



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Análisis estructural para determinar el desempeño sísmico
del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad
de Juliaca – Puno 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Chipana Sotomayor, Friedman Adbías (ORCID: 0000-0003-0304-6525)
Luque Coaquira Eddy Leonel (ORCID: 0000-0002-4587-5148)

ASESOR:

Mg. Arevalo Vidal, Samir Augusto (ORCID: 0000-0002-6559-0334)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO – PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente investigación está dedicado a mis padres y hermano que me acompañaron siempre, por su apoyo incondicional y sincero.

Friedman Chipana

Este estudio lo dedico especialmente a mis padres y hermanos, los cuales fueron un soporte indispensable para lograr mis metas.

Leonel Luque

Agradecimiento

Un agradecimiento especial a mis padres, por el apoyo continuo en mi vida profesional.

También agradecer a la institución de la Universidad Cesar Vallejo y a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil que me permitió desarrollar mi proyecto y finalizar satisfactoriamente el mismo.

Friedman Chipana

Un agradecimiento especial a todas las personas que estuvieron apoyándome en este proceso de investigación.

Asimismo, agradecer infinitamente a Dios y a la institución universitaria que me apoyó en el proceso de titulación.

Leonel Luque

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo.....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos	29
3.6. Método de análisis de datos.....	49
3.7. Aspectos éticos	49
IV. RESULTADOS	50
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Límites para la distorsión del entrepiso.....	15
Tabla 01. Niveles de desempeño de la edificación.....	20
Tabla 02. Nivel de desempeño esperado: criterio de seguridad básica para estructuras convencionales.....	24
Tabla 04. Distribución de ambientes por niveles de la institución educativa inicial 305.....	30
Tabla 05. Resumen de resistencia halladas mediante el esclerómetro.....	32
Tabla 06. Resumen de parámetros necesarios para modelamiento.....	32
Tabla 07. Resumen de parámetros necesarios para modelamiento.....	45
Tabla 08. Resumen de cortantes.....	45
Tabla 09. Resumen de periodos de vibración.....	48
Tabla 10. Comparación de cortante basal de la estructura para diseño en X e Y.....	48
Tabla 11. Resumen de resistencias en columnas según esclerómetro de rebote.....	57
Tabla 12. Resumen de resistencias en vigas según esclerómetro de rebote.....	57
Tabla 13. Niveles de amenaza según tipo de sismo.....	58
Tabla 14. Desempeño calculado de la edificación.....	60
Tabla 15. Comparación de niveles de desempeño en dirección X.....	61
Tabla 16. Comparación de niveles de desempeño en dirección Y.....	61
Tabla 17. Operacionalización de Variables.....	72
Tabla 18. Matriz de Consistencia.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Diagrama de Fuerzas, Pórtico 1-1.....	17
Figura 02. Niveles de desempeño estructural.	20
Figura 03. Fuerza cortante – desplazamiento para niveles de desempeño.	24
Figura 04. Esquema en planta.....	31
Figura 05. Asignación de la especificación del concreto $f'c=210$ kg/cm ²	33
Figura 06. Model tridimensional.....	34
Figura 07. Patrones de carga para la estructura.	34
Figura 08. Sobre carga.....	35
Figura 09. Carga variable entre piso.	35
Figura 10. Sobre carga del último piso.	36
Figura 11. Carga variable de techo último piso.	36
Figura 12. Aplicación de diafragma.	37
Figura 13. Asignación de auto mallado.	37
Figura 14. Asignación de auto mallado.	38
Figura 15. Definición del espectro.	38
Figura 16. Definición del espectro.	39
Figura 17. Variables que involucran el origen de las masas.	39
Figura 18. Definimos el modal.	40
Figura 19. Definición de los patrones de carga.	40
Figura 20. Definimos sismo en X-X.	41
Figura 21. Definición de sismo en Y-Y.	41
Figura 22. Análisis del modelo para que no haya errores ni solapamientos de carga o aberturas.	42
Figura 23. Deformación de la estructura en función del peso propio.....	42
Figura 24. Verificación de las traslaciones y rotaciones de la estructura.	43
Figura 25. Deformación con respecto al sismo en X-X.....	43
Figura 26. Deformación con respecto al sismo en Y-Y.....	44
Figura 27. Resultado de las combinaciones de carga.	44
Figura 28. Cortante basal absorbida por columnas X-Y.....	46
Figura 29. Espectro en dirección X-X.	47
Figura 30. Espectro en dirección Y-Y.....	47

Figura 31. Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca.....	50
Figura 32. Bloque 1 y Bloque 2 de la edificación.....	51
Gráfico 01. Nivel de desempeño en “X” ante sismo de servicio.	59
Gráfico 02. Nivel de desempeño en “Y” ante sismo de servicio.	59
Gráfico 03. Nivel de desempeño en “X” ante sismo máximo.....	60

RESUMEN

En la presente investigación denominada “Análisis estructural para determinar el desempeño sísmico del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021”, tiene como objetivo principal determinar el desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305; asimismo, realizar el levantamiento estructural de la estructura, determinar el estado de los elementos estructurales, determinar la resistencia de los elementos estructurales y Determinar el desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo. La metodología empleada en el presente estudio es de tipo es el básico – aplicado, un diseño no experimental, un enfoque mixto, puesto que los niveles de investigación están dados por descriptivo y aplicativo. Los resultados obtenidos en la presente investigación en el desempeño sísmico se tiene la seguridad de vida y ocupación inmediata ante un sismo de servicio y estabilidad estructural ante un sismo máximo en el levantamiento estructural la estructura cuenta con dos bloques, en el bloque 01 se tiene un sistema estructural de concreto armado dual y en el bloque 02 se tiene un sistema estructural de concreto armado con pórticos, ambos constan de tres niveles, cubierta por una estructura en la parte superior, en el estado de elementos estructurales se cuenta con fallas, tales como grietas y fisuras de dimensiones variadas, en la resistencia media a la compresión de concreto según ensayo de esclerometría en columnas es de 211.41 kg/cm² y en las vigas de 211.27 kg/cm² y en el nivel de desempeño sísmico se tiene para un sismo de servicio la seguridad de vida y ocupación inmediata, además para un sismo máximo se tiene la estabilidad estructural de la edificación. Se concluye que la edificación tiene una media de ocupación inmediata ante un sismo de servicio, el estado de los elementos estructurales son regulares ya que cuentan con fisuras y grietas, la resistencia media de los elementos estructurales es de 211 kg/cm² lo que indica que está en el rango correcto requerido y finalmente el nivel de desempeño sísmico de la edificación se da básicamente en una seguridad de vida ante un sismo de servicio y una estabilidad estructural por la acción de un sismo máximo.

Palabras Claves: Análisis Estructural, Levantamiento Estructural, Desempeño Sísmico, Nivel de desempeño.

