño completo un 21% para el sentido "X" y 37 % para el sentido "Y" para un estado de daño moderado un 42% para el sentido "X" y 25 % para el sentido "Y" para un estado de daño ligero un 3% para el sentido "X" y 0.1 % para el sentido "Y" por otro lado las curvas de fragilidad con encamisado se tiene para un estado de daño extensivo un 33% para el sentido

“X” y 35 % para el sentido “Y” para un estado de daño completo un 15% para el sentido “X” y 23 % para el sentido “Y” para un estado de daño moderado un 38% para el sentido “X” y 41 % para el sentido “Y” para un estado de daño ligero un 13% para el sentido “X” y 2 % para el sentido “Y”.

## VII RECOMENDACIONES

1. Es recomendable realizar el encamisado de columnas para lograr mitigar la vulnerabilidad sísmica del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021, si bien es cierto si realizamos un análisis satisfactorio modal espectral lo que contempla la norma E-030, se desconoce el grado de vulnerabilidad y los niveles de desempeño los cuales nos indica el estado de daño para una pronta evacuación tras un evento sísmico.
2. Las recomendaciones para el análisis modal espectral del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021 es utilizar el tipo de suelo mediante un estudio de mecánica de suelos o información que haga validar el tipo de suelo de la zona a diseñar, también se recomienda tomar valores coherentes con respecto a las propiedades de los materiales si fuera el caso mediante ensayos como es el caso la esclerometría para la resistencia de concreto.
3. Para la curva de capacidad se recomienda tomar valores especificados en los ensayos o textos para las propiedades no lineales de los materiales donde se conoce el comportamiento no lineal, para el caso de las columnas se recomienda un modelo de plasticidad tipo fibra.
4. Para las curvas de fragilidad se recomienda utilizar la norma Hazus, ya que cuenta con estándares definidos como el factor Media " $\beta_{sd}$ " la desviación estándar " $\beta_{ds}$ " para la curva de vulnerabilidad, se recomienda realizarlo mediante el método de la Unión Europea por que trabaja con la ductilidad global de la estructura.

## REFERENCIAS

CAPECO, Informe economico de la construccion. CAPECO. 2016. Lima : s.n., 2016

Aburto Calderón, Pilar Andrea. 2013. Analisis de la vulanrabilidad sismica del puente Pedro de Vladiviia-Chile. Valdivia : Universidad Austral de Chile, 2013.

Analysis of shear-dominated RC columns using the nonlinear truss analogy. Moharrami, Mohammadreza, y otros. 2014. 2014, Earthquake Engineering Structural Dynamics.

Assessment of Seismmic Vulnerability of Structures in Sikki, India, Based on Damage Observation durinn To Recent Earthqukes . HERMANT B., kaushik y Kaustubh , Dasgupta. 2015. 2015.

Basurto Cartulin, Rosario del Pilar. 2015. Vulnerabilidad sismica y mitigacion de desastres en el distrito de San Luis. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2015.

Behaviour of U-shaped RC walls under quasi-static cyclic diagonal loading. Constantin, Raluca y Beyer, Katrin. 2016. 2016, Engeengering Structures, págs. 36-52.

BELIZARIO Copianco, Christian Florencio. 2017. Reforzamiento estructural de una edificacion de concreto armado de dos pisos con fines de ampliacion. Universidad Nacional del centro del Peru. Huancayo : s.n., 2017. pág. 6.

CERVANTES Aguilar. 2017. Estudio y procedimiento constructivo del reforzamiento estructural de cámaras frigoríficas.

Chopra, Anil K. 2014. Dinamica de Estructuras. Mexico : Pearson, 2014.

CHOQUE Arsemeo, Robert Nayra. 2017. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES FAMILIARES PARA EL USO DE ENTIDADES FINANCIERAS - CASO CAJA AREQUIPA. Universidad Nacional del Antiplano. Puno : s.n., 2017. Tesis.

CHULAN saavedra, Raul y RAFAEL carranza, Flordelina. 2018. Análisis de vulnerabilidad sísmica para el reforzamiento estructural de la Iglesia Nazareno Canto Grande en San Juan de Lurigancho. 2018.

Constantin, R. y Beyer, K. 2012. Modelling of Reinforced Concrete Core Walls Under Bi-directional Loading. Lisboa, Lisboa, Portugal : s.n., 2012.

CORCINO Albornoz, Vanessa Cecilia. 2016. ESTUDIO COMPARATIVO DE CONCRETO SIMPLE REFORZADO CON FIBRAS DE ACERO DRAMIX Y WIRAND, EMPLEANDO CEMENTO ANDINO TIPO V. Universidad Ricardo Palma. 2016.

CORREA Cervantes, Maria de los Angeles. 2019. Analisis estatico no lineal aplicado al diseño sismoresistente del bloque N° 02 de aulas del Colegio Militar Elias Aguirre-Chiclayo. Chiclayo : s.n., 2019. Tesis .

Cyclic behavior of thin RC Peruvian shear walls: Full-scale experimental. Quiroz, Luis, Yoshihisa, Maruyama y Zavala , Carlos. 2013. 2013, Engineering Structures, págs. 153-167.

Damage and Implications for Seismic Design of RC Structural Wall Buildings. Wallace, Jhon, y otros. 2012. 2012, Earthquake Spectra, págs. 281-299.

Design and Detailing of RC jacketing for concrete columns. Gupta, Nikita, Dhiman, Poonam y Dhiman, Anil. 2015. 2015, Journal of Mechanical and civil Engineering, págs. 54-58.

Effect of Corrosion Damage on the Flexural Performance of RC Beams Strengthened with FRCM composites. Elghazy, Mohamed, y otros. 2017. 2017, Composite Structures.

Emma, SOTO. 2018. Rehabilitación De Estructuras De Concreto. Universidad Autonoma de Mexico. 2018.

Escolano, Margarit, y otros. 2012. Failure Mechanism of Reinforced Concrete Structural Walls with and without Confinement. Lisboa, Lisboa, Portugal : s.n., 2012.

Flores de los Santos, Roberto Angel. 2012. Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sismica de las autoconstruccion en Lima. Lima : Pontificia Universidad Catolica del Perú, 2012.

Galvez Villacorta, Adolfo. 2012. Propuesta del Factor de Reduccion de Fuerza Sismica para sistemas estructurales en Concreto Armado con muros reforzados por barras ductiles y mallas electrosoldadas. s.l. : PUCP, 2012.

GUARDIA. 2019. DISEÑO DEL REFORZAMIENTO DE COLUMNAS Y VIGAS, CON LA TÉCNICA DEL ENCAMISADO Y EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA, DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, LIMA. 2019.

HERNANDEZ Sampieri, Roberto, y otros. 2018. Introduccion a la investigacion. 6ta Edicion. 2018. 978-1-4562-2396-0.

Huaco Cardenas, Guillermo y Jirsa, J. 2017. Performance of masonry wall retrofitted using CFRP sheets and anchors. Santiago de Chile : 16th World Conference on Earthquake Engineering, 16WCEE 2017., 2017.

Ilgadi, Otman B. 2013. Advanced three-dimensional analysis of concrete structures using nonlinear truss models. Colorado : Colorado University, 2013. Phd Thesis.

In-Plane Shear Behavior of FRP Strengthened Masonry Walls. Sagjafi, M.H., y otros. 2014. 2014, Procedia APCBEE.

LAUCATA. 2015. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO. 2015. pág. 30.

Macro-Modeling Reinforced Concrete Structural Walls: State of the Art. Wu, YunTian, Lan, Tian-Qing y Xiao, Yan. 2016. 2016, Journal of Earthquake Engineering.

Marin. 2015. Determinacion de la vulnerabilidad sismica de los pabellones 1 y 2 de la IE estatal Raon Castilla y Marquesado del distrito de Jaen-Cajamarca. 2015.

MERCADO ruiz, Luis Carlos y SABOGAL Lorduy, Carlos Andres. 2016. ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EDIFICACIONES APORTICADAS. Universidad de Cartagena. 2016



Nonlinear Cyclic Truss Model for Reinforced Concrete Walls. Panagiotou, Mario, y otros. 2012. 2012, ACI Structural Journal, págs. 205-214.

Ortiz, Arcangel. 2014. Diseño Sísmico de Muros de Concreto Armado. Bases para el diseño por desplazamientos. Instituto de Ingeniería UNAM : Mexico, 2014. Tesis de Maestría.

Out-of-plane strengthening of unreinforced masonry walls using near surface mounted fibre reinforced polymer strips. Dizhur, Dmytro, Griffith, Michael y Ingham, Jason. 2014. 2014, Engineering Structures.

PALOMINO Bendezu, Juan Samuel y TAMAYO Ly, Rodrigo Eduardo. 2016. *Evaluación probabilista del riesgo sísmico de hospitales en lima con plataforma CAPRA*. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2016.

Pinilla Ramos, Camilo Ignacio. 2012. Correlación entre el perfil de velocidad de propagación de ondas de corte y el espectro de respuesta en suelos. Santiago de Chile : Universidad de Chile, 2012.

Proaño Tataje, Ricardo. 2014. Reforzamiento de estructuras. Lima : II ciclo de conferencias GEOCON, 2014.

Proyecto Mesoamérica/ México. 2018. ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO SÍSMICO EN MÉXICO. 2018.

Que es la rehabilitación de estructuras de concreto. Universidad Católica San Pablo. 2021. 2021.

Quispe. 2019. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Estructural de la I.E. N°1199 Mariscal Ramón Castilla, UGEL N°6 del Distrito de Chacabuco. Universidad Peruana Unión. 2019.

QUISPE. 2018. Variación de la resistencia mecánica de elementos sometidos a compresión, con el incremento de su sección resistente mediante un encamisado haciendo uso de un puente epoxico. 2018.

RAMOS Sanchez, Ivan Bruno. 2019. Reforzamiento estructural con encamisado de fibra de carbono en columnna para vivienda de 3 pisos en Santa Anita. Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2019. Tesis para titulo profesional.

Rivera Vargas, Darío. 2015. Evaluacion simplificada de la vulnerabilidad sismica de puentes urbanos. Mexico : Centro Nacional de Prevencion de desastresCENAPRED, 2015.

Roca Loayza, Dandy. 2015. Resistencia Probable a flexocompresión de muros estructurales de concreto armado. Lima : Universidad Nacional de Ingenieria, 2015. Tesis de Maestria.

Seismic Design and Construction Practices for RC Structural Wall Buildings. Massone, Leonardo, y otros. 2012. 2012, Earthquake Spectra, págs. 245-256.

Seismic Retrofitting of RC walls externally strengthened by flax-FRP strips. Di Luccio, G., y otros. 2017. 2017, Composites.

Seismic strengthening of infill walls with perforated steel plates. Aykac, Bengi, y otros. 2017. 2017, Engineering Structures.

Sencico. 2020. Reglamento Nacional de Edificaciones E-060. Lima : s.n., 2020. pág. 25. 978-612-48427-4-0.

Shear Strengthening of Concrete Members Using NSM Method. Sabol, Peter y Pringanc, Sergej. 2013. 2013, Procedia Engineering.

Silva Bustos, Natalia Andrea. 2012. Vulnerabilidad sismcia estructural en viviendas sociales y evaluacion preliminar de riesgo sisimoc en la region metropolitana. Santiago de Chile : Universidad de Chile, 2012.

Strengthening of RC walls using externally bobding of steel strips. Atin, Sinan, Koprman, Yagmur y Baran, Mehmet. 2013. 2013, Engineering Structures.

Strut-and-tie model for a reinfirced concrete wall strenghtned with carbon fibrerreinforced polymers. Qazi , Samiullah, y otros. 2015. 2015, Composite structures.

Three-Dimensional Cyclic Beam-Truss Model for Nonplanar Reinforced Concrete Walls. Yuan, Lu y Panagiotou, Mario. 2013. 2013, Journal of Structural Engineering, ASCE.

TSIAVOS, Anastasio, y otros. 2016. Dynamics of inelastic base-isolated structures subjected to recorded ground motions. 2016.

Vizconde Campos, Adalberto. 2014. Evaluacion de la vulnerabilidad sismica de un edificio existente. Lima : Universidad de Piura, 2014.

Zavala, Carlos, y otros. 2014. Comparison of Behavior of Non-Engineered Masonry Tubular Block Walls and Solid Engineered Walls. Lima : Centro de Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de desastres (CISMID), 2014.