ABSTRACT

In the present investigation called "Structural analysis to determine the seismic performance of the Initial Educational Center 305 in the city of Juliaca - Puno 2021", its main objective is to determine the seismic performance through the structural analysis of the Initial Educational Center 305; likewise, carry out the structural survey of the structure, determine the state of the structural elements, determine the resistance of the structural elements and determine the seismic performance of the structure of the Educational Center. The methodology used in the present study is of the basic type - applied, a non-experimental design, a mixed approach, since the research levels are given by descriptive and applicative. The results obtained in the present investigation in the seismic performance have the security of life and immediate occupation before a service earthquake and structural stability before a maximum earthquake in the structural lifting the structure has two blocks, in block 01 there is a Dual reinforced concrete structural system and in block 02 there is a reinforced concrete structural system with frames, both consist of three levels, covered by a structure in the upper part, in the state of structural elements there are faults, such as cracks and fissures of various dimensions, in the mean compressive strength of concrete according to the sclerometry test in columns is 211.41 kg/cm^2 and in beams is 211.27 kg/cm^2 and the seismic performance level is for an earthquake of service the safety of life and immediate occupation, in addition to a maximum earthquake there is the structural stability of the building. It is concluded that the building has an immediate occupation average in the event of a service earthquake, the state of the structural elements are regular since they have fissures and cracks, the average resistance of the structural elements is 211 kg/cm^2 which indicates that It is in the correct range required and finally the level of seismic performance of the building is basically a safety of life before a service earthquake and a structural stability due to the action of a maximum earthquake.

Keywords: Structural Analysis, Structural Survey, Seismic Performance, Performance level.

I. INTRODUCCIÓN

La región sudamericana se caracteriza por su alta actividad sísmica, siendo la más resaltante del mundo, el análisis sísmico, durante el transcurso de las últimas décadas se ha producido un avance significativo en temas relacionados con la ingeniería sismorresistente. Los elementos que contribuyen con el avance en estos temas, son las fabricaciones de instrumentos computarizados que permiten complejos cálculos, no obstante, durante el transcurrir de los años se ha tenido sismos de gran magnitud, que ponen en cuestionamiento las metodologías investigadas y aplicadas, requiriendo más investigaciones sobre el comportamiento sísmico en diferentes intensidades.

En Perú, realizaron estudios del desempeño sismorresistente en colegios modernos del país, donde se analizó estructuras escolares construidas anteriormente a la norma peruana sobre diseños sismorresistentes de 1997, a su vez se evaluaron edificaciones escolares posteriores a dicha norma. Los resultados demostraron que las edificaciones de los colegios que fueron diseñados y construidos de acuerdo a los requerimientos del código 1997, demostraron resultados óptimos ante el comportamiento antes y posterior al movimiento telúrico, como ejemplo tomaron el terremoto de Atico $M_w = 8.4$ producido en el año 2001, donde las estructuras tuvieron un comportamiento adecuado y se espera el mismo comportamiento ante sismos de mayor magnitud, al contrario de este ejemplo, las estructuras construidas anterior a este año demostraron que son vulnerables a los movimientos telúricos.

En Puno, según los reportes emitidos por el Instituto Geofísico del Perú (2016) se han producidos movimientos sísmicos de baja y alta intensidad, como el que sucedió el día 01 diciembre del 2016 con una magnitud registrada de 6.0 ML. Instituto Geofísico del Perú (2019), manifestaron que “01 de marzo de 2019 a 03:50:38 horas, registró un movimiento sísmico, con una magnitud alcanzada de 7.0, cuyo epicentro se registró a los 8km al noreste de la provincia de Azángaro, perteneciente al departamento de Puno, con una profundidad de 270km” (p. 1). Debido a la profundidad en la que se produjo el sismo, no hubo pérdidas humanas,

pero si se produjeron agrietamientos estructurales en viviendas, el sismo también se percibió en la ciudad de Juliaca también.

La formulación del problema, de la presente investigación se enfoca en analizar la estructura de centro educativo inicial 305, para conocer el desempeño sísmico de la estructura en mención.

Por lo expresando anteriormente es que se plantea la formulación del **Problema Principal:** ¿Cuál es el desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?

También, se plantean los **problemas específicos:** ¿Cómo es el levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?, ¿Cuál es el estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?, ¿Cuál es la resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021? y ¿Cuál es el desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?

De la misma manera la investigación se justifica de manera académica debido a que posibilitará el uso de métodos y procedimientos para elaborar análisis estructural no – lineal sísmico y estático más utilitario para el ingeniero estructurista, como también aportar en conocimiento e investigación al entorno de la ingeniería civil.

Así mismo el presente estudio se justifica **de manera metodológica** debido a que se desarrollará un estudio de enfoque cuantitativo, en el cual se desarrollará un instrumento que nos permitirá medir la variable independiente “Análisis Estructural” y su comportamiento sobre la variable dependiente “Desempeño Sísmico”.

La investigación **socialmente** se justifica debido a que beneficiará a la comunidad estudiantil de ingeniería, para desarrollar futuros análisis estructurales de centros educativos antiguos que cuente con parámetros normativos, que permitirá salvar vidas en caso de un sismo en la edificación impactara sobre la necesidad habitacional que tienen los habitantes de la ciudad de Juliaca.

Además, se justifica **económicamente**, ya que los costos post-sismo serán menores debido al desarrollo de un buen análisis sísmico de las edificaciones, se incrementará de una manera mínima los honorarios del proyectista, pero se ahorrará aún más en los costos de restauración y mantenimiento durante la vida útil de la infraestructura.

El **Objetivo General** planteado es Determinar el desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.

Así mismo nos planteamos los **Objetivos Específicos** que son: Realizar el levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, Determinar el estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, Determinar la resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021 y Determinar el desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.

Además, para la presente investigación se formula la **hipótesis general** de investigación: El desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, tiene deficiencia en la resistencia y la rigidez de la estructura.

Finalmente, las **hipótesis específicas** son: El levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, tiene características deficientes de configuración estructural, ya que no están controlados bajo norma.

El estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, son deficientes, ya que tienen fallas superficiales como fisuras. La resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, están en un 20% por debajo de la resistencia contempladas en el diseño.

El desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, es que se tiene una edificación deficiente y altamente vulnerable ante un sismo.

II. MARCO TEÓRICO

Para conocer mejor el tema de investigación se tomó en cuenta las investigaciones en ámbitos internacional y nacional:

Antecedentes internacionales

Según Salcedo (2017), en su investigación **titulada** “Desempeño sísmico por el método Push-Over de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10” que se realizó en la Universidad de la Costa en Barranquilla, donde se tiene como **objetivo** determinar el desempeño sísmico de una edificación ubicada en la ciudad de Barranquilla por el método Pushover, con la norma NSR-10, adicionalmente se determina la deriva de mayor valor que puede poseer el edificio sin llegar al colapso, calcular la curva de capacidad sísmica resistente de la edificación, determinar el comportamiento de la edificación bajo un sismo leve, moderado, y de alta intensidad y determinar el punto de desempeño la edificación. La **metodología** empleada en dicho estudio es de un diseño no experimental, un nivel descriptivo y aplicativo de investigación, y con un tipo aplicado de estudio. Los **resultados** obtenidos en los puntos marcados de rojo se tiene una deriva total para una amenaza sísmica alta de 841.94 mm, correspondiente al 2.59% siendo la deriva máxima permitida 465 mm, correspondiente a al 1% de la altura del edificio. Donde se **concluyó** que el nivel de desempeño del edificio en caso se produjera un sismo el diseño serio de ocupación inmediata, se espera un daño mínimo en elementos estructurales, se espera rehabilitar de manera inmediata luego de un sismo de intensidad considerable. Se espera que será necesaria la reparación y limpieza de algunos componentes luego de un movimiento telúrico.

Asimismo, Sinisterra (2017) en su investigación **denominada** “Determinación del desempeño sísmico para edificios en pórticos de concreto reforzado diseñados

bajo la norma de diseño sísmico resistente C.C.C.S.R. 84”, el cual tiene como **objetivo** determinar el nivel de desempeño sísmico de edificaciones en pórticos de concreto reforzado resistes (PRM), por el método de espectro de capacidad, y que han sido diseñadas bajo el código C.C.C.S.R. - 84, como la asignación del nivel de desempeño de acuerdo a los parámetros y categorías del comité Visión 2000. La **metodología** empleada el estudio en mención es de un diseño no experimental, con un tipo aplicado de investigación. Los **resultados** que se obtuvieron en dicho estudio indica, que las edificaciones analizadas proporcionan un diagnóstico preliminar que permite identificar los niveles de aceptación de acuerdo a los parámetros del Comité Visión 2000 y ATC-40. Se **concluye** que, los edificios que se encuentran en la localidad de Santiago de Cali, que ha sido modeladas de acuerdo con el mapa denominado como, microzonificación sísmica de Cali, obteniendo niveles de desempeño de importancia de la ocupación inmediata (IO) y de la seguridad de vida (LS).

Además, Haindl (2016) en su investigación **titulada** “Evaluación del desempeño sísmico de una vivienda de muros de hormigón armado”, donde se tiene como **objetivo** determinar si el factor de modificación de la respuesta estructural (R) es aceptable para el análisis sísmico de hogares que cuentan con muros de hormigón armado propuesta por el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile, de la misma manera calcular las curvas de fragilidad de los edificios para estimar la probabilidad de colapso de esta, para una cierta amenaza de origen sísmico, y finalmente evaluar si es aceptable y recomendable la utilización de este tipo de viviendas en Chile. La **metodología** en la que se basa el presente estudio es un diseño no experimental, nivel explicativo y tipo aplicativo. Los **resultados** obtenidos del nivel de desempeño OI son valores altos (69.9% y 21.5%) para el SME. En efecto, se presume que las viviendas sufran daños leves, y las probabilidades de que pongan en peligro la integridad de los habitantes (PV) o alcanzar el colapso (SC) son bastante menores. De acuerdo al criterio de aceptabilidad propuesto por FEMA P-695 (2009) ($\leq 10\%$ de probabilidad de colapso), para la dirección transversal la probabilidad de rebasar el nivel de desempeño PV para la dirección transversal es inferior al 10% (1,9%), mientras que en la dirección longitudinal es superado en un 4% (14,0%), lo que es aún podría

considerar como un valor aceptable, considerando que se trata de un nivel de desempeño anterior al colapso. Se **concluye** que las probabilidades de colapso de la edificaciones con muros de hormigón armado asumiendo un sismo máximo posible con un PGA de 0.72g, son 7.5% . 0,7%, para la dirección longitudinal y transversal, respectivamente. Estos valores están por debajo del 10% requerido por FEMA P-695 (2009) y por lo consiguiente es aceptado. Adicionalmente, las curvas IDA evidencian que la vivienda actúa de manera flexible en un PGA bastante alto en entrambos direccionales del análisis.

También, Moreno (2017) en su artículo **titulado** “Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de la ciudad de San Juan, Argentina, empleando espectros de respuesta de sismos reales”, en el que se tiene como **objetivo** evaluar el desempeño sísmico de una edificación aporticada elaborada de hormigón armado con relleno de mampostería no reforzada frente a diferentes y probables movimientos telúricos. La **metodología** empleada es de un diseño no experimental y tipo aplicada de teorías y procedimientos de investigación. Los **resultados** obtenidos en el estudio están argumentados por la evaluación del desempeño sísmico sostenido por el espectro de respuesta de diseño como requerimiento, constituyendo sólo una primera aproximación, a lo consiguiente, en zonas de moderada y zonas de alta sismicidad, es aconsejable el uso de espectros de respuesta obtenidos a partir de acelerogramas reales que reflejen sus resultados de forma correcta de la demanda sísmica. En dicho estudio se **concluye** que el espectro de diseño recomendado cumple con los requerimientos de ductilidad de desplazamiento sobre las infraestructuras para los sismos de tipo no impulsivo y la capacidad de la edificación analizada frente a un escenario telúrico real se vería ampliamente superada por consecuencia de insuficiente detallamiento y falencias en el diseño estructural.

Finalmente, Vázquez Carlos (2015), según su artículo **denominado** “Análisis del desempeño sísmico del edificio Peña, aplicando la norma ecuatoriana de la construcción 2011 vigente en el distrito Metropolitano de Quito en el año 2015”, realizada para la Universidad Internacional del Ecuador, tiene por **objetivo** analizar el edificio Peña y su desempeño frente a sismos con la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011 vigente en el Distrito Metropolitano de Quito en el año 2015. La

metodología que se usó en esta investigación es de un diseño no experimental y un nivel de investigación explicativa. Los **resultados** para las plantas N+1.2, N+4.05, N+6.9, N+9.75, N+12.6, N+15.45. Presentaron cargas mayoradas de $W = 269.64$ Ton, en tanto el tapagradas N+20.82 obtuvo una carga mayorada de $W = 37.54$ Ton, Zona sísmica $Z = 0.40$, Factor de reducción de respuesta estructural $R = 12$, Coeficiente de elevación en planta = 0.81 y 0.90 obteniendo un periodo de vibración $T=0.61$ seg., coeficiente de suelo $C=2.53$, carga de sismo para modelos con muros de corte $V=307.36$ Tn, fuerzas laterales compuestas por un valor de $V= 307.36$ Tn, deflexiones de 0.00170, periodo de vibración $R = 1.19$, aceleración espectral $S_a = 1.83$. **Concluyendo** que los desplazamientos originados en los elementos estructurales del edificio Peña, cambian de manera drástica, variando en los dos cálculos para el CEC 202 es de 26.05 m sobre el nivel N+18.30, mientras que en el cálculo de la NEC 2011 es de 61.63 mm. Por lo mismo que el acero de refuerzo necesario para el cálculo del CEC 2002 tiene una sección máxima de 0.005 m² para vigas y de 0.0074 m² para columnas. Para el desarrollo y análisis de la NEC 2011 los valores se incrementan a 0.0078 m² y 0.0098 m² respectivamente. Las ampliaciones de sección en acero de refuerzo corresponden al 56% y 25.645% respectivamente.