## ANEXOS

### ANEXOS 1. Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de Medición
X= Encamisado de columnas de concreto	Técnica de reforzamiento de elementos estructurales.	El encamisado de columnas de concreto es un proceso que incrementa la sección transversal de una columna o viga usando concretos reforzados con fibras de acero, refuerzo longitudinal de acero y refuerzo transversal de acero convencional.	Esclerometría	resistencia	Calculo	kg/cm2
			Sección Transversal	Rigidez latera		Kg/cm2
			Refuerzo de acero	pandeo		cm
Y= Vulnerabilidad sísmica	Forma como una estructura responde a la acción de cargas externas.	El desempeño sísmico de una estructura de concreto reforzado es la forma como una estructura responde en términos de rigidez lateral, resistencia lateral y capacidad de deformación. Dentro de la metodología FEMA 356 el desempeño sísmico se caracteriza en operacional, seguridad de vida y prevención de colapso.	Análisis modal espectral	Deriva	ETABS	Nominal
			Análisis estático no lineal	Curva de Capacidad		
			Curvas de fragilidad	Probabilidad de daño		

## ANEXOS 2. Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Problema General	Objetivo general:	Hipótesis general:	Independiente	Encamisado de columnas	esclerometría	resistencia	calculo
¿Cuánto influye el encamisado de columnas en la mitigación del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021?	Mitigar la vulnerabilidad sísmica usando el método de encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021.	El empleo del encamisado de columnas mitigara la vulnerabilidad sísmica del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021.			Sección transversal	Rigidez lateral	
					Refuerzo de acero	Pandeo	
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependiente	Vulnerabilidad sísmica	Análisis Modal Espectral	Derivas	Etabs
¿Qué efecto tienen el encamisado de columnas en el análisis modal espectral del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021?	Determinar el análisis modal espectral mediante el encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021	El uso de encamisado de columnas provoca el incremento de las derivas en el análisis modal espectral del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021					
¿Qué efecto tiene el encamisado en el análisis estático no lineal del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021?	Determinar el análisis estático no lineal en el encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021	El uso de encamisado de columnas provoca una variación en el análisis estático no lineal del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021					
¿Qué probabilidad de daño se obtiene en las curvas de fragilidad usando encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021?	Determinar las curvas de fragilidad mediante el uso de encamisado de columnas del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021.	El uso de encamisado de columnas modifica las curvas de fragilidad del pabellón del nivel de primaria del colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021					

## ANEXOS 3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

### FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamillado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer-Chincha, 2021

Tesis:	
Fecha:	

#### 1.- Ubicación Geográfica del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		UBICACIÓN CATASTRAL	
Departamento		Zona	
Provincia		Manzana	
Distrito		Lote	

#### 2.- Información In-Situ del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

Tipo		Capacidad	
Nivel		Escalera	
Area		Acabados	
Tabiques		Sistema	

#### 3.- Características del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

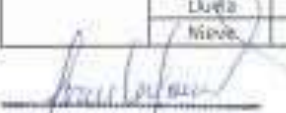
Elemento Estructural	sección	altura	base	peralte	Fc
COLUMNAS	C1				
	C2				
	C3				
	C4				
	C5				
	C6				
	C7				
	C8				
LOSA	LOSA ALIGERADA				


#### 4.- Aspectos Generales del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

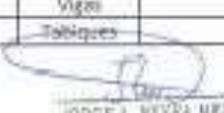
	Humedad	Extensión Precario	Huecos
Cimiento		Cimiento	Cimiento
Columnas		Columnas	Columnas
Vigas		Vigas	Vigas
Tabiques		Tabiques	Tabiques
LOSA		LOSA	LOSA

#### 5.- Aspectos Generales del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha - 2021

Evento Natural	Tipo de Suelo	Juntas Sísmicas
Sismo	S0	Cimiento
Huayco	S1	Columnas
Lluvia	S2	Vigas
Nieve	S3	Tabiques

  
**IVAN ALEXANDER MONCE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

  
**PACHO A. MALDONADO SANDOVAL**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 53489

  
**JORGE L. VSTRA MEJORA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Registr. CIP. N° 192644

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer-Chincha, 2021

Tesista:	Alfonso Alexander Soldevilla Gutierrez
Fecha:	20-07-2021

1.- Ubicación Geografica del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021			
UBICACIÓN GEOGRAFICA		UBICACIÓN CATASTRAL	
Departamento	Ica	Zona	Urbana
Provincia	Chincha	Manzana	-
Distrito	Graoib Prado	Lote	-

2.- Informcion In-Situ del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021			
Tipo	Esencial	Capacidad	120 personas
Nivel	02	Escalera	Si
Area	63m <sup>2</sup>	Acabados	Si
Tabiques	Si	Sistema	Apartado

3.- Características del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021						
Elemento Estructural	seccion	altura	base	peralte	f'c	
COLUMNAS	C1	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C2	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C3	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C4	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C5	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C6	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C7	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
	C8	0.30x0.45	3.00	0.30	0.45	210
LOSA	LOSA ALIGERADA	0.20	-	-	-	210

4.- Aspectos Generales del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021					
	Humedad	Extension Precario	Fisuras		
Cimiento	NO	Cimiento	NO	Cimiento	NO
Columnas	NO	Columnas	NO	Columnas	SI
Vigas	NO	Vigas	SI	Vigas	NO
Tabiques	NO	Tabiques	NO	Tabiques	SI
LOSA	NO	LOSA	NO	LOSA	NO

5.- Aspectos Generales del Colegio particular San Vicente de Ferrer - Chincha- 2021					
	Evento Natural	Tipo de Suelo		Juntas Sísmicas	
Sismo	SI	S0	NO	Cimiento	NO
Huyaco	NO	S1	SI	Columnas	NO
Lluvia	SI	S2	NO	Vigas	NO
Nieve	NO	S3	NO	Tabiques	SI

  
**IVAN ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

  
**Pedro A. Maldonado Saenz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 55469

  
**JORGE L. NEYRA MELGAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 Registro CIP. N° 197044

#### ANEXOS 4. PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Fachada del colegio San Vicente de Ferrer - Chincha



Fotografía 2. Ensayo de esclerometria en C-7





Fotografía 3. Ensayo de esclerometria C-6



Fotografía 4. Ensayo de esclerometria en C-6



Fotografía 5. Ensayo de esclerometria C-2



Fotografía 6. Ensayo de esclerometria pasadizo



Fotografía 7. Medidas de C-4



Fotografía 8. Medidas de pasadizo



Fotografía 9. Ensayo de esclerometría C-4



Fotografía 10. Ensayo de esclerometría en losa



Fotografía 11. Ficha de recopilación de datos de la estructura



Fotografía 12. Ensayo de esclerometría C-2



Fotografía 13. Pabellón primario



Fotografía 13. Pabellón primario

## ANEXOS 5. HOJAS DE CÁLCULO

### MEMORIA DE CALCULO SIN ENCAMISADO

#### 1. Análisis modal espectral

- Metrado de cargas

$$P = L * \gamma * b * h * n^{\circ}$$

P = Peso de la estructura L =  
 Longitud de elemento b = base  
 del elemento h = altura del  
 elemento  $\gamma$  = peso específico  
 del material

Metrado de carga muerta (Dead weight)						
PRIMER PISO						
Elemento	N°	$\gamma$ (m3)	Base (m)	Peralte (m)	Longitud (m)	Peso (tn)
V1	4.00	2.40	0.25	0.40	6.00	5.760
V2	6.00	2.40	0.25	0.40	3.50	5.040
Sub total						10.80
Elemento	Espesor	Losa	Coe. Tn/m2	Area (m2)	P- (m3/m2)	Peso (tn)
Losa 1X	0.20	0.05	-	63.00	-	30.24
Sub total						30.24
Elemento	N°	$\gamma$ (m3)	Base (m)	Peralte (m)	Longitud (m)	Peso (tn)
C1	8	2.4	0.30	0.45	3.00	7.78
Sub total						7.78
<b>Total</b>						<b>48.82</b>

**Metrado de carga muerta (Dead weight) SEGUNDO**

PISO						
						Longitud
Elemento	N°	Y (m3)	Base (m)	Peralte (m)	(m)	Peso (tn)
V1	4.00	2.40	0.25	0.40	6.00	5.760
V2	6.00	2.40	0.25	0.40	3.50	5.040
Sub total						10.80
Elemento	Espesor	Losa	Coe. Tn/m2	Area (m2)	P- (m3/m2)	Peso (tn)
Losa 1X	0.20	0.05	-	63.00	-	30.24
Sub total						30.24
Elemento	N°	Y (m3)	Base (m)	Peralte (m)	Longitud (m)	Peso (tn)
C1	8	2.4	0.30	0.45	3.00	7.78
Sub total 7.78						<b>Total 48.82</b>

**Metrado de carga viva (live load)**

PRIMER PISO (building weight)			
Ambiente	Area (m2)	P- (Ton/m2)	Peso (tn)
Cuartos	63.00	0.25	15.75
Sub total			15.75

**Metrado de carga viva (live load)**

SEGUNDO PISO (building weight)			
Ambiente	Area (m2)	P- (Ton/m2)	Peso (tn)
Cuartos	63.00	0.25	15.75
Sub total			15.75

Story	building weight		Peso total (Tn)		Peso de la edificación
	CM	CV	CM	CV	
1	48.82	15.75	48.82	15.75	56.691
2	48.82	15.75	48.82	15.75	56.691
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
	<b>Σ</b>		97.632	31.50	<b>113.382</b>



- Cortante en la base de la estructura

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

V = Cortante en la base

Z = Zona sísmica

U = Uso de la estructura

C = Factor de amplificación sísmica

S = Tipo de Suelo

P = Peso sísmico de la estructura

Cortante Estático			
Sismo X-X		Sismo Y-Y	
X-X		Y-Y	
Z =	0.45	Z =	0.45
U =	1.5	U =	1.5
S1 =	1	S1 =	1
C =	2.5	C =	2.5
P =	113.38	P =	113.38
la =	1	la =	1
lp =	1	lp =	1
Ro =	8	Ro =	8
R =	8	R =	8
Tp =	0.4	Tp =	0.4
TL =	2.5	TL =	2.5
T =	0.346	T =	0.339
C/R > 0.11	0.313	C/R > 0.11	0.313
Kx =	1	Ky =	1
Kx =	0.923	Ky =	0.9195
<b>Vx =</b>	<b>0.210938</b>	<b>Vy =</b>	<b>0.210938</b>
<b>Vx =</b>	<b>23.917</b>	<b>Vy =</b>	<b>23.917</b>

• Fuerzas Sísmicas

$$\sum_{i=1}^n w_i * h_i^k$$

Coeficiente de distribución vertical

$$C_{vx} = \frac{w_x * h_x^k}{\sum_{i=1}^n w_i * h_i^k}$$

Fuerza cortante por nivel

$$v_x = \sum_{i=1}^n F_i$$

Fuerza inercial por nivel

$$F_x = C_v * V_x$$

$w_i$  = peso del nivel  $h_i$

= altura del nivel

$k$  = Exponente aplicado a la altura de la estructura linealmente

$C$  = coeficiente de distribución en altura

$V_i$  = Cortante por nivel

**CALCULO DE FUERZAS INERCIALES Y CORTANTES POR CADA NIVEL**

**Fuerzas Inerciales X-X**

Story	Altura (h)	Peso (Wi)	Wi*hi	Cvx	Fix (Ton)	Vix (Ton)	Mvx (Ton-m)
TECHO	0	0		0	0	0	0
3		0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
2	6.00	56.69	340	0.67	15.94	15.94	0.00
1	3.00	56.69	170	0.33	7.97	23.92	47.83
BASE	0	$\Sigma =$	510.219	1			119.58

**CALCULO DE FUERZAS INERCIALES Y CORTANTES POR CADA NIVEL**

**Fuerzas Inerciales Y-Y**

Story	Altura (h)	Peso (Wi)	Wi*hi	Cvx	Fiy (Ton)	Viy (Ton)	MvY (Ton-m)
TECHO	0	0		0	0	0	0

3		0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
2	6.00	56.69	340	0.67	15.94	15.94	0.00
1	3.00	56.69	170	0.33	7.97	23.92	47.83
BASE	0	$\Sigma =$	510.219	1			119.58

- Peso de estructura con el programa Etabs

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	Story1 Dead LinStatic
Story2	Dead	LinStatic			Bottom	47.9622	
Story2	Live	LinStatic			Bottom	15.75	
Bottom						95.9243	
Story1	Live	LinStatic			Bottom	31.5	

- Cortante en la base con el programa Etabs

Story	Output Case	Location	VX tonf	VY tonf
Story1	EQ XX	Bottom	-22.7326	0
Story1	EQ XX	Bottom	-22.7326	0
Story1	EQ YY	Bottom	0	-22.7326
Story1	EQ YY	Bottom	0	-22.7326
Story1	DIN XX	Bottom	20.7474	0.0031
Story1	DIN YY	Bottom	0.0031	19.6949

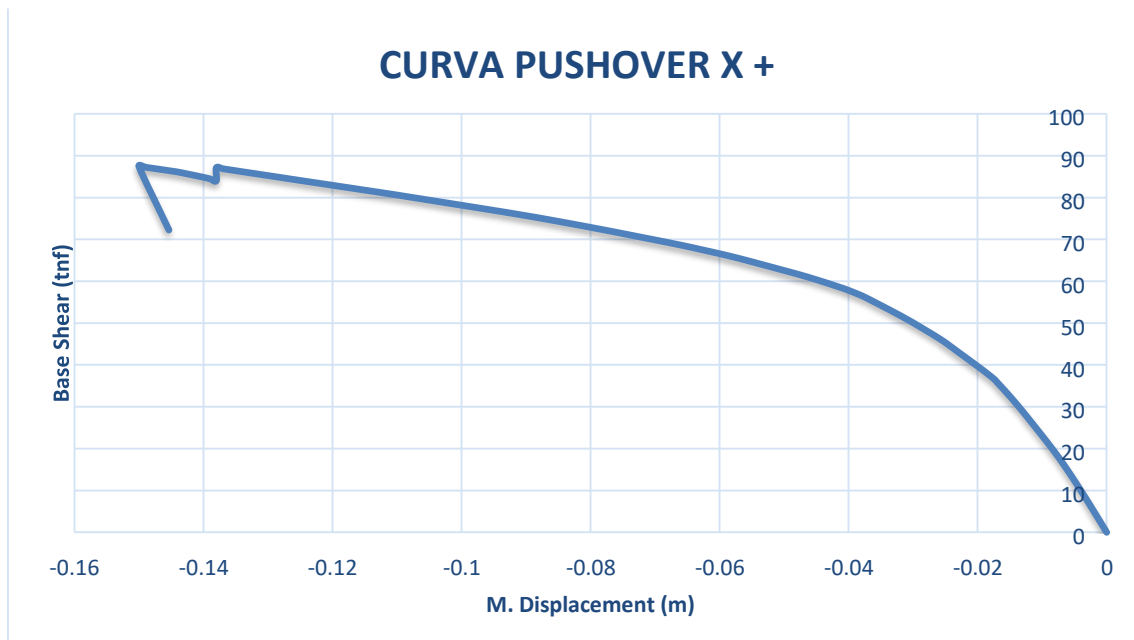
- Derivas inelásticas con el programa Etabs

Story	ELEVACION	LOCATION	XX
Story2		6 Top	0.007736
Story1		3 Top	0.004022
Base		0 Top	0

Story	ELEVACION	LOCATION	YY
Story2		6 Top	0.00736
Story1		3 Top	0.003088
Base		0 Top	0