Antecedentes nacionales

Según Flores (2021) en su investigación **denominada** “Desempeño sísmico de edificaciones comerciales de planta variable según esquemas estructurales Puno 2020”, tiene como **objetivo** principal determinar el desempeño sísmico, calcular el desplazamiento en el desempeño sísmico y analizar la curva de capacidad en el desempeño sísmico de edificaciones. La **metodología** trabajada en dicha investigación es el método científico, tipo aplicado de estudio, con nivel explicativo y un diseño cuasi experimental. De los **resultados** obtenidos en el estudio se destaca que el esquema estructural de albañilería confinada no presenta los parámetros mínimos que exigen los reglamentos de edificaciones para su construcción. Seguidamente se puede afirmar que los esquemas estructurales aporticados estudiados no satisfacen con los límites de distorsión de entrepiso que exige la norma E.030 en el artículo 32 y finalmente se tiene el esquema estructural dual cumple con todas las exigencias propuestas por las normas técnicas. Se

concluye que, que de acuerdo al diseño sísmico elaborado, el esquema estructural de albañilería confinada no cumple los parámetros mínimos que exigen los reglamentos y normas sobre edificaciones para su construcción. Seguidamente se tiene que los esquemas estructurales aportados los cuales no satisfacen con los límites de distorsión de entrepiso que se detallan en la norma E. 030 en el artículo 32 y finalmente se deduce que el esquema estructural dual cumple con todas las exigencias de las normas técnicas por lo que el esquema estructural con mejor desempeño y el más adecuado es el esquema estructural dual.

Además, Pérez (2019) en su investigación **titulada** “Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico por desplazamientos”, tiene por **objetivo** evaluar el desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico basado en desplazamientos. La **metodología** empleada en el estudio en mención es de tipo aplicado – descriptivo. Los **resultados** obtenidos a partir del estudio cuentan con un desempeño funcional la presencia de sismos sean de manera frecuente y sismos que solo aparecen de manera ocasional cuyas aceleraciones son de 0.2 g y 0.25 g, respectivamente. En dichas situaciones las edificaciones poseerán un comportamiento elástico y los y los máximos desplazamiento que pueden presentarse son de 0.3 a 0.4 cm. El presente estudio **concluye** que, el desempeño de la estructura es productivo si los sismos se presentaran de manera frecuente, ocasionales y raros, pues tiene un comportamiento elástico, sin embargo, en el caso que se presentasen sismos inusuales que posean una aceleración promedio de 0.9 g, las edificaciones llegarían al colapso en la dirección Y con un desplazamiento de 0.65 cm.

Asimismo, Peña (2017) en su investigación **denominado** “Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de once pisos utilizando análisis estático y dinámico no-lineal”, en el que se tiene como **objetivo** examinar las semejanzas y en qué medida tanto el análisis estático y dinámico no lineal en la edificación posibilita evaluar y analizar el desempeño sísmico de una estructura de once pisos. La **metodología** utilizada en dicho estudio es de tipo pura y diseño causal explicativo de investigación. Los **resultados** obtenidos señalan que el desplazamiento máximo se presentó en el último piso el cual fue de 28.53 mm en

el sentido X y 34.56 mm en el sentido Y, a su vez se aprecia que la deriva máxima ocurrió en el séptimo piso tanto en el sentido X como en el sentido Y, por consiguiente el análisis estático y dinámico de la edificación se encuentra en el nivel de ocupación inmediata en el que se espera un mínimo daño o en el extremo de ninguno, en sus componentes estructurales y sólo un disminuido daño en sus componentes no estructurales. En tal investigación se **concluye** que, la aplicación del análisis Pushover y del análisis dinámico incremental en el modelamiento inelástico de las edificaciones y lograr emular comportamientos y predecir posibles respuestas, se está desarrollando un trabajo frecuente en los gabinetes de ingeniería estructural según el diseño sísmico enfocado en el desempeño logre abrir paso en nuestro entorno.

También Busso y otros (2016) en su investigación **titulada** “Evaluación por desempeño sísmico de una construcción confinada de cinco pisos en la ciudad de Huancavelica utilizando un análisis no lineal estático, distrito Huancavelica, provincia Huancavelica, región Huancavelica”, tiene como **objetivo** Evaluar una edificación de 5 pisos y su desempeño sísmico en la ciudad de Huancavelica, usando el Análisis No Lineal Estático con el Método Pushover. La **metodología** empleada es de tipo descriptiva, nivel básico, método deductivo y descriptivo, y un diseño del tipo descriptivo. Los **resultados** obtenidos demuestran que los dos casos no cumplen con los objetivos de desempeño para el nivel sísmicos de servicio, para el nivel sísmico de diseño solo cumple con los requerimientos el primer caso, aplicado para el nivel sísmico máximo se denota que si cumple el objetivo planteado inicialmente. La densidad que tiene la edificación en análisis proporcionada para conseguir un desempeño demasiado bueno en el nivel sísmico máximo, así mismo, como esta dirección es la más cargada, su resistencia será más alta, convirtiéndola en una estructura rígida, corriendo el riesgo de fallar por fragilidad. **Concluyendo** que, las edificaciones de albañilería confinada las cuales son elaborados según las normas peruanas obtendrían los desempeños siguientes: en la ciudad de Huancavelica: 1) elástico y lineal para sismos de nivel de demanda de servicio (sismos frecuentes); 2) en rango no lineal, pero concordante con la filosofía de diseño de la NTE 030 y la NTE 070 para sismos de niveles de demanda diseño (raro) y máximo (muy raro).

Finalmente, Fuentes (2018) en su investigación **denominada** “Desempeño sísmico de un edificio de cinco niveles de concreto armado mediante el análisis estático no lineal Pushover”, en que se tiene como **objetivo** evaluar el desempeño sísmico empleando un análisis estático no lineal “Pushover” de un edificio de concreto armado de cinco pisos de acuerdo a la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030. La **metodología** empleada en dicho estudio se basa bajo un diseño no experimental, con el aporte de conocimientos bajo una base transversal de investigación. Los **resultados** alcanzados en el estudio, que el riesgo de la presencia de un movimiento telúrico de diseño esperado para la infraestructura es del 57.5% aproximadamente alcanza la deformación irre recuperable de la probeta, conservando sus deformaciones las cuales se encuentran por debajo de los límites para poseer estado de seguridad de vida. La presencia de fallas y daños son de nivel bajo y representan un bajo riesgo, por lo que el edificio garantiza los criterios de seguridad de la vida. **Concluyendo**, en un sismo de diseño, la edificación se ubica en la categoría de seguridad de vida y para un movimiento telúrico máximo esperado la edificación de encuentra en la categoría denominada estabilidad estructural.

Antecedentes regionales

Según Pinto (2019) en su investigación **denominada** “Evaluación del nivel de desempeño de una edificación, con empleo del análisis estático no lineal – Pushover”, tiene como **objetivo** evaluar el nivel de desempeño de una edificación en la dirección "X" y "Y", con empleo del análisis estático no lineal Pushover. La **metodología** empleada en dicho estudio cuenta con un tipo explicativo de investigación. Los **resultados** obtenidos en el estudio dan como comprobación que todas las fracturas plásticas en vigas y columnas no sobrepasen el límite de “Seguridad de Vida”, por lo siguiente, se tiene un daño controlado para la demanda del sismo de diseño, que es un requisito obligatorio para los componentes primarios, asimismo evaluando el nivel de desempeño de la infraestructura se pudo concluir que para la dirección “X” ante un sismo raro o de diseño la edificación presenta un nivel de desempeño operacional; para la dirección “Y” ante un sismo de diseño presenta el nivel de desempeño de seguridad de vida. En el estudio se **concluye** que ante a sismos moderados, ningún elemento alcanza el límite de

“Seguridad de Vida”. Por lo que se considera unas deformaciones aceptables, ya que los daños que se originaran fueran reparables.

Asimismo, **Chambilla** (2019) en su investigación **titulada** “Análisis del diseño por desempeño sísmico de la edificación de 10 niveles del Jr. Mariano Núñez N° 265 de la ciudad de Juliaca”, tiene como **objetivo** determinar a través de un análisis estático no lineal Pushover el nivel de desempeño sísmico del edificio de 10 niveles de la ciudad de Juliaca. La **metodología** empleada en la investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, de tipo correlacional por la relación causal de estudio, tiene un diseño no experimental con un nivel descriptivo. Los **resultados** obtenidos para esta edificación en particular, los niveles de desempeño de acuerdo al punto de desempeño y derivas de entre piso. El estado de daño es SEVERO y el desempeño es PRÓXIMO AL COLAPSO según ATC-40 y SEAOC, ésta diferencia puede ocurrir, ya que según el comportamiento de las rotulas plásticas las fallas corresponde a colapso o prevención de colapso en algunas columnas que se ubican en el primer nivel. En tal estudio se **concluye** que, la edificación sufrirá un estado de daño considerables (severos) de los elementos estructurales que pertenece a la pérdida de resistencia y rigidez del sistema soportante de cargas laterales. Puede ser necesario cerrar el edificio ya que la estructura no mantendrá ninguna de las tres sollicitaciones sísmicas (diseño, servicio, máximo) según el punto de desempeño calculado por el programa Etabs.

Además, **Lope** (2018) en su investigación **denominado** “Evaluación del comportamiento sísmico de un edificio existente de concreto armado ubicado en la ciudad de Juliaca utilizando el método basado en el desempeño”, tiene como **objetivo** conocer el comportamiento de una edificación con componentes estructurales de concreto armado frente a un sismo que se encuentra en la ciudad de Juliaca, con un método que se basa en el desempeño. La **metodología** empleada da cuenta de un enfoque cualitativo, un nivel aplicativo, un tipo evaluativo con un diseño no experimental. Los **resultados** alcanzados en el mencionado estudio muestra que la estructura expuesta no cuenta con mucha capacidad primordialmente en la dirección “Y-Y” donde se puede denotar que es la dirección más expuesta a fallas del edificio en evaluación, ya que esta dirección es la primera en llegar al colapso lo que origina la pérdida de la capacidad total de la

infraestructura, que tiene un desplazamiento de 14.742647 cm y un módulo cortante de 221.1183 ton; resaltando que la fuerza para el análisis en las direcciones que se debió tomar en cuenta para el análisis sísmico 203.526 ton, de esto se interpreta que el edificio diseñado de manera óptima debió conservar por lo menos el objetivo de seguridad de vida y no entrar dentro del rango de colapso con esa fuerza cortante. En la investigación se **concluye** que, la estructura solo soporta con una capacidad para un movimiento telúrico que pueden presentarse de manera frecuente el cual es probable en un 50% de exceso en un periodo de 50 años y un tiempo de retorno de aproximadamente 72 años, ya que se asumió que este sismo fue de 0.3 veces al sismo de diseño de la Norma vigente E-030 2016; del sentido “X-X” el nivel de desempeño se encuentra en el rango de seguridad vital; y para el sentido “Y-Y” el nivel de desempeño se encuentra en el rango de Pre-colapso, lo cual al contrastar con la matriz de desempeño del código FEMA 440, viene a ser inadmisibles para construcciones básicas como el que se analizó en dicha investigación.

BASES TEÓRICAS

Análisis Estructural

Es el proceso del cual está determinado la respuesta de una construcción en condición de cargas y específicas. Estos resultados son determinados y cuantificados, con respecto a diagramas de cargas y deformaciones de la estructura. El análisis está subdividido según a los criterios de carga actuante; diseño estructural para cargas sísmicas y de gravedad. Cuando ya se tiene los resultados, de cada tipo de análisis, usando los criterios de combinación para la carga, se obtendrán fuerzas envolventes, a su vez posteriormente se van a utilizar en el diseño. Choquehuanca (2017)

Análisis estructural para cargas de gravedad

El Análisis nos permitirá calcular las fuerzas internas resultante que nos proporciona la estructura, las cuales son producidas por las cargas de gravedad (carga viva y muerta) que interactúan en la mencionada estructura. Kircher (2018)

Los elementos estructurales deben de ser diseñando con el fin de aguantar los efectos máximos, que son generados a partir de las cargas amplificantes, deduciendo una respuesta lineal flexible de la estructura. Cideres. (2018)

Para aplicar cargas en el modelo computarizado estas deberían ser definidas a partir de los patrones de carga, que corresponden a una clase de análisis de tipo. Castellazi (2017)

Carga Muerta

Para Choquehuanca (2017) la carga muerta simboliza la carga de los componentes fijos de componen la estructura, donde se incluye a: Columnas, losas, vigas, tabiques, escaleras, placas estructurales, instalaciones específicas y acabados.

En los softwares, el patrón de carga se denomina “DEAD”, donde es considerado el peso de la misma estructura, escaleras y tabiques de albañilería. Sagar (2018)

Carga Viva

Según Choquehuanca (2017) indica que la carga viva simbolizar a los elementos móviles, que están albergados dentro de la edificación, de las cuales están incluidas personas, instalación, mobiliario y demás.