## 2. Análisis estático no lineal

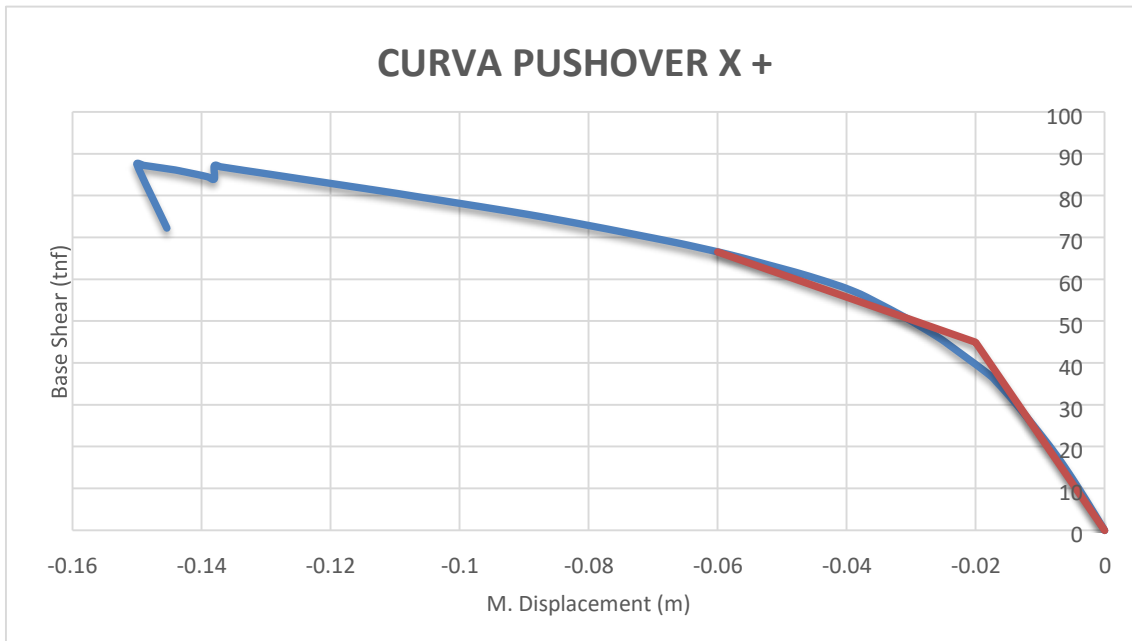
- Curva de capacidad



- Desplazamiento objetivo

$$\delta x = C0 * C1 * C2 * S4 * \frac{T_2}{4\pi^2} * g$$

$$0.06 = 1.26 * 1.2 * 1.03 * 1.1 * \frac{0.38^2}{4\pi^2} * 9.81$$



$\delta$ = Desplazamiento objetivo	0.06
$C_0$ = Relaciona el desplazamiento espectral de un sistema SDOF equivalente con el desplazamiento del techo del sistema MDOF del edificio	1.26
$C_1$ = Factor de modificación que relaciona los desplazamientos inelásticos máximos esperados con los desplazamientos calculados para la respuesta elástica lineal.	1.20
$C_2$ = Factor de modificación que es un ajuste por degradación cíclica	1.03
$S_a$ = Aceleración espectral	1.10
$g$ = Gravedad	9.81
$K_i$ = Rigidez lateral elástica del edificio	2531.36
$K_e$ = Rigidez lateral efectiva del edificio	2248.74
$T_i$ = Período fundamental elástico del edificio	0.36
$T_e$ = Período fundamental efectivo en la dirección de análisis se basará en la curva idealizada fuerza-desplazamiento	0.38
$V_y$ = Fuerza de fluencia del edificio	45.20
$w$ = Peso sísmico efectivo del edificio	111.73
$C_m$ = Factor de masa efectivo	1.00

### 3. Vulnerabilidad sísmica

- Desplazamiento espectral

$$\hat{S}_d \cdot S_{ds} = \delta R \cdot S_{ds} * \alpha_2 * h$$

$\hat{S}_d.Sds$  = Es el valor mediano del desplazamiento espectral, en pulgadas, de componentes estructurales para estado de avería,  $\delta_r.Sds$  = Es la relación de deriva en el umbral del estado de daño estructural  $\alpha_2$  = Es la fracción de la altura del edificio (techo) en la ubicación de Desplazamiento del modo de empuje  $h$  = es la altura típica del techo

	Desplazamiento (cm)	Factor Modal ( $\alpha_2$ )	Desplazamiento espectral (cm)
Dy (cm)	2	1.333	1.5
Du (cm)	15	1.333	11.25

Dy = desplazamiento donde inicia el rango inelástico de la curva bilineal

Du = desplazamiento donde termina el rango inelástico de la curva bilineal

Desempeño XX	Desplazamiento objetivo (cm)	Factor Modal ( $\alpha_2$ )	Desplazamiento espectral (cm)
$\delta_x$	5.99	1.333	4.49





**Table 5.1 Model Building Types**

No.	Label	Description	Height			
			Range		Typical	
			Name	Stories	Stories	Feet
1	W1	<b>Wood, Light Frame</b> ( $\leq$ 5,000 sq. ft.)		1 - 2	1	14
2	W2			All	2	24
3	S1L	<b>Steel Moment Frame</b>	Low-Rise	1 - 3	2	24
4	S1M		Mid-Rise	4 - 7	5	60
5	S1H		High-Rise	8+	13	156
6	S2L	<b>Steel Braced Frame</b>	Low-Rise	1 - 3	2	24
7	S2M		Mid-Rise	4 - 7	5	60
8	S2H		High-Rise	8+	13	156
9	S3	<b>Steel Light Frame</b>		All	1	15
10	S4L	<b>Steel Frame with Cast-in-Place Concrete Shear Walls</b>	Low-Rise	1 - 3	2	24
11	S4M		Mid-Rise	4 - 7	5	60
12	S4H		High-Rise	8+	13	156
13	S5L	<b>Steel Frame with Unreinforced Masonry Infill Walls</b>	Low-Rise	1 - 3	2	24
14	S5M		Mid-Rise	4 - 7	5	60
15	S5H		High-Rise	8+	13	156
16	C1L	<b>Concrete Moment Frame</b>	Low-Rise	1 - 3	2	20
17	C1M		Mid-Rise	4 - 7	5	50
18	C1H		High-Rise	8+	12	120
19	C2L	<b>Concrete Shear Walls</b>	Low-Rise	1 - 3	2	20
20	C2M		Mid-Rise	4 - 7	5	50

**Table 5.5 Code Building Capacity Parameters - Period ( $T_e$ ), Pushover Mode**

**Response Factors ( $\alpha_1, \alpha_2$ ) and Overstrength Ratios ( $\gamma, \lambda$ )**

Building Type	Height to Roof (Feet)	Period, $T_e$ (Seconds)	Modal Factors		Overstrength Ratios	
			Weight, $\alpha_1$	Height, $\alpha_2$	Yield, $\gamma$	Ultimate, $\lambda$
W1	14.0	0.35	0.75	0.75	1.50	3.00
W2	24.0	0.40	0.75	0.75	1.50	2.50
S1L	24.0	0.50	0.80	0.75	1.50	3.00
S1M	60.0	1.08	0.80	0.75	1.25	3.00
S1H	156.0	2.21	0.75	0.60	1.10	3.00
S2L	24.0	0.40	0.75	0.75	1.50	2.00
S2M	60.0	0.86	0.75	0.75	1.25	2.00
S2H	156.0	1.77	0.65	0.60	1.10	2.00
S3	15.0	0.40	0.75	0.75	1.50	2.00
S4L	24.0	0.35	0.75	0.75	1.50	2.25
S4M	60.0	0.65	0.75	0.75	1.25	2.25
S4H	156.0	1.32	0.65	0.60	1.10	2.25
S5L	24.0	0.35	0.75	0.75	1.50	2.00
S5M	60.0	0.65	0.75	0.75	1.25	2.00
S5H	156.0	1.32	0.65	0.60	1.10	2.00
C1L	20.0	0.40	0.80	0.75	1.50	3.00
C1M	50.0	0.75	0.80	0.75	1.25	3.00
C1H	120.0	1.45	0.75	0.60	1.10	3.00
C2L	20.0	0.35	0.75	0.75	1.50	2.50
C2M	50.0	0.56	0.75	0.75	1.25	2.50
C2H	120.0	1.09	0.65	0.60	1.10	2.50

- Desempeño de la estructura

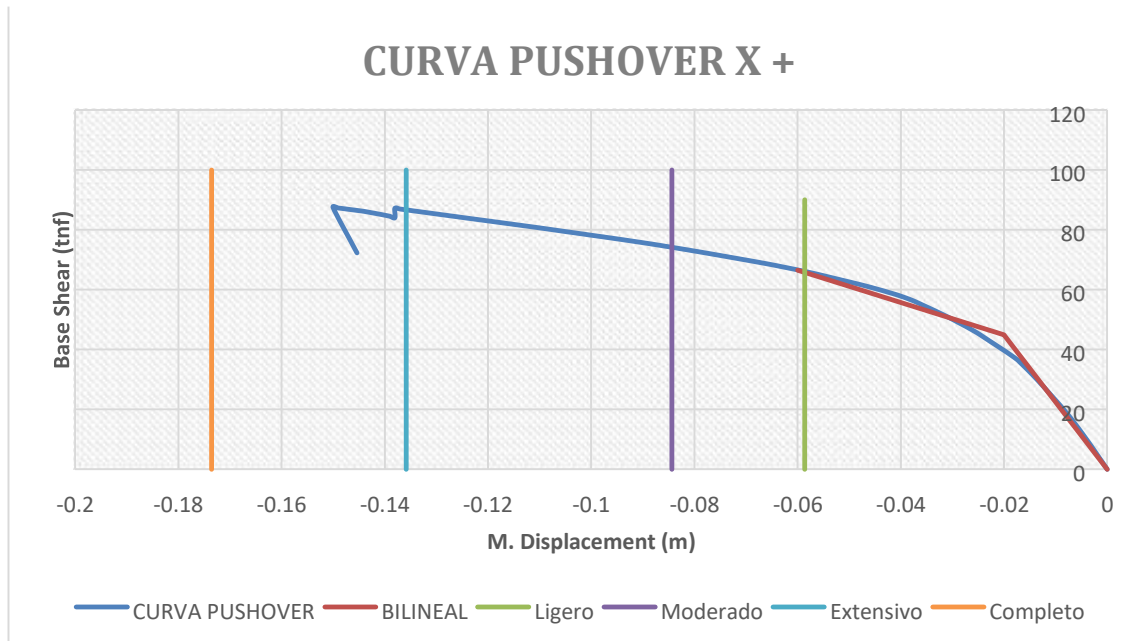
$$Sd_1 = 0.7 * Dy$$

$$Sd_2 = Dy$$

$$Sd_3 = Dy + 0.25(Du - Dy)$$

$$Sd_4 = Du$$





Sd<sub>1</sub> = Ligero

Sd<sub>2</sub> = Moderado

Sd<sub>3</sub> = Extensivo

Sd<sub>4</sub> = Completo

- Curvas de Fragilidad

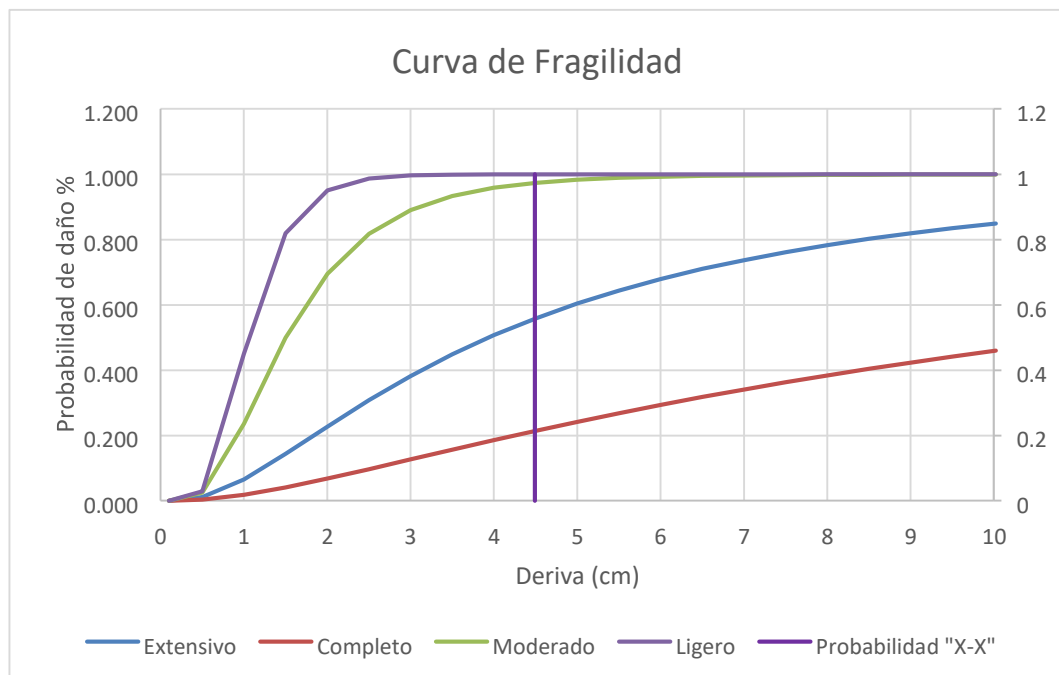
$$P[ds|Sd] = \Phi\left[-\frac{1}{\beta} \ln\left(\frac{Sd}{ds}\right)\right]$$

S<sub>d</sub>.d<sub>s</sub> = Estimación mediano del desplazamiento espectral de la vivienda que alcanza el comienzo del estado de daño.

B<sub>ds</sub> = Desviación estándar del logaritmo natural del desplazamiento espectral del estado de daño.

Φ = Función de repartición acumulativa normal estándar.

	Estado de daño	Media UE Sd,ds	Desviación estándar "B"
DS1	Ligero	1.05	0.39
DS2	Moderado	1.5	0.56
DS3	Extensivo	3.9375	0.91
DS4	Completo	11.25	1.16



- Índice de daño esperado

$$ID = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n iP(dsi)$$

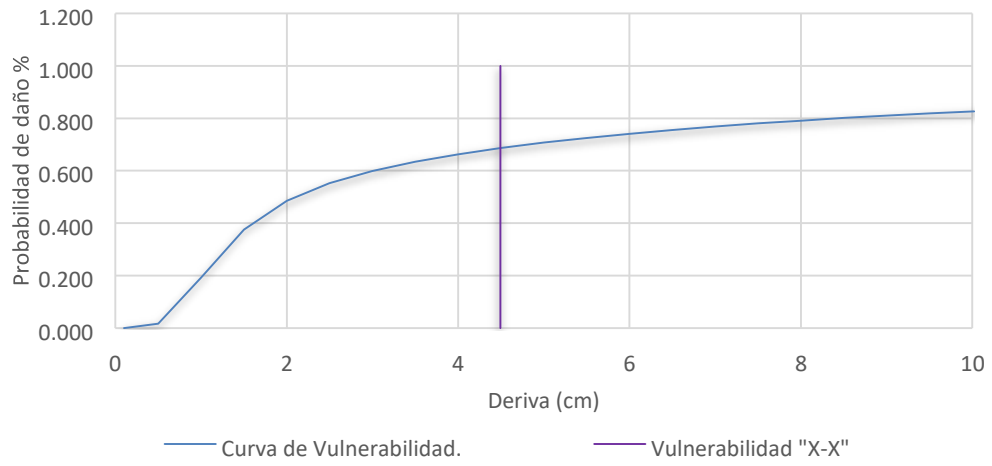
$$0.69 = \frac{1}{4} * (0.56 + 0.21 + 0.97 + 1)$$

ID = Índice de daño esperado N° =

Números de estados de daños

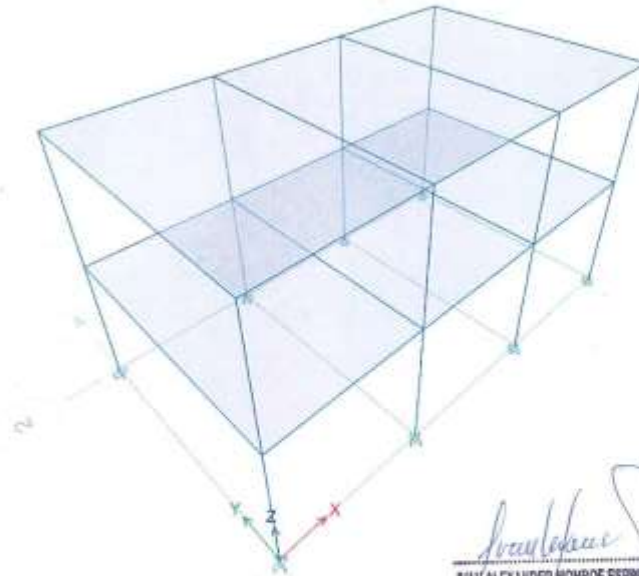
iP(dsi) = Probabilidad de daño

## Índice de daño Esperado



- Reporte de cálculo del Etabs

# ETABS<sup>®</sup>



  
IVAN ALEXANDER WONDRE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

## Summary Report

Model File: colegio soldavia, Revision 0  
17/09/2021

## 1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

### 1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Hight m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story2	5	Yes	None	No	Yellow
T1	Story1	3	No	Story2	No	GrayDark



IVAN ALEXANDER NONROE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

**2 Loads**

This chapter provides loading information as applied to the model.

**2.1 Load Patterns**

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
-LLRF	Yes	Other	0	
Dead	No	Dead	1	
EQ XX	No	Seismic	0	User Coefficient
EQ XX(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ XX(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY	No	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Live	No	Live	0	

**2.2 Functions**

**2.2.1 Response Spectrum Functions**

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Peru NTE E030 2014

Name	Period sec	Value	Seismic Zone	Occupation Category	Soil Type	Ia	Ip	R0	Damping Ratio
ESPECTRO XX	0	0.210938	4	A	S1	1	1	8	0.05
ESPECTRO XX	0.1	0.210938							
ESPECTRO XX	0.2	0.210938							
ESPECTRO XX	0.3	0.210938							
ESPECTRO XX	0.4	0.210938							
ESPECTRO XX	0.5	0.16875							
ESPECTRO XX	0.6	0.140625							
ESPECTRO XX	0.7	0.120638							
ESPECTRO XX	0.8	0.105469							
ESPECTRO XX	0.9	0.09375							
ESPECTRO XX	1	0.084375							
ESPECTRO XX	1.2	0.070313							
ESPECTRO XX	1.5	0.05625							
ESPECTRO XX	1.7	0.049632							
ESPECTRO XX	2	0.042188							
ESPECTRO XX	2.5	0.03375							
ESPECTRO XX	3	0.023438							
ESPECTRO XX	3.5	0.017219							
ESPECTRO XX	4	0.013184							
ESPECTRO XX	5	0.009438							

*(Handwritten Signature)*  
**NAN ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

Name	Period sec	Value	Seismic Zone	Occupatio n Category	Soil Type	Ia	Ip	R0	Damping Ratio
ESPECTRO XX	8	0.003296							
ESPECTRO XX	11	0.001743							
ESPECTRO XX	15	0.000938							
ESPECTRO YY	0	0.210938	4	A	S1	1	1	8	0.05
ESPECTRO YY	0.1	0.210938							
ESPECTRO YY	0.2	0.210938							
ESPECTRO YY	0.3	0.210938							
ESPECTRO YY	0.4	0.210938							
ESPECTRO YY	0.5	0.16875							
ESPECTRO YY	0.6	0.140625							
ESPECTRO YY	0.7	0.120536							
ESPECTRO YY	0.8	0.105469							
ESPECTRO YY	0.9	0.09375							
ESPECTRO YY	1	0.084375							
ESPECTRO YY	1.2	0.070313							
ESPECTRO YY	1.5	0.05625							
ESPECTRO YY	1.7	0.049632							
ESPECTRO YY	2	0.042188							
ESPECTRO YY	2.9	0.03375							
ESPECTRO YY	3	0.029438							
ESPECTRO YY	3.5	0.017219							
ESPECTRO YY	4	0.013184							
ESPECTRO YY	5	0.008438							
ESPECTRO YY	8	0.003296							
ESPECTRO YY	11	0.001743							
ESPECTRO YY	15	0.000938							

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnIRS	0	1	0.05
UnIRS	1	1	

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Model	Modal - Eigen
Cargas de Gravedad	Nonlinear Static
ANLE XX	Nonlinear

  
**IVAN ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

Name	Type
	Static
ANLE XX -	Nonlinear Static
ANLE YY +	Nonlinear Static
ANLE YY -	Nonlinear Static
EQ XX	Linear Static
EQ YY	Linear Static
DIN XX	Response Spectrum
DIN YY	Response Spectrum

  
ALEXANDER MONROE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022



### 3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

#### 3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	PX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	LinStatic		0	0	98.3737	291.0081	-515.9671	0	0	0	0
Live	LinStatic		0	0	31.5	94.5	-165.375	0	0	0	0
Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	0	0	129.8737	385.5081	-682.3421	0	0	0	0
Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	0	0	129.8737	385.5081	-682.3421	0	0	0	0
ANLE XX +	NonStatic	Max	0	69.3424	129.8737	385.5081	-682.3421	406.3408	0	0	0
ANLE XX +	NonStatic	Min	-7.8444	0	129.8737	385.5081	-682.3421	406.3408	0	0	0
ANLE XX -	NonStatic	Max	7.8776	0	129.8737	385.5081	-682.3421	406.3408	0	0	0
ANLE XX -	NonStatic	Min	0	-69.3424	129.8737	385.5081	-682.3421	406.3408	0	0	0
ANLE YY +	NonStatic	Max	0	69.2464	129.8737	385.5081	-682.3421	405.7779	0	0	0
ANLE YY +	NonStatic	Min	-7.8335	0	129.8737	385.5081	-682.3421	405.7779	0	0	0
ANLE YY -	NonStatic	Max	7.8665	0	129.8737	385.5081	-682.3421	405.7779	0	0	0
ANLE YY -	NonStatic	Min	0	-69.2464	129.8737	385.5081	-682.3421	405.7779	0	0	0
EQ XX	LinStatic	Max	-23.0971	0	0	0	-114.1744	75.6915	0	0	0
EQ XX	LinStatic	Min	-23.0971	0	0	0	-114.1744	75.6915	0	0	0
EQ YY	LinStatic	Max	0	-23.0971	0	114.1744	0	-121.4379	0	0	0
EQ YY	LinStatic	Min	0	-23.0971	0	114.1744	0	-121.4379	0	0	0
DIN XX	LinRespSec	Max	20.0889	0.3120	0	1.5883	98.7131	74.903	0	0	0
DIN YY	LinRespSec	Max	0.3120	19.7568	0	98.8424	1.541	105.3675	0	0	0

Table 3.2 - Centers Of Mass And Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s2/m	Mass Y tonf-s2/m	XCM m	YCM m	Cum Mass X tonf-s2/m	Cum Mass Y tonf-s2/m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
Story2	D1	5.34848	5.34848	5.2592	2.9846	5.34848	5.34848	5.2592	2.9846		
Story1	D1	5.81713	5.81713	5.255	2.9834	11.16559	11.16559	5.257	2.9735		

*Handwritten signature*  
**NAN ALEXANDER MONROE ESPINOZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP-N° 105022

Table 3.3 - Diaphragm Center Of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story2	D1	Dead	LinStatic		-8E-08	0.000121	1.1E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	Live	LinStatic		-1E-08	5.3E-05	5E-06	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	-1.1E-05	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	-1.1E-05	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE XX +	NonStatic	Max	0.004332	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE XX +	NonStatic	Min	-1.1E-05	-0.114554	-0.000909	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE XX -	NonStatic	Max	-1.1E-05	0.110665	0.00113	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE XX -	NonStatic	Min	-0.003955	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE YY +	NonStatic	Max	0.004321	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE YY +	NonStatic	Min	-1.1E-05	-0.114318	-0.000902	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE YY -	NonStatic	Max	-1.1E-05	0.122786	0.001322	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	ANLE YY -	NonStatic	Min	-0.003673	0.000184	1.7E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	EQ XX	LinStatic	Max	0.005856	-5E-06	-7.9E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	EQ XX	LinStatic	Min	0.005933	-8E-06	-0.00016	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	EQ YY	LinStatic	Max	-4E-06	0.007397	0.000152	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	EQ YY	LinStatic	Min	-4.2E-05	0.007391	9E-06	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	DIN XX	LinRespSec	Max	0.00604	0.0001	0.000333	1	5.2592	2.9846	6
Story2	D1	DIN YY	LinRespSec	Max	0.3E-05	0.006407	3.8E-05	1	5.2592	2.9846	6
Story1	D1	Dead	LinStatic		3.694E-07	4E-05	1E-06	2	5.255	2.9834	3

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
	m	Live	LinStatic		m	m	rad		m	m	m
Story1	D1				2.077E-07	1.7E-05	1E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	3.057E-07	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	3.067E-07	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE XX +	NonStatic	Max	0.002594	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE XX +	NonStatic	Min	3.067E-07	-0.003323	-0.000558	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE XX -	NonStatic	Max	3.067E-07	0.05159	0.000837	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE XX -	NonStatic	Min	-0.002342	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE YY +	NonStatic	Max	0.002585	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE YY +	NonStatic	Min	3.067E-07	-0.003364	-0.000554	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE YY -	NonStatic	Max	3.067E-07	0.056472	0.000739	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	ANLE YY -	NonStatic	Min	-0.002348	6.1E-05	2E-06	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	EQ XX	LinStatic	Max	0.003431	-3E-06	-4.4E-05	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	EQ XX	LinStatic	Min	0.003418	-4E-06	-8E-05	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	EQ YY	LinStatic	Max	-4E-06	0.003	7.1E-05	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	EQ YY	LinStatic	Min	-3.7E-06	0.002996	9E-05	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	0.002985	3.9E-05	0.000151	2	5.255	2.9534	3
Story1	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	4.6E-05	0.002583	2E-06	2	5.255	2.9534	3

Table 3.4 - Diaphragm Max Over Avg Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
					m	m			m	m	m
Story2	Dead	LinStatic		Diaph D1 X	1.3E-05	3E-06	4.552	10	10.5	6	6
Story2	Dead	LinStatic		Diaph D1 Y	4.5E-05	2.7E-05	1.691	10	10.5	6	6
Story2	Live	LinStatic		Diaph D1 Y	2E-05	1.2E-05	1.691	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	6.7E-05	4.1E-05	1.64	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	6.7E-05	4.1E-05	1.64	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.000928	0.000609	1.523	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.021053	0.020406	1.032	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.020553	0.019680	1.043	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.000933	0.000645	1.71	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.000023	0.000805	1.524	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.020855	0.02025	1.03	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.023122	0.022102	1.045	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.000984	0.00057	1.725	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Diaph D1 X	0.001255	0.001196	1.05	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Diaph D1 X	0.001206	0.00115	1.048	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Diaph D1 Y	0.001608	0.001535	1.046	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.001465	0.001395	1.05	10	10.5	6	6
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.001151	0.001037	1.11	10	10.5	6	6
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.000328	0.000215	1.523	2	0	0	6
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.001313	0.001296	1.013	10	10.5	6	6
Story1	Dead	LinStatic		Diaph D1 Y	1.5E-05	1.3E-05	1.16	10	10.5	6	3
Story1	Live	LinStatic		Diaph D1 Y	7E-06	6E-06	1.17	10	10.5	6	3

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X m	Max Loc Y m	Max Loc Z m
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	2.4E-05	2E-05	1.157	10	10.5	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	2.4E-05	2E-05	1.157	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.001429	0.000892	1.603	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.018618	0.017844	1.055	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.018307	0.017215	1.063	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.001434	0.000813	1.751	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.001421	0.000887	1.602	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.01882	0.017854	1.054	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.020116	0.018823	1.069	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.001528	0.000884	1.788	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Diaph D1 X	0.001224	0.00116	1.055	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Diaph D1 X	0.001104	0.001124	1.063	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Diaph D1 Y	0.001125	0.001054	1.067	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.001014	0.000844	1.074	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.001106	0.001002	1.104	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.000286	0.000176	1.506	1	0	6	3
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.000889	0.000861	1.032	10	10.5	6	3

Table 3.5 - Diaphragm Accelerations

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m/sec <sup>2</sup>	UY m/sec <sup>2</sup>	UZ m/sec <sup>2</sup>	RX <sup>1</sup> rad/sec <sup>2</sup>	RY rad/sec <sup>2</sup>	RZ rad/sec <sup>2</sup>
Story2	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	2.7112	0.7824	0.0208	0.15	0.37	0.148
Story2	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	0.0675	2.6133	0.0153	0.713	0.02	0.018
Story1	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	1.5854	0.3998	0.014	0.143	0.349	0.075
Story1	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	0.0807	1.482	0.0093	0.466	0.01	0.017