En este estudio, no se tomó en cuenta los pesos adicionales como del ascenso y otros debido a que estos esta ubicados en una estructura de acero independientes, que está compuesta de rieles de exclusividad para el ascensor. Chandurkar (2015)

En los softwares, el patrón de carga se denomina “viva”, por la cual es considerado como parte de la carga uniforme con un área total de 400kgf/cm², salvo algunos paños que tiene una la tarea de sostenimiento de depósitos o almacén de folios, del cual fue asignado 500kgf/cm², y para los paños ubicados en la azotea se le asigno 150 kgf/cm². Nenad (2019)

Análisis estructural para cargas sísmicas

Chouw (2018) indica que este análisis se realiza con la finalidad de calcular las resultantes de los esfuerzos internos, producidas por la construcción consecuencia de las vibraciones que se originan en la superficie terrestre cuando se origina un sismo.

Análisis sísmico estático

Es el método que analiza un sismo tomando en cuenta el conglomerado de fuerzas y cargas ejercidas en el centro de masa de cada uno de los pisos con los que cuenta la edificación. Su aplicación está dentro norma NTE E030. Aguilar (2016)

Análisis sísmico dinámico

Este análisis también es denominado como análisis sísmico modal espectral, el cual es uno de los utilizados a nivel mundial, es empleado para la obtención de nodos de vibración, a partir de criterios de combinación, con el cuál se obtendrá fuerzas generadas por el sismo emulado con el software. Reiser (2016)

Análisis Tiempo-Historia

Esta metodología usualmente se emplea adicionalmente al diseño sísmico dinámico, en donde se toma en cuenta el comportamiento histerético de los componentes de la edificación, con el fin de dar respuesta, a un conglomerado de aceleraciones que son registradas en el terreno de fundación. Vamvatsikos (2016)

Análisis de Resultados

Para comprobar si la edificación satisface el pensamiento del diseño sísmo-resistente, NTE E030, donde se exige una serie de limitaciones que se debe realizar para dar cumplimiento a los resultados logrados, del análisis sísmico, para luego iniciar con el análisis. De la misma manera se debe comprobar si se está cumpliendo con los criterios establecidos de irregularidad. Sullivan (2015)

Desplazamientos Relativos Admisibles

La normativa actual limita el desplazamiento relativo (deriva) que son producidas en edificaciones, debido que estas representan un daño producido a la edificación, para considerar como reparable estos daños, se planean limitar las derivas, necesitando de los materiales abundante de la misma que está elaborada en la edificación. Khorami (2017)

La NTE E030, señala los desplazamientos relativos admisibles en la tabla N°11:

Tabla 01. Límites para la distorsión del entrepiso.

LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: Norma E.030.

Verificación de Irregularidades Estructurales

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Esta irregularidad se presenta cuando la distorsión presente en los niveles de la edificación supera es mayor 1.4 veces a la distorsión generada entre los niveles del inmediato superior o que es mayor a 1.25 veces al promedio a las alteraciones en los tres niveles por encima. Shen (2017)

Irregularidad de Masa o Peso

La irregularidad de masa o peso se presentan cuando en ocasiones el cálculo del peso de un piso, es mayor en 1.5 veces al peso de un piso contiguo, cuando está no considera la azotea ni el sótano. Ling-Zhi (2019)

Irregularidad Torsional

Existe una irregularidad torsional, en el momento cuando el máximo del movimiento relativo del entrepiso en una parte de los extremos de la afiliación determinando con la excentricidad accidenta, mayor a 1.2 veces al movimiento relativo central de la masa que forma parte del entrepiso anteriores, para tener las mismas condiciones de la carga, con una torción irregular extrema en donde la relaciones es mayor a 1.5. Se considera como irregular cuando solamente el máximo

desplazamiento relativo del entrepiso llegas a ser 50% mayor al resultado del desplazamiento permisible indicado de acuerdo a la tal N°11. NTP E.030 (2018)

Fuerza Cortante Mínima

La norma estableció que, que en las direcciones en las que se desarrolla el análisis sísmico, la fuerza cortante producida en el primer piso, en estructuras irregulares, donde no es admisible que sean menor a 90% en relación a la fuerza cortante basal del análisis estático, se debe escalar los resultados, excluyendo los desplazamientos, para cumplir de acuerdo a los valores mínimos establecidos. NTP E.030 (2018)

De acuerdo al estudio del edificio, se comienza a calcular la fuerza cortante basal del análisis estático, según la formula brindada por la noma en el Art 28:

$$V_{est} = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

Separación entre Edificios (s_j)

Las edificaciones tienen que estar separadas de las construcciones continuas con una distancia de valor mínimo con la finalidad de prevenir cualquier clase de contacto entre las mismas. NTP E.030 (2018)

$$s_j = 0.006 h \geq 0.03 m$$

Centro de Masa y Centro de Rigidez

Se conceptualiza el centro de masa como punto de concentración de masa de la totalidad del edificio, donde las fuerzas actuantes no generen torsión; el centro de rigidez está definido como punto de resistencia central anverso a conjunto de fuerzas laterales de elementos verticales de la estructura. NTP E.030 (2018)

Modos de Vibración de la Estructura

El modo de vibración es la caracterización del como vibrara la estructura; el tipo de análisis modal dinámico que se usa, por cada diafragma rígido calcula tres modos ya determinados, y por medio de la mezcla de éstos partiendo de la masa

participativa de todos ellos se consigue la vibración general de la edificación. Perrone (2018)

Diagramas de Fuerzas

El diagrama de fuerzas son los valores requeridos que se hallan a partir del análisis estructural de cargas de los componentes estructurales y de gravedad y cargas de origen sísmico, ya que con estos datos se logra iniciar la etapa del análisis, del cual se halla la armadura de acero requerida y la distribución correspondiente en los elementos estructurales del concreto armado diseñado. Wei (2019)