Table 3.6 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRati	U1Acc m/sec <sup>2</sup>	U2Acc m/sec <sup>2</sup>	U3Acc m/sec <sup>2</sup>	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
DIN XX	Modal	1	0.318	0.05	2.0686	0	0	0.005094	0	0
DIN XX	Modal	2	0.315	0.05	2.0686	0	0	0.0494	0	0
DIN XX	Modal	3	0.278	0.05	2.0686	0	0	0.008035	0	0
DIN XX	Modal	4	0.103	0.05	2.0686	0	0	0.001858	0	0
DIN XX	Modal	5	0.081	0.05	2.0686	0	0	0.000162	0	0
DIN XX	Modal	6	0.08	0.05	2.0686	0	0	0.7E-06	0	0
DIN YY	Modal	1	0.315	0.05	0	2.0686	0	0	-0.050337	0
DIN YY	Modal	2	0.315	0.05	0	2.0686	0	0	0.005901	0
DIN YY	Modal	3	0.278	0.05	0	2.0686	0	0	-0.001003	0
DIN YY	Modal	4	0.103	0.05	0	2.0686	0	0	1.2E-05	0
DIN YY	Modal	5	0.081	0.05	0	2.0686	0	0	-0.000784	0
DIN YY	Modal	6	0.08	0.05	0	2.0686	0	0	0.000000	0

3.2 Story Results

Table 3.7 - Story Max Over Avg Displacements

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
-------	-------------	-----------	-----------	-----------	--------------	--------------	-------

*[Signature]*  
**ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story2	Dead	LinStatic		Y	0.000181	0.000121	1.49
Story1	Dead	LinStatic		Y	4.9E-05	4E-05	1.16
Story2	Live	LinStatic		Y	7.9E-05	5.3E-05	1.494
Story1	Live	LinStatic		Y	2E-06	1.7E-05	1.17
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	0.000273	0.000184	1.483
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	7.1E-05	6.1E-05	1.167
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	0.000273	0.000184	1.483
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	7.1E-05	6.1E-05	1.167
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	X	0.007073	0.004503	1.571
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	X	0.004287	0.002575	1.605
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Y	0.1192	0.114546	1.041
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Y	0.095449	0.053531	1.055
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Y	0.11656	0.11074	1.053
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Y	0.054922	0.051644	1.083
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	X	0.007069	0.004074	1.735
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	X	0.004271	0.002438	1.751
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	X	0.00703	0.004478	1.57
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	X	0.004262	0.002601	1.602
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Y	0.119028	0.11431	1.041
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Y	0.056461	0.053561	1.054
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.129710	0.122774	1.057
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.060348	0.056465	1.069
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.007534	0.004304	1.751
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.004583	0.002893	1.568
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.007439	0.007089	1.052
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.003673	0.00346	1.055
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.00717	0.006824	1.051
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.003582	0.003373	1.053
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.008191	0.007768	1.054
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.003374	0.003162	1.067
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.007438	0.007019	1.06
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.003042	0.002833	1.074
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.006743	0.00609	1.107
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Y	0.001776	0.001172	1.515
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.003318	0.003008	1.104
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Y	0.000797	0.000529	1.507
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.006585	0.006456	1.021
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.002666	0.002584	1.032

*[Signature]*  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 105022

Table 3.5 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story2	Dead	LinStatic		X	1.3E-05	10	10.5	6	6
Story2	Dead	LinStatic		Y	4.8E-05	10	10.5	6	6
Story2	Live	LinStatic		Y	2E-05	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	6.7E-05	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	6.7E-05	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	X	0.000828	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Y	0.001053	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Y	0.000553	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	X	0.000933	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	X	0.000923	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Y	0.000855	10	10.5	6	6

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.023122	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.000584	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.001255	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001206	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001606	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.001465	10	10.5	6	6
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.001151	10	10.5	6	6
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Y	0.000328	2	0	0	6
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.001313	10	10.5	0	6
Story1	Dead	LinStatic		Y	1.5E-05	10	10.5	6	3
Story1	Live	LinStatic		Y	7E-05	10	10.5	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	2.4E-05	10	10.5	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	2.4E-05	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	X	0.001429	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Y	0.018816	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Y	0.016307	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	X	0.001434	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	X	0.001421	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Y	0.016882	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.020115	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.001528	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.001224	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001184	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001125	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.001014	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.001108	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Y	0.000286	1	0	0	3
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.000589	10	10.5	6	3

*[Signature]*  
**NAN ALEXANDER TORRES ESPINOZA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIRMA 105029**

Table 3.9 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Story2	Dead	LinStatic		Top	40.1208	0	0	0	120.6487	-210.604
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	49.0455	0	0	0	145.5047	-258.484
Story2	Live	LinStatic		Top	15.75	0	0	0	47.25	-82.6875
Story2	Live	LinStatic		Bottom	15.75	0	0	0	47.25	-82.6875
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Bottom	54.7988	0	0	0	162.7947	-341.1715
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Top	55.8708	0	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Bottom	54.7988	0	0	0	162.7947	-341.1715
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	48.334	281.1048	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Bottom	54.7988	0	48.3463	281.2378	162.7947	-341.1715
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Top	55.8708	-5.0899	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Bottom	54.7988	-5.0911	0	0	47.7207	-356.4448
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Top	55.8708	5.1114	0	0	167.6988	-293.2915
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Bottom	54.7988	5.1127	0	0	338.4028	-328.8339
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Top	55.8708	0	-48.5387	-282.3555	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Bottom	54.7988	0	-48.551	-282.4289	162.7947	-341.1715
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	48.2071	280.7753	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Bottom	54.7988	0	48.2793	280.9453	162.7947	-341.1715
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Top	55.8708	-5.0828	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Bottom	54.7988	-5.0841	0	0	47.9217	-356.4233
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Top	55.8708	5.1042	0	0	167.6988	-293.2915

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.023122	10	10.5	0	0
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.000984	10	10.5	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.001255	10	10.5	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001206	10	10.5	0	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001608	10	10.5	0	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.001465	10	10.5	0	0
Story2	DIN XX	LinRespSpe c	Max	X	0.001131	10	10.5	0	0
Story2	DIN XX	LinRespSpe c	Max	Y	0.000328	2	0	0	0
Story2	DIN YY	LinRespSpe c	Max	Y	0.001313	10	10.5	0	0
Story1	Dead	LinStatic		Y	1.5E-05	10	10.5	0	0
Story1	Live	LinStatic		Y	7E-05	10	10.5	0	0
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	2.4E-05	10	10.5	0	0
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	2.4E-05	10	10.5	0	0
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	X	0.001429	10	10.5	0	0
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Y	0.018816	10	10.5	0	0
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Y	0.018307	10	10.5	0	0
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	X	0.001424	10	10.5	0	0
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	X	0.001421	10	10.5	0	0
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Y	0.01882	10	10.5	0	0
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Y	0.020115	10	10.5	0	0
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	X	0.001528	10	10.5	0	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.001224	10	10.5	0	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001184	10	10.5	0	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001125	10	10.5	0	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.001014	10	10.5	0	0
Story1	DIN XX	LinRespSpe c	Max	X	0.001106	10	10.5	0	0
Story1	DIN XX	LinRespSpe c	Max	Y	0.000285	1	0	0	0
Story1	DIN YY	LinRespSpe c	Max	Y	0.000389	10	10.5	0	0

*[Handwritten Signature]*  
**NAN ALEXANDER BARRIO ESPINOZA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIR N° 105028**

Table 3.9 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Story2	Dead	LinStatic		Top	40.1208	0	0	0	120.4467	-210.604
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	49.9489	0	0	0	145.8047	-258.484
Story2	Live	LinStatic		Top	15.75	0	0	0	47.25	-82.6875
Story2	Live	LinStatic		Bottom	15.75	0	0	0	47.25	-82.6875
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Bottom	64.7988	0	0	0	192.7547	-341.1715
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Top	55.8708	0	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Bottom	64.7988	0	0	0	192.7547	-341.1715
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	48.334	201.1648	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Bottom	64.7988	0	48.3483	201.2379	192.7547	-341.1715
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Top	55.8708	-5.0699	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Bottom	64.7988	-5.0911	0	0	17.7207	-386.4440
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Top	55.8708	5.1114	0	0	167.6988	-293.2915
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Bottom	64.7988	5.1127	0	0	338.4029	-325.6339
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Top	55.8708	0	-48.5387	-282.3555	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Bottom	64.7988	0	-48.551	-282.4289	192.7547	-341.1715
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Top	55.8708	0	48.2671	280.7753	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Bottom	64.7988	0	48.2793	280.8483	192.7547	-341.1715
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Top	55.8708	-5.0628	0	0	167.6987	-293.2915
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Bottom	64.7988	-5.0541	0	0	47.9217	-386.4233
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Top	55.8708	5.1042	0	0	167.6988	-293.2915

Story	Output Case	Case Type	Stop Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Bottom	64.7988	5.1055	0	0	338.1977	-325.8555
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Top	55.8708	0	-48.4703	-281.9576	167.6087	-293.2015
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Bottom	64.7988	0	-48.4828	-282.0208	192.7547	-343.1718
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Top	0	-14.9611	0	49.1405	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Bottom	0	-14.9611	0	49.1405	0	-44.8832
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Top	0	-14.9611	0	44.8522	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Bottom	0	-14.9611	0	44.8522	0	-44.8832
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Top	0	0	-14.9611	-78.6834	0	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Bottom	0	0	-14.9611	-78.6834	44.8832	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Top	0	0	-14.9611	-86.5379	0	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Bottom	0	0	-14.9611	-86.5379	44.8832	0
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Top	0	13.1655	0.2196	49.2957	0	5.395E-06
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Bottom	0	13.1659	0.2196	49.305	0.0588	38.8082
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Top	0	0.2051	13.7332	73.0977	9.808E-06	0
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0.2051	13.7308	73.1164	41.2085	0.6154
Story1	Dead	LinStatic		Top	89.1577	0	0	0	265.9521	-469.0871
Story1	Dead	LinStatic		Bottom	88.3737	0	0	0	281.0001	-518.9671
Story1	Live	LinStatic		Top	31.5	0	0	0	94.5	-165.375
Story1	Live	LinStatic		Bottom	31.5	0	0	0	94.5	-165.375
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Top	120.8577	0	0	0	360.4521	-634.4521
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Bottom	129.8737	0	0	0	385.9081	-682.3421
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Top	120.8577	0	0	0	360.4521	-634.4521
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Bottom	129.8737	0	0	0	385.9081	-682.3421
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Top	120.8577	0	69.338	406.3149	360.4521	-634.4521
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Bottom	129.8737	0	69.3424	406.3408	385.9081	-682.3421
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Top	120.8577	-7.8437	0	0	215.418	-649.7351
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Bottom	129.8737	-7.8444	0	0	32.4484	-721.1479
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Top	120.8577	7.877	0	0	508.1004	-819.1245
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Bottom	129.8737	7.8776	0	0	740.063	-843.372
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Top	120.8577	0	-69.6318	-408.0352	360.4521	-634.4521
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Bottom	129.8737	0	-69.6361	-408.0618	385.9081	-682.3421
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Top	120.8577	0	69.2416	405.7517	360.4521	-634.4521
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Bottom	129.8737	0	69.2464	405.7779	385.9081	-682.3421
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Top	120.8577	-7.8329	0	0	215.8188	-649.7139
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Bottom	129.8737	-7.8335	0	0	32.9274	-721.0941
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Top	120.8577	7.8659	0	0	505.6651	-819.1461
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Bottom	129.8737	7.8665	0	0	739.9632	-843.4269
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Top	120.8577	0	-69.5335	-407.4801	360.4521	-634.4521
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Bottom	129.8737	0	-69.5379	-407.4865	385.9081	-682.3421
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Top	0	-23.0971	0	75.8915	0	-44.8832
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Bottom	0	-23.0971	0	75.8915	0	-114.1744
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Top	0	-23.0971	0	68.7624	0	-44.8832
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Bottom	0	-23.0971	0	68.7624	0	-114.1744
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Top	0	0	-23.0971	-121.4379	44.8832	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Bottom	0	0	-23.0971	-121.4379	114.1744	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Top	0	0	-23.0971	-133.5639	44.8832	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Bottom	0	0	-23.0971	-133.5639	114.1744	0
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Top	0	20.0872	0.3126	74.8872	0.6588	39.5083
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Bottom	0	20.0888	0.3126	74.903	1.9883	36.7131
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Top	0	0.3126	19.7573	105.3566	41.2085	0.6154
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0.3126	19.7599	105.3675	96.3424	1.941

Table 3.10 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X tonf	Drift X m	Stiff X tonf/m	Shear Y tonf	Drift Y m	Stiff Y tonf/m
Story2	EQ XX	LinStatic	Step By Step	14.9611	0.003514	4257.346	0	0.000121	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Step By Step	23.0971	0.00342	6794.29	0	0.000194	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Step By Step	14.9611	0.003525	4244.452	0	0.000281	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Step By Step	23.0971	0.003434	6726.169	0	0.000279	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Step By Step	0	4.181E-07	0	14.9611	0.004395	3403.816
Story1	EQ YY	LinStatic	Step By Step	0	2.7E-06	0	23.0971	0.002985	7709.629
Story2	EQ YY	LinStatic	Step By Step	0	0.000241	0	14.9611	0.004395	3403.447
Story1	EQ YY	LinStatic	Step By Step	0	0.000214	0	23.0971	0.002989	7706.871
Story2	DIN XX	LinRespSpec		13.1699	0.00311	4235.148	0.2198	0.000846	0
Story1	DIN XX	LinRespSpec		20.089	0.00306	8982.337	0.3126	0.000529	0
Story2	DIN YY	LinRespSpec		0.2051	7.4E-05	0	13.7266	0.003587	3533.732
Story1	DIN YY	LinRespSpec		0.3126	7.6E-05	0	19.7058	0.002594	7646.035

3.3 Modal Results

Table 3.11 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequent y cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalu e rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal	1	0.318	3.148	19.7802	391.2675
Modal	2	0.315	3.18	19.8779	399.1165
Modal	3	0.278	3.598	22.6094	511.1862
Modal	4	0.103	9.749	61.2994	3752.3519
Modal	5	0.081	12.367	77.7031	6037.7778
Modal	6	0.08	12.489	78.4727	6157.8725

Table 3.12 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX
Modal	1	0.318	0.0106	0.8272	0	0.0106	0.8272	0	0.2525	0.0022	0.0029	0.2525
Modal	2	0.315	0.029	0.0118	0	0.0396	0.8391	0	0.0037	0.1758	0.0525	0.2561
Modal	3	0.278	0.0539	0.0005	0	0.0935	0.8396	0	0.0002	0.0121	0.6046	0.2564
Modal	4	0.103	0.1038	4.144E-05	0	0.0972	0.8396	0	6.757E-06	0.7934	0.0025	0.2564
Modal	5	0.081	0.002	0.045	0	0.0992	0.8676	0	0.2168	0.0119	0.0978	0.4732
Modal	6	0.08	0.0018	0.1124	0	1	1	0	0.0267	0.0045	0.0395	0.9999

Table 3.12 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRY	SumRZ
0.0022	0.0029
0.178	0.0583
0.1901	0.8602
0.9835	0.8627
0.9955	0.9605
0.9999	1

*[Signature]*  
**NANI ALEXANDER MONTUJE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

Table 3.13 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.14 - Modal Direction Factors



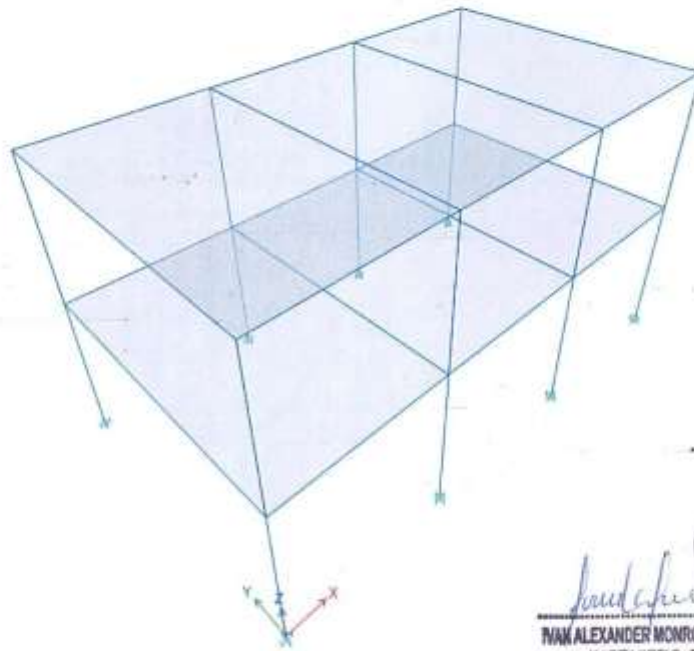
Case	Mode	Period sec.	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.316	0.012	0.985	0	0.003
Modal	2	0.315	0.927	0.016	0	0.059
Modal	3	0.278	0.061	0.001	0	0.938
Modal	4	0.102	0.979	0	0	0.021
Modal	5	0.081	0.015	0.293	0	0.691
Modal	6	0.08	0.008	0.707	0	0.287



ALEXANDER ENRIQUE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

SIN ENCAMISADO

# ETABS®



  
ALEXANDER MONROE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

## Summary Report

Model File: colegio soldevia, Revision D  
16/09/2021

## 1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

### 1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story2	3	Yes	None	No	Yellow
T1	Story1	3	No	Story2	No	Gray8Dark



IVAN ALEXANDER MONROE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

**2 Loads**

This chapter provides loading information as applied to the model.

**2.1 Load Patterns**

**Table 2.1 - Load Pattern Definitions**

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
-LLRF	Yes	Other	0	
Dead	No	Dead	1	
EQ XX	No	Seismic	0	User Coefficient
EQ XX(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ XX(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY	No	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY(1/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
EQ YY(2/2)	Yes	Seismic	0	User Coefficient
Live	No	Live	0	

**2.2 Functions**

**2.2.1 Response Spectrum Functions**

**Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Peru NTE E030 2014**

Name	Period sec	Value	Seismic Zone	Occupation Category	Soil Type	Ia	Ip	R0	Damping Ratio
ESPECTRO XX	0	0.210938	4	A	S1	1	1	8	0.05
ESPECTRO XX	0.1	0.210938							
ESPECTRO XX	0.2	0.210938							
ESPECTRO XX	0.3	0.210938							
ESPECTRO XX	0.4	0.210938							
ESPECTRO XX	0.5	0.16875							
ESPECTRO XX	0.6	0.140625							
ESPECTRO XX	0.7	0.120538							
ESPECTRO XX	0.8	0.108469							
ESPECTRO XX	0.9	0.09375							
ESPECTRO XX	1	0.084375							
ESPECTRO XX	1.2	0.070313							
ESPECTRO XX	1.5	0.05625							
ESPECTRO XX	1.7	0.048632							
ESPECTRO XX	2	0.042188							
ESPECTRO XX	2.5	0.03375							
ESPECTRO XX	3	0.023438							
ESPECTRO XX	3.5	0.017219							
ESPECTRO XX	4	0.013184							
ESPECTRO XX	5	0.008438							
ESPECTRO	8	0.003296							

*Alexander Monroe Espinoza*  
**ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 195022

Name	Period sec	Value	Seismic Zone	Occupation Category	Soil Type	Ia	Ip	R0	Damping Ratio
XX									
ESPECTRO XX	11	0.001743							
ESPECTRO XX	15	0.000938							
ESPECTRO YY	0	0.210938	4	A	S1	1	1	8	0.05
ESPECTRO YY	0.1	0.210938							
ESPECTRO YY	0.2	0.210938							
ESPECTRO YY	0.3	0.210938							
ESPECTRO YY	0.4	0.210938							
ESPECTRO YY	0.5	0.16875							
ESPECTRO YY	0.6	0.140625							
ESPECTRO YY	0.7	0.120536							
ESPECTRO YY	0.8	0.105469							
ESPECTRO YY	0.9	0.09075							
ESPECTRO YY	1	0.084375							
ESPECTRO YY	1.2	0.070313							
ESPECTRO YY	1.5	0.06625							
ESPECTRO YY	1.7	0.048632							
ESPECTRO YY	2	0.042188							
ESPECTRO YY	2.5	0.03375							
ESPECTRO YY	3	0.023438							
ESPECTRO YY	3.5	0.017219							
ESPECTRO YY	4	0.013154							
ESPECTRO YY	5	0.008438							
ESPECTRO YY	6	0.003390							
ESPECTRO YY	11	0.001743							
ESPECTRO YY	15	0.000938							

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnFRS	0	1	0.05
UnFRS	1	1	

*Alexander Espinoza*  
**NAN ALEXANDER MCINROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Modal	Modal - Eigen
Cargas de Gravedad	Nonlinear Static
ANLE XX +	Nonlinear Static
ANLE XX -	Nonlinear Static
ANLE YY +	Nonlinear Static

Name	Type
ANLE YY	Nonlinear Static
EQ XX	Linear Static
EQ YY	Linear Static
DIN XX	Response Spectrum
DIN YY	Response Spectrum

  
ALEXANDER MONROE ESPINOZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105022

### 3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

#### 3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	LinStatic		0	0	0	95.9243	287.7729	-503.6028	0	0	0
Live	LinStatic		0	0	31.5	94.8	-155.378	0	0	0	0
Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	0	0	127.4243	382.2729	-688.9776	0	0	0	0
Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	0	0	127.4243	382.2729	-688.9776	0	0	0	0
ANLE XX +	NonStatic	Max	87.4806	0	127.4243	382.4384	-238.002	0	0	0	0
ANLE XX +	NonStatic	Min	0	-0.0326	127.4243	382.2729	-688.9776	-265.7697	0	0	0
ANLE XX -	NonStatic	Max	0	0.0321	127.4243	382.2729	-688.9776	261.7447	0	0	0
ANLE XX -	NonStatic	Min	-95.1267	0	127.4243	382.1098	1093.4262	0	0	0	0
ANLE YY +	NonStatic	Max	87.4449	0	127.4243	382.4384	-238.1777	0	0	0	0
ANLE YY +	NonStatic	Min	0	-0.0326	127.4243	382.2729	-688.9776	-265.6614	0	0	0
ANLE YY -	NonStatic	Max	0	0.0333	127.4243	382.2729	-688.9776	190.0665	0	0	0
ANLE YY -	NonStatic	Min	-22.5821	0	127.4243	382.1545	-977.1918	0	0	0	0
EQ XX	LinStatic	Max	-22.7326	0	0	0	-112.5561	75.0175	0	0	0
EQ XX	LinStatic	Min	-22.7326	0	0	0	-112.5561	68.1977	0	0	0
EQ YY	LinStatic	Max	0	-22.7326	0	112.5561	0	-119.3461	0	0	0
EQ YY	LinStatic	Min	0	-22.7326	0	112.5561	0	-131.2607	0	0	0
DIN XX	LinRespSec	Max	20.7474	0.0031	0	0.0157	101.6056	62.7504	0	0	0
DIN YY	LinRespSec	Max	0.0031	19.6949	0	98.3805	0.0152	103.5886	0	0	0

Table 3.2 - Centers Of Mass And Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s2/m	Mass Y tonf-s2/m	XCM m	YCM m	Cum Mass X tonf-s2/m	Cum Mass Y tonf-s2/m	XCCM m	YCCM m	KCR m	YCR m
Story2	D1	5.29646	5.29646	5.25	3	5.29646	5.29646	5.25	3		
Story1	D1	5.69292	5.69292	5.25	3	10.98938	10.98938	5.25	3		

*[Handwritten Signature]*  
**NAN ALEXANDER MONROE ESPINOZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022

Table 3.3 - Diaphragm Center Of Mass Displacements

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story2	D1	Dead	LinStatic		1.379E-07	3E-06	1.617E-07	1	5.25	3	6
Story2	D1	Live	LinStatic		1.275E-07	1E-06	7.102E-08	1	5.25	3	6
Story2	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	1E-06	-1.7E-05	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	1E-06	-1.7E-05	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE XX +	NonStatic	Max	1E-06	-9E-06	0.001856	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE XX +	NonStatic	Min	-0.144789	-0.001852	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE XX -	NonStatic	Max	0.144294	0.001045	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE XX -	NonStatic	Min	1E-06	-2.3E-05	-0.002108	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE YY +	NonStatic	Max	1E-06	-3E-06	0.001775	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE YY +	NonStatic	Min	-0.143684	-0.001826	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE YY -	NonStatic	Max	0.04079	1.1E-05	-6E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	ANLE YY -	NonStatic	Min	1E-06	-7.1E-05	-0.000264	1	5.25	3	6
Story2	D1	EQ XX	LinStatic	Max	0.008544	-1.631E-07	-3E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	EQ XX	LinStatic	Min	0.008543	-1E-06	-6.7E-05	1	5.25	3	6
Story2	D1	EQ YY	LinStatic	Max	-1.46E-07	0.008346	0.000167	1	5.25	3	6
Story2	D1	EQ YY	LinStatic	Min	-3E-06	0.008345	1E-06	1	5.25	3	6
Story2	D1	DIN XX	LinRespSec	Max	0.007707	1E-06	1.3E-05	1	5.25	3	6
Story2	D1	DIN YY	LinRespSec	Max	1E-06	-0.007339	6E-06	1	5.25	3	6

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story1	D1	Dead	LinStatic		-9.193E-08	3E-06	1.563E-07	2	5.25	3	3
Story1	D1	Live	LinStatic		2.707E-08	1E-06	6.837E-08	2	5.25	3	3
Story1	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	-2.901E-07	2.5E-05	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	-2.901E-07	2.5E-05	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE XX +	NonStatic	Max	-2.901E-07	8.9E-05	0.001444	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE XX +	NonStatic	Min	-0.062066	-0.001094	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE XX -	NonStatic	Max	0.062046	0.001225	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE XX -	NonStatic	Min	-2.901E-07	2.5E-05	-0.001521	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE YY +	NonStatic	Max	-2.901E-07	8.3E-05	0.0014	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE YY +	NonStatic	Min	-0.061745	-0.001049	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE YY -	NonStatic	Max	0.02012	0.000117	-1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	ANLE YY -	NonStatic	Min	-2.901E-07	2.3E-05	-0.000211	2	5.25	3	3
Story1	D1	EQ XX	LinStatic	Max	0.00441	-4.139E-05	-3E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	EQ XX	LinStatic	Min	0.00441	-1.968E-07	-4.8E-05	2	5.25	3	3
Story1	D1	EQ YY	LinStatic	Max	-5.469E-06	0.003539	7.6E-05	2	5.25	3	3
Story1	D1	EQ YY	LinStatic	Min	-3E-06	0.003538	1E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	0.004006	1E-06	7E-06	2	5.25	3	3
Story1	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	1E-05	0.003079	3E-06	2	5.25	3	3

Table 3.4 - Diaphragm Max Over Avg Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc	Max Loc	Max Loc
									X m	Y m	Z m
Story2	Dead	LinStatic		Diaph D1 X	8.197E-08	7.661E-08	1.07	2	0	0	6
Story2	Dead	LinStatic		Diaph D1 Y	6.908E-08	6.871E-08	1.157	2	0	0	6
Story2	Live	LinStatic		Diaph D1 X	3.612E-08	3.346E-08	1.079	2	0	0	6
Story2	Live	LinStatic		Diaph D1 Y	3.179E-08	2.712E-08	1.171	2	0	0	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	2.3E-05	1.4E-05	1.621	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	2.3E-05	1.4E-05	1.621	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.000472	0.00023	2.048	7	10.5	0	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.0279	0.027574	1.012	10	10.5	0	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.028003	0.027416	1.021	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.001087	0.000548	1.99	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.000424	0.000206	2.054	7	10.5	0	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.027627	0.027313	1.011	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.006944	0.00689	1.008	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.000131	6.3E-05	1.922	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Diaph D1 X	0.00143	0.001404	1.019	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Diaph D1 X	0.001378	0.001352	1.019	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Diaph D1 Y	0.001761	0.001681	1.048	10	10.5	6	6
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.001004	0.001523	1.063	10	10.5	6	6
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1	0.001249	0.001245	1.003	10	10.5	6	6



Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc	Max Loc	Max Loc
									X m	Y m	Z m
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	X Diaph D1 Y	0.001429	0.001425	1.003	10	10.5	6	6
Story1	Dead	LinStatic		Diaph D1 Y	1E-06	1E-06	1.282	10	10.5	6	3
Story1	Live	LinStatic		Diaph D1 Y	1E-06	4.32E-07	1.277	10	10.5	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	1E-06	8E-06	1.159	1	0	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	1E-06	8E-06	1.159	1	0	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.002162	0.001085	1.992	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.002111	0.000689	1.669	10	10.9	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.002203	0.002682	1.074	10	10.5	8	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.002253	0.001122	2.009	7	10.5	0	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Diaph D1 Y	0.002111	0.00106	1.992	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Diaph D1 X	0.001981	0.000552	1.088	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Diaph D1 X	0.006917	0.006707	1.031	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Diaph D1 Y	0.000329	0.00016	2.06	10	10.5	8	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Diaph D1 X	0.001516	0.001491	1.016	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Diaph D1 X	0.001473	0.001449	1.017	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Diaph D1 Y	0.001312	0.001245	1.054	10	10.5	8	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.00118	0.001114	1.06	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.001341	0.001335	1.004	10	10.5	6	3
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.001029	0.001026	1.003	10	10.5	6	3

Table 3.5 - Diaphragm Accelerations

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m/sec2	UY m/sec2	UZ m/sec2	RX rad/sec2	RY rad/sec2	RZ rad/sec2
Story2	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	2.5419	0.0257	0.018	0.004	0.299	0.005
Story2	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	0.0072	2.5892	0.0144	0.602	0.001	0.002
Story1	D1	DIN XX	LinRespSpec	Max	1.5181	0.0144	0.0126	0.004	0.331	0.003
Story1	D1	DIN YY	LinRespSpec	Max	0.0054	1.4679	0.009	0.438	0.001	0.002

Table 3.6 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
DIN XX	Modal	1	0.349	0.05	2.0686	0	0	-0.063072	0	0
DIN XX	Modal	2	0.339	0.05	2.0686	0	0	-2.5E-05	0	0
DIN XX	Modal	3	0.303	0.05	2.0686	0	0	0.000353	0	0
DIN XX	Modal	4	0.118	0.05	2.0686	0	0	-0.002289	0	0
DIN XX	Modal	5	0.089	0.05	2.0686	0	0	2E-06	0	0
DIN XX	Modal	6	0.086	0.05	2.0686	0	0	-8E-06	0	0
DIN YY	Modal	1	0.349	0.05	0	2.0686	0	0	2.3E-05	0
DIN YY	Modal	2	0.339	0.05	0	2.0686	0	0	-0.007869	0
DIN YY	Modal	3	0.303	0.05	0	2.0686	0	0	-0.000183	0
DIN YY	Modal	4	0.118	0.05	0	2.0686	0	0	1.19E-08	0
DIN YY	Modal	5	0.089	0.05	0	2.0686	0	0	0.001843	0
DIN YY	Modal	6	0.089	0.05	0	2.0686	0	0	0.000344	0

3.2 Story Results

Table 3.7 - Story Max Over Avg Displacements

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story2	Dead	LinStatic		Y	4E-06	3E-06	1.31
Story1	Dead	LinStatic		Y	4E-06	3E-06	1.342
Story2	Live	LinStatic		X	3.405E-07	1.275E-07	2.672
Story2	Live	LinStatic		Y	2E-06	1E-06	1.307
Story1	Live	LinStatic		Y	2E-06	1E-06	1.277
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	4.7E-05	1.7E-05	2.743
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	2.9E-05	2.5E-05	1.159
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	4.7E-05	1.7E-05	2.743
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	2.9E-05	2.5E-05	1.159
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Y	0.007603	0.003948	2.002
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Y	0.006487	0.003256	1.992
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	X	0.150332	0.144785	1.035
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	X	0.086333	0.082066	1.069
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	X	0.180817	0.144294	1.044
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	X	0.066509	0.052046	1.074
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Y	0.01002	0.005004	2.003
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Y	0.00676	0.003366	2.009
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Y	0.007565	0.003799	2.002
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Y	0.006334	0.00315	1.992
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	X	0.148825	0.143554	1.036
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	X	0.055943	0.061745	1.068
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	X	0.041583	0.04079	1.019
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	X	0.020751	0.02012	1.031
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Y	0.001382	0.000685	2.019
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Y	0.000958	0.00048	2.06
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.008936	0.008685	1.017
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.004547	0.004474	1.016
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.008932	0.008402	1.018
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.004418	0.004346	1.017
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.005522	0.008779	1.95
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.003938	0.003736	1.054
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.008382	0.007912	1.058
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.003841	0.003342	1.06
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.007735	0.007707	1.004
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.004022	0.004005	1.004
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.00738	0.007339	1.003
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.003055	0.003079	1.003

*Alexander R. Navarro E.*  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 10502**

Table 3.B - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story2	Dead	LinStatic		X	8.197E-08	2	0	0	6
Story2	Dead	LinStatic		Y	6.805E-08	2	0	0	6
Story2	Live	LinStatic		X	3.612E-08	2	0	0	6
Story2	Live	LinStatic		Y	3.175E-08	2	0	0	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	2.3E-05	10	10.5	6	6
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	2.3E-05	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Y	0.000472	7	10.5	0	6
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	X	0.0279	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	X	0.028003	10	10.5	6	6
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Y	0.001087	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Y	0.000424	7	10.5	0	6
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	X	0.027627	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	X	0.006044	10	10.5	6	6
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Y	0.000131	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.00143	10	10.5	6	6
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001378	10	10.5	6	6

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001761	10	10.5	6	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.001504	10	10.5	6	0
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.001249	10	10.5	6	6
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.001425	10	10.5	6	6
Story1	Dead	LinStatic		Y	1E-06	10	10.5	6	3
Story1	Live	LinStatic		Y	1E-06	10	10.5	6	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Y	1E-05	1	0	0	3
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Y	1E-05	1	0	0	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Y	0.002162	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	X	0.022111	19	10.0	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	X	0.022203	10	10.5	6	3
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Y	0.002253	7	10.5	0	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Y	0.002111	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	X	0.021981	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	X	0.008917	10	10.5	6	3
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Y	0.000329	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	X	0.001516	10	10.5	6	3
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	X	0.001473	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Y	0.001312	10	10.5	6	3
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Y	0.00118	10	10.5	6	3
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	X	0.001341	10	10.5	6	3
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Y	0.001029	10	10.5	6	3

Table 3.9 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	Dead	LinStatic		Top	40.1862	0	0	0	120.5555	-210.9773
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	47.9622	0	0	0	143.8965	-251.8013
Story2	Live	LinStatic		Top	15.75	0	0	0	47.25	-82.8875
Story2	Live	LinStatic		Bottom	15.75	0	0	0	47.25	-82.8875
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Top	55.9362	0	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Bottom	63.7122	0	0	0	191.1365	-334.4888
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Top	55.9362	0	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Bottom	63.7122	0	0	0	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Top	55.9362	56.1803	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Max	Bottom	63.7122	56.1803	0	0	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Top	55.9362	0	-0.0226	-170.8913	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE XX +	NonStatic	Min	Bottom	63.7122	0	-0.0226	-170.8913	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Top	55.9362	0	0.0223	166.0077	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Max	Bottom	63.7122	0	0.0223	166.0041	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Top	55.9362	-55.3175	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE XX -	NonStatic	Min	Bottom	63.7122	-55.3175	0	0	191.0697	-300.4724
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Top	55.9362	56.1452	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Max	Bottom	63.7122	56.1574	0	0	191.2042	-306.0214
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Top	55.9362	0	-0.0225	-170.5217	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE YY +	NonStatic	Min	Bottom	63.7122	0	-0.0225	-170.5567	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Top	55.9362	0	0.0162	121.9991	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Max	Bottom	63.7122	0	0.0162	122.0256	191.1365	-334.4888
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Top	55.9362	-40.1689	0	0	167.8085	-293.6648
Story2	ANLE YY -	NonStatic	Min	Bottom	63.7122	-40.1776	0	0	191.088	-305.0102
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Top	0	-14.7861	0	48.7942	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Max	Bottom	0	-14.7861	0	48.7942	0	-44.3584
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Top	0	-14.7861	0	44.3584	0	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Min	Bottom	0	-14.7861	0	44.3584	0	-44.3584
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Top	0	0	-14.7861	-77.6271	0	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Max	Bottom	0	0	-14.7861	-77.6271	44.3584	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Top	0	0	-14.7861	-83.3856	0	0

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	EQ YY	LinStatic	Min	Bottom	0	0	-14.7861	-85.3898	44.3584	0
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Top	0	13.4228	0.0021	40.5871	0	4.382E-08
Story2	DIN XX	LinRespSpec	Max	Bottom	0	13.4257	0.0021	40.5558	0.0084	40.2758
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Top	0	0.002	13.5798	71.4232	8.983E-08	0
Story2	DIN YY	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0.002	13.5828	71.438	40.7468	0.006
Story1	Dead	LinStatic		Top	88.1483	0	0	0	264.4449	-462.7788
Story1	Dead	LinStatic		Bottom	88.9243	0	0	0	297.7729	-603.6028
Story1	Live	LinStatic		Top	31.5	0	0	0	94.5	-185.375
Story1	Live	LinStatic		Bottom	31.5	0	0	0	94.5	-185.375
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Top	119.6483	0	0	0	358.9449	-628.1536
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Max	Bottom	127.4243	0	0	0	382.2729	-668.9776
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Top	119.6483	0	0	0	358.9449	-628.1536
Story1	Cargas de Gravedad	NonStatic	Min	Bottom	127.4243	0	0	0	382.2729	-668.9776
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Top	119.6483	87.4748	0	0	358.0127	-459.6174
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Max	Bottom	127.4243	87.4806	0	0	382.4384	-238.002
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Top	119.6483	0	-0.0326	-265.7521	358.9449	-628.1536
Story1	ANLE XX +	NonStatic	Min	Bottom	127.4243	0	-0.0326	-295.7697	382.2729	-668.9776
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Top	119.6483	0	0.0321	261.7273	358.9449	-628.1536
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Max	Bottom	127.4243	0	0.0321	281.7447	382.2729	-668.9776
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Top	119.6483	-86.15	0	0	358.8781	-794.1373
Story1	ANLE XX -	NonStatic	Min	Bottom	127.4243	-86.1557	0	0	382.1089	-1093.4262
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Top	119.6483	87.4391	0	0	359.0127	-459.6861
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Max	Bottom	127.4243	87.4449	0	0	382.4384	-238.1777
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Top	119.6483	0	-0.0326	-265.6438	358.9449	-628.1536
Story1	ANLE YY +	NonStatic	Min	Bottom	127.4243	0	-0.0326	-265.8614	382.2729	-668.9776
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Top	119.6483	0	0.0233	190.0538	358.9449	-628.1536
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Max	Bottom	127.4243	0	0.0233	190.0665	382.2729	-668.9776
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Top	119.6483	-62.558	0	0	358.8964	-748.683
Story1	ANLE YY -	NonStatic	Min	Bottom	127.4243	-62.5621	0	0	382.1545	-977.1918
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Top	0	-22.7326	0	75.0175	0	-44.3584
Story1	EQ XX	LinStatic	Max	Bottom	0	-22.7326	0	75.0175	0	-112.5561
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Top	0	-22.7326	0	88.1977	0	-44.3584
Story1	EQ XX	LinStatic	Min	Bottom	0	-22.7326	0	88.1977	0	-112.5561
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Top	0	0	-22.7326	-119.3461	44.3584	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Max	Bottom	0	0	-22.7326	-119.3461	112.5561	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Top	0	0	-22.7326	-131.2807	44.3584	0
Story1	EQ YY	LinStatic	Min	Bottom	0	0	-22.7326	-131.2807	112.5561	0
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Top	0	20.7458	0.0031	62.755	0.0064	40.2758
Story1	DIN XX	LinRespSpec	Max	Bottom	0	20.7474	0.0031	62.7594	0.0157	101.8055
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Top	0	0.0031	19.6937	103.5822	40.7468	0.006
Story1	DIN YY	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0.0031	19.6948	103.5886	98.3905	0.0152

Table 3.10 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X tonf	Drift X m	Stiff X tonf/m	Shear Y tonf	Drift Y m	Stiff Y tonf/m
Story2	EQ XX	LinStatic	Step By Step	14.7861	0.004133	3577.16	0	1E-08	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Step By Step	22.7326	0.00441	5155.351	0	1E-08	0
Story2	EQ XX	LinStatic	Step By Step	14.7861	0.004133	3577.211	0	0.000181	0
Story1	EQ XX	LinStatic	Step By Step	22.7326	0.00441	5154.262	0	0.00016	0
Story2	EQ YY	LinStatic	Step By Step	0	3E-06	0	14.7861	0.004133	3577.16

ETABS v19.0.0

*(Signature)*  
**NAN ALEXANDER MONROE ESPINOSA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 105022



## ANEXOS 7. SOLICITUD Y AUTORIZACION POR LA EMPRESA Y/O ENTIDAD PUBLICA (REFERENCIAL)

SOLICITO: Permiso para realizar trabajo de investigación

Señor: Herencia Muñante Pedro Angel

DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PARTICULAR SAN VICENTE DE FERRER

Yo Alfonso Alexander Soldevilla Gutiérrez, identificado con DNI N° 73495311 con código ORCID N° 0000-0003-4237-3182 Tesista de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, deseando realizar mi proyecto de investigación con el objetivo de obtener el grado de ingeniero civil, con la investigación sobre la Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer-Chincha-2021, solicito a usted permiso para poder realizar el trabajo de investigación en la institución a la cual usted dirige.