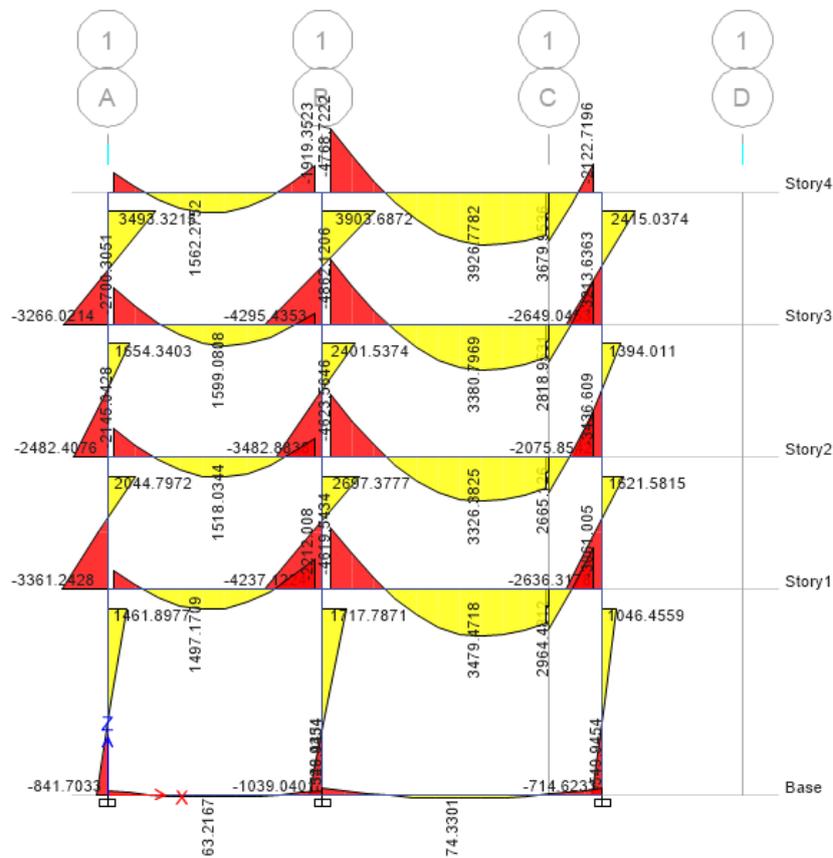


Figura 01. Diagrama de Fuerzas, Pórtico 1-1.

Fuente: Análisis - Etabs

Desempeño sísmico

El desempeño sísmico se conceptualiza como la producción de daños que ha sufrido la edificación, el cual fue perjudicado por una vibración sísmica y el daño producido en las funciones contiguas al sismo. El cual es aplicable a todo tipo de

estructura, también puede ser aplicable a componentes no estructurales. Fuentes (2018)

Básicamente, el punto de desempeño es una clasificación realizada bajo ciertos parámetros que dará como resultado un nivel de daño que pueden ser (estructural y no estructural) que presentará la estructura después de un movimiento del terreno, y así poder establecer cuál de los niveles de desempeño estipulados en normativas internacionales está considerada aquella estructura que es analizada. López *et al.* (2017)

Es el estado límite a partir de daños o condiciones explicadas por los daños físicos que ubican en el interior del edificio, donde la seguridad de vida de los habitantes está amenazada, a consecuencia de los daños que estén en el edificio, y de los eventos posteriores producidos por el terremoto. El desempeño de la edificación es unir el nivel de desempeño estructural y desempeño no estructural. Salinas & Correa (2018)

Niveles de Desempeño Sísmico

Según Ramírez (2016) describe que el nivel de desempeño, establece un lineamiento del estado límite de daño. El cual esta sostenido a partir de la condición límite (tolerable), el cual fue establecido en función del daño físico posible que el edificio está expuesto. La seguridad de habitantes que se encuentran en la edificación está provocada a partir de los daños y también de la operatividad del edificio, siguiente al sismo. Teóricamente los niveles de desempeño están establecidos a partir del máximo efecto del daño, donde está considerada la limitación del elemento estructural y a su vez de los elementos no estructurales incluido el contenido (Equipos, servicios básicos u otros), en relación a la funcionalidad del edificio de estudio.

Los niveles de desempeño están en expresiones cualitativos de términos públicos (conmoción en habitantes, residente, etc.) a su vez en términos de ingeniería en diseño o estimación de construcción civiles preexistentes (envejecimiento de partes estructurales y partes no estructurales). Ramírez (2016)

El nivel de desempeño general de la totalidad del edificio, como se aludió anteriormente se consigue mediante la unión de los niveles de desempeño en cada elemento estructural y también de los elementos no estructurales, que dan resultantes de los 4 niveles del desempeño global más comúnmente utilizados dentro de las pruebas tomando referencias de la ATC-40. López *et al.* (2017)

Estos niveles de desempeño globales se definen a continuación:

1-A - Operacional. - Está caracterizado por la operatividad. El daño presentado es leve tanto estructural y no estructural. Algunas veces requiere reparaciones mínimas y no representa amenaza en la funcionalidad del edificio. Continúa con funcionamiento normal.

1-B - Operación inmediata. - Este nivel de desempeño presenta los requerimientos más comúnmente usados para edificios esenciales. Los servicios primarios continúan funcionando normal mientras que los servicios secundarios presentan algunas interrupciones.

3-C - Seguridad de vida. - Se producen daños del elemento estructural que puede tener colapsos de elementos no estructurales, se consideran pequeños daños que pone en condición de riesgo la seguridad e integridad de los habitantes.

5-E - Estabilidad estructural. – (Pre Colapso) Este nivel de desempeño considera mantener los sistemas estructurales aptos para soportar las cargas gravitacionales que ayudan a conservar la estabilidad de la edificación. Pero se corre el peligro que un mínimo evento sísmico próximo pueda afectar gravemente la estructura, cuya capacidad es nula a la hora de soportar réplicas.

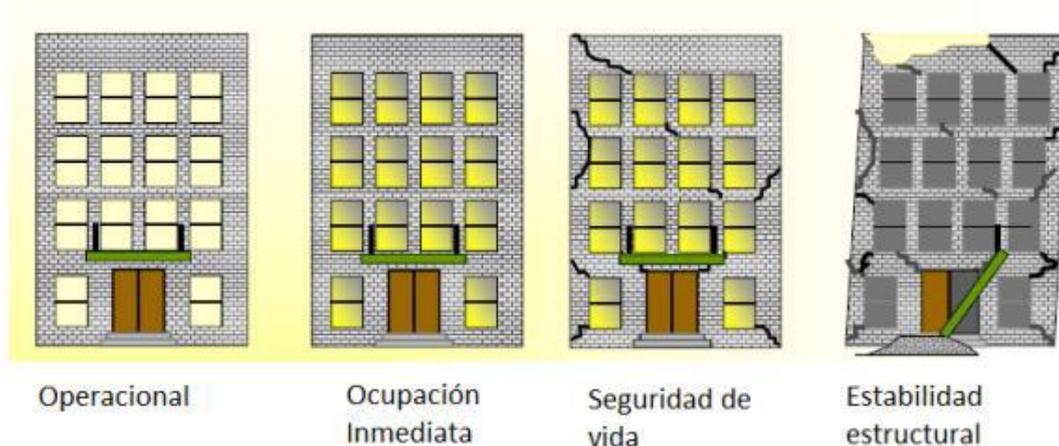


Figura 02. Niveles de desempeño estructural.

Fuente: López et. al. (2017)

El nivel de desempeño mostrados dentro de la tabla 01, muestran las posibles combinaciones que se podrían dar como resultado, sin embargo, se han acentuado y establecido varios niveles de desempeño para las edificaciones, pero comúnmente usados son cuatro.

Tabla 02. Niveles de desempeño de la edificación.