Por lo expuesto

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Chincha, 30 de Junio del 2021



  
SOLDEVILLA GUTIERREZ, ALFONSO ALEXANDER  
DNI: N° 73495311

## ANEXOS 8. CERTIFICADO DE LABORATORIO DE ENSAYOS



CONSULTORES DEL SUR. G.L.A.  
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
Inf. N° 137/ Julio 2021 CDSGLA Control de Calidad

**SOLICITA** : SOLDEVILLA GUTIERREZ ALFONSO ALEXANDER  
**PROYECTO/OBRA:** Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer –Chincha, 2021.  
**ESTRUCTURA** : COLUMNAS Y PISOS  
**UBICACION** : COLEGIO PARTICULAR SAN VICENTE DE FERRER – CHINCHA  
**DE** : CONSULTORES DEL SUR G.L.A.  
**ASUNTO** : INF. RESULTADOS DEL ENSAYO DE ESCLEROMETRO (NO DESTRUCTIVO), REALIZADO SEGÚN EL PROCEDIMIENTO DE LA NORMA ASTM C 805  
**FECHA:** 20/07/2021

- 1- ALCANCES
- 2- UBICACIÓN
- 3- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
- 4- DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA
- 5- NORMAS UTILIZADAS
- 6- PROCEDIMIENTOS GENERALES
- 7- RESULTADOS OBTENIDOS
- 8- CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES.
- 9- FOTOS.



**1- ALCANCES:**

El presente informe tiene por finalidad presentar los resultados del ensayo (no destructivo) con el equipo del esclerómetro realizado según el procedimiento de la norma ASTM C 80, las pruebas se realizaron a las estructuras columnas y vigas.

La evaluación de las estructuras de concreto en sitio se puede realizar mediante ensayos no destructivos, que tienen la ventaja de permitir el control de toda la estructura y sin afectarla en forma rápida. Dentro de los métodos no destructivos, los de dureza superficial son los más generalizados, por su economía y facilidad de ejecución, entre ellos el método del esclerómetro. Los ensayos esclerométricos son ensayos no destructivos que permiten evaluar la calidad del concreto en elementos de concreto armado. Este ensayo utiliza el esclerómetro de Schmidt, que mide la dureza superficial del concreto a partir del rebote de una masa incidente después de impactar contra la superficie de estudio. Este rebote es entonces convertido en un valor de resistencia a compresión a través de ábacos. El ensayo debe realizarse en superficies de concretos homogéneos, debiéndose efectuar previamente la eliminación de la capa superficial carbonatada mediante raspado.

**2- UBICACIÓN:**

Las estructuras donde se realizaron la prueba se encuentra ubicado, Mitigación de la vulnerabilidad sísmica mediante el encamisado de columnas del colegio particular San Vicente de Ferrer -chíncha, 2021

**3- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.**

El local del colegio en mención se encuentra construido con concreto armado, techo de con huayaquiles sin acabados en su totalidad las estructuras que se realizaron las pruebas consta de columnas y piso.

**4- DEFINICIÓN DE LAS COLUMNAS Y VIGAS.**

Las columnas son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado.

**5- NORMA UTILIZADO.**

Referencias Normativas

ASTM C 805:1997: Standard Test Method for rebound number of hardened concrete.

NTP 339.118:2001: Hormigón (concreto), Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido con el equipo del esclerómetro.

MTC E 725 métodos de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerómetro).

Este método de ensayo permite determinar la uniformidad superficial del concreto, delimitar zonas deterioradas o de dudosa calidad, así también se puede utilizar para estimar la resistencia del concreto en el sitio.







El método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido Este método de prueba cubre la determinación del número de rebote del concreto endurecido utilizando un martillo de acero accionado por resorte.

Los valores indicados en unidades SI o en unidades de pulgada-libra.

**6- PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO.**

El ensayo se efectúa apretando el percutor contra la superficie examinada, hasta que el martillo sea impulsado por un resorte, se descarga sobre el percutor después del golpe, el martillo rebota una cierta distancia, la cual se indica por una aguja en una escala graduada.

CONSULTORES DEL SUR G.L.A.  
 Laboratorio de suelos, concreto y pavimento  
 Cuzco, Perú. Google Maps, Google Earth  
 Gerente

	
1	4
	
2	5
	
3	6

**Puntos de ensayo de  
Rebotes de la estructuras**





**CONSULTORES DEL SUR. G.L.A**  
**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
Inf. N° 137/ Julio 2021 CDSGLA Control de Calidad

**7- RESULTADOS OBTENIDOS:**

Los datos obtenidos a partir de las verificaciones mediciones y ensayo realizados los valores se detallan a continuación:

- 1- Columna 1 del módulo Resistencia 171.30 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 69.3
- 2- Columna 2 del módulo Resistencia 202.52 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 82.0
- 3- Columna 3 del módulo Resistencia 54.85 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 22.2
- 4- Columna 4 del módulo Resistencia 108.68 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 43.2
- 5- Columna 5 del módulo Resistencia 75.95 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 30.5
- 6- Columna 6 del módulo Resistencia 81.29 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 32.9
- 7- Columna 7 del módulo Resistencia 123.41 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 50.0
- 8- Columna 8 del módulo Resistencia 113.36 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> % obtenido 45.9
- 9- Piso del módulo 1 segundo piso resistencia 295.34 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> obtenido 119.5 %
- 10- Piso del módulo 1 segundo piso resistencia 340.35 kg/cm<sup>2</sup> diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> obtenido 137.8%

**8- CONCLUSIONES.**

- El procedimiento del ensayo de esclerometría se realizó cumpliendo con las normas especificadas para dicha prueba.
- Los resultados obtenidos son dispersos uno entre otros, se puede determinar que los concretos utilizados no son homogéneos esto hace que los resultados obtenidos son dispersos, los valores obtenidos no cumplen con los parámetros de diseño de  $f_c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la construcción de columnas en el eje de las vigas peraltadas para darle mejor seguridad en la distribución de las carga (peso) del techo por las fisuras que presentan las vigas mencionadas
- Se recomienda tener mayor cuidado en los procesos constructivo y en la elaboración del concreto
- Los agregados tiene que cumplir con la gradación granulométrica
- En el presente informe se entrega el certificado de las prueba realizados

**9- FOTOS.**

En el presente informe se Adjunta los certificados correspondientes de los ensayos respectivos.

Sin otro particular.

Atentamente.

  
CONSULTORES DEL SUR G.L.A.  
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
Quispe Manroy, Godo Hernán  
GERENTE

  
Ing.º Pablo E. Flores León  
C.I.P. 128886

CC. ARCHIVO...



**CONSULTORES DEL SUR. G.L.A.**  
**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON ESCLEROMETRO (ASTM C 805)**

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

CLIENTE	Sociedad Oaxaca, Alamos Alvarado	CUBICO	OACID (000.000-4273182)	Reg. N°	80
PROYECTO	Miguel Alemán (continuación de trabajos de rehabilitación de vialidad del campo portuario San Vicente de Ferrer - 40406, 302)			Tar. Lab.	0.00M
ESTRUCTURA	PISO			Ing. Resp.	F.F.L.
LUGAR	GRUPO PASADIRO			FECHA DE ENSAYO	20/07/2011
UBICACIÓN	NT			Lote	Ing. Resp.
CONCRETO					

ITEM	UBICACIÓN	LABO	ELEMENTO (Parte de estructura)	FECHA DE MOLDEO	EAD (mm)	Temp. Ambiente			Temp. De la Estructura			JPC	N. COBILLO Módulo de Elasticidad	COMENTARIOS
						SOLICITACION DEL ESCLEROMETRO			RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (MPa/psi)	FACTOR DE CORRECCION			
						LECTURA FRONTAL	RESISTENCIA	RESISTENCIA (MPa/psi)	FACTOR DE CORRECCION	RES. AREA DE PRUEBA CILINDRICA (kg/cm²)	% OBTENIDO	% OBTENIDO		
1	Cara Exterior	N/E	PISO	N/E	NE	38.0	6080	351.68	205.34	210	140.6	119.5	LOSA BALON	
2	Cara Exterior	N/E	PISO	N/E	NE	43.0	6080	425.44	340.25	210	142.1	137.5	PASADIRO	

*Manuel...*  
**CONSULTORES DEL SUR G.L.A.**  
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 Guisape Méndez, Godo Hernán  
 GERENTE

*Pablo...*  
**Ing. Pablo E. Flores León**  
 G.L.A. 128.886



# ANEXOS 9. CERTIFICADO DE CALIBRACION DE EQUIPOS



LABORATORIO DE METROLOGIA

## INFORME DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 0151

Pág. 1 de 2

LABORATORIO  
DIRECCIÓN  
TELEFONO  
E MAIL

PYS EQUIPOS EIRL  
Calle 4 Mz F1 Lt 05 Urbanización Villa del Rosario  
Telefax: (511) 522-0723  
[metrologia@pys.pe](mailto:metrologia@pys.pe)

EQUIPO  
MARCA  
SERIE  
UBICACIÓN DEL EQUIPO  
FECHA DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

ESCLERÓMETRO  
FORNEY  
109  
Laboratorio PYS EQUIPOS  
2021-07-08

METODO EMPLEADO  
INSPECCIÓN GENERAL DEL EQUIPO

Medición directa sobre el equipo  
El equipo en general presenta un buen estado para la calibración

SOLICITANTE  
DIRECCIÓN

CONSULTORES DEL SUR G.L.A.  
AA. HL. PILAR NORES MZ. E LT. 08

CIUDAD

PUEBLO NUEVO

PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Yanque marca: YF

Los patrones utilizados en la calibración mantiene la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con el PUCP Informe N° MAT-MAR-0299/2020

FIRMAS

Calibrado por:  
Amed Castillo Espinoza

Revisado:  
Eler Pozo S.

OBSERVACIONES

1. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del PYS EQUIPOS EIRL.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de instrumento, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses.
3. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



#### INFORME DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 0151

Pág. 2 de 2

TABLA DE RESULTADOS

Número de mediciones	Lectura indicada
1	80,0
2	80,0
3	80,0
4	79,0
5	80,0
6	80,0
7	80,0
8	80,0
9	79,0
10	80,0
<b>Promedio =</b>	<b>79,8</b>
<b>Desviación Estándart =</b>	<b>0,46</b>

*Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los porizijos que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.*



ANEXOS 10. BOLETA DE ENSAYO DE LABORATORIO

<p><b>CONSULTORES DEL SUR G.L.A. E.I.R.L.</b>                  MZA. E LOTE. 08 A.H. PILAR NORES FRENTE A LOZA DEPORTIVA DE MIGUEL GRAU                  PUEBLO NUEVO - CHINCHA - ICA</p> <p>Fecha de Vencimiento :                  Fecha de Emisión : 21/09/2021                  Señor(es) : SOLDEVILLA GUTIERREZ ALFONSO                  RUC : ALEXANDER                  : 10734953119                  Dirección del Cliente : URB. MONTEBELLO II ET. MZA. H                  : LOTE. 02 TACNA-TACNA-TACNA                  Tipo de Moneda : SOLES                  Observación :</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>FACTURA ELECTRONICA</b>                      RUC: 20603252153                      E001-349</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Cantidad</th> <th style="width: 20%;">Unidad Medida</th> <th style="width: 40%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Valor Unitario</th> <th style="width: 10%;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10.00</td> <td style="text-align: center;">UNIDAD</td> <td>PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE MITIGACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA MEDIANTE EL ENCAMISADO DE COLUMNAS DEL COLEGIO PARTICULAR SAN VICENTE DE FERRER-CHINCHA, 2021</td> <td style="text-align: right;">23.7288</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S/ 0.00</span></p> <p style="margin-top: 10px;"><b>SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y 00/100 SOLES</b></p>	Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER	10.00	UNIDAD	PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE MITIGACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA MEDIANTE EL ENCAMISADO DE COLUMNAS DEL COLEGIO PARTICULAR SAN VICENTE DE FERRER-CHINCHA, 2021	23.7288	0.00															
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER																						
10.00	UNIDAD	PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE MITIGACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA MEDIANTE EL ENCAMISADO DE COLUMNAS DEL COLEGIO PARTICULAR SAN VICENTE DE FERRER-CHINCHA, 2021	23.7288	0.00																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Sub Total Ventas :</td> <td style="text-align: right;">S/ 237.29</td> </tr> <tr> <td>Anticipos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Descuentos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Venta :</td> <td style="text-align: right;">S/ 237.29</td> </tr> <tr> <td>ISC :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IGV :</td> <td style="text-align: right;">S/ 42.71</td> </tr> <tr> <td>ICBPER :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Cargos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Tributos :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Monito de redondeo :</td> <td style="text-align: right;">S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Importe Total :</b></td> <td style="text-align: right;"><b>S/ 280.00</b></td> </tr> </table>					Sub Total Ventas :	S/ 237.29	Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 237.29	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 42.71	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monito de redondeo :	S/ 0.00	<b>Importe Total :</b>	<b>S/ 280.00</b>
Sub Total Ventas :	S/ 237.29																									
Anticipos :	S/ 0.00																									
Descuentos :	S/ 0.00																									
Valor Venta :	S/ 237.29																									
ISC :	S/ 0.00																									
IGV :	S/ 42.71																									
ICBPER :	S/ 0.00																									
Otros Cargos :	S/ 0.00																									
Otros Tributos :	S/ 0.00																									
Monito de redondeo :	S/ 0.00																									
<b>Importe Total :</b>	<b>S/ 280.00</b>																									
<p><i>Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.</i></p>																										

Active

# ANEXOS 11. PANTALLAZO DE TURNITIN (CARATULA+CONTENIDO DEL CAP I AL CAP VII)

Feedback Studio - Google Chrome  
turnitin.com/app/submit/15a15j.../119001370Mangues@turnit.../15a15j.../1753119007

feedback studio Alfonso Alexander Soldevilla Gutierrez *Investigación de la vulnerabilidad sismo*

**Resumen de coincidencias**

**18 %**

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.cvvallejo Fuente de Internet	11 %
2	imgprojectimooan... Fuente de Internet	1 %
3	Entrega a Universidad... Fuente de Internet	1 %
4	fed.hazula.net Fuente de Internet	1 %
5	www.ingenieria.com Fuente de Internet	<1 %
6	archive.org Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.uia.edu Fuente de Internet	<1 %

Página 1 de 26 Número de palabras: 8149 Ver solo texto del informe Alta resolución Activado

Windows taskbar: 7:53 04/02/2022