Rangos	SP-1 Ocupación Inmediata	SP-2 Daño Controlado	SP-3 Seguridad	SP-4 Seguridad Limitada	SP-5 Estabilidad Estructural	SP-6 No Considerado
NP-A Operacional	1- A Operacional	2-A	NR	NR	NR	NR
NP-B Ocupación inmediata	1-B Ocupación Inmediata	2-B	3-B	NR	NR	NR
NP-C Seguridad	1-C	2-C	3-C Seguridad	4-C	5-C	6-C
NP-D Amenaza	NR*	2-D	3-D	4-D	5-D	6-D
NP-E No Considerado	NR	NR	3-E	4-E	5-E Estabilidad Estructural	No Aplicable

* Los niveles referenciados con el nombre "NR", son niveles de desempeño No Recomendados, por lo que no deben considerarse en las evaluaciones.

Fuente: López et. al. (2017)

Niveles de desempeño para elementos no estructurales

Indican el verosímil estado de alteración de los factores no estructurales, del cual se definió 4 estados: Seguridad, amenaza, tanto de la operación y de inmediata habilitación. De los mismo se denota como abreviación NP-n ("No Structural Performance", en la que la letra n es designada a un carácter).

NP-A. Operacional. Al originarse un movimiento telúrico, los procesos, componentes y las piezas no estructurales permanecen funcionando y sin daño alguno. Todas la maquinarias y equipos deberán estar operativas, en cambio algunos servicios de origen externos no estén operativos completamente.

NP-B. Ocupación Inmediata. Todo proceso, componente y las piezas no estructurales se encuentran en su ubicación, y solo presentan reducidas paralizaciones que no dañan e interfieran con su funcionamiento. De los mismo están manteniendo y conservando la seguridad para los habitantes.

NP-C. Seguridad. Indica que existe considerables daños a los procesos, como componentes y piezas no estructurales, donde no llega a producir alguna clase de desplome o paralización, donde se esté infringiendo la seguridad de los habitantes. A su vez no se produce fallos de los componentes que generen peligros, no obstante, el suministro y maquinaria podría no estar funcionando. Se puede encontrar afectados, producto a un riesgo de componente no estructurales, pero es mínima.

NP-D. Amenaza. Contempla importantes daños de los procesos, componentes y piezas no estructurales, sin embargo, no se producen colapso de grandes y pesadas piezas, que pongan en riesgo a los usuarios de la edificación. El peligro a los ocupantes producido por los elementos no estructurales es considerablemente alto.

NP-E. No considerado. Esta no contempla un nivel de desempeño a partir de los componentes no estructurales, pero si de una perspectiva de una situación donde está incluida la evaluación sísmica de componentes estructurales, está limitada a ser considerada en práctica de elementos estructurales.

Nivel de desempeño de la edificación

Indica las posibles causales de deterioros en la edificación. El nivel de desempeño es conseguido a partir de unir el nivel de desempeño de la estructura y del componente no estructural. El cual fue identificado con 4 niveles en el desempeño de edificación frecuentemente referenciados:

1-A. Operacional. Es relacionado con la función. Los deterioros causados a los componentes de la edificación son limitados. Las operaciones y piezas no estructurales se mantienen en funcionamiento. Si en caso se requiera reparaciones estas no perturbarán ninguna función. En todo momento se conserva la plena seguridad de los habitantes. Se mantiene la operación de los servicios que otorga la instalación, aun cuando los servicios externos, estén inoperativos.

1-B. Ocupación inmediata. Comprende a los criterios de mayor utilización en edificaciones prioritarias. Las áreas del edificio, el proceso, equipamientos y otros, se encuentran operativas. El servicio primario se mantiene en funcionamiento. Algunos servicios secundarios podrían presentar ligeras interrupciones de tendrán una reparación fácil e inmediata. En todo momento es salvaguarda.

3-C. Seguridad de vida. Comprende el estado de daños representados por una probabilidad baja, que atenta a la vida. Representa el nivel de desempeño esperado a lograr con una utilización de códigos sísmicos presentes en la actualidad en edificaciones. Se refiere a los desempeños igualitarios que se lograrán con la empleabilidad del sistema recogidos en el diseño sísmico presente en la actualidad.

5-E Estabilidad estructural. En este daño no quedan respuestas de los sistemas de resistencia en contra de las cargas laterales de las cuales soportan las réplicas, en tal caso estas mantienen una capacidad muy limitada del sistema soportante de las cargas verticales, que logra una ligera estabilidad estructural, la mismas que presenta un peligro alto a la vida. El nivel causado por el daño a la estructura hace que no se sea necesario la inspección de componente no estructurales. Los peligros originados a los habitante y transeúntes por el desplome y falla de los componentes no estructurales, en tal caso es requerido el desalojo del edificio.

Los niveles de desempeño contemplado para el edificio, serán designados a partir de identificar el límite de daño permisible en el edificio y del nivel de oscilación de la superficie producido por un movimiento telúrico. Para el ATC-40 (1996), donde se designa el nivel de desempeño para un edificio está relacionada con las consideraciones políticas, funcionales y de su conservación.

Las combinaciones se presentan de manera variada, se presentan en la tabla 02, en el que se muestra el nivel de desempeño de seguridad de vida (3-C), para un

sismo de diseño (SD), a su vez un desempeño de estabilidad estructural (5-E) para un sismo máximo (SM).

Movimientos sísmicos de diseño

El ATC-40 (1996) se aplica 3 niveles de movimiento telúricos, aplicados en el diseño de estructura: Sismo de servicio, máximo y diseño. Dentro de sus características esenciales de los 3 sismos se resaltarán las siguientes. S, D y M son siglas que dan referencia al Servicio, diseño y máximo, en tanto la E se conserva como inicial de la palabra "Eartquake".

SS - Sismo de servicio. Indica un movimiento de la superficie la misma que tiene un 50% de probabilidad de sobrepasarlo en un tiempo de 50 años, con un tiempo de retorno igual a 72 años. Este es calificado como sismo frecuente, porque puede producirse varias veces en la vida de la estructura.

SD - Sismo de diseño. Indica un movimiento de la superficie poco frecuente con una intensidad que va de moderada a severo, donde es entendible que ocurra una vez al menos, en la vida de dicha estructura. Esta es definida como movimiento de la superficie la misma que puede tener probabilidades de 10% y puede ser sobrepasado en 50 años, en otras palabras, tiene un tiempo de retorno de 475 años. Como indica su nombre, usualmente establece el código a ser utilizado en el diseño de una estructura convencional.

SM - Sismo máximo. Indica el máximo movimiento de la superficie que se espera en el lugar donde está ubicada la estructura, la misma que tiene una probabilidad del 5% de sobrepasar en un tiempo de 50 años, se entiende que tiene un tiempo de retorno de probable de 975 años. Donde este nivel de movimiento usualmente oscila entre 1.25 y 1.5 veces a lo establecido del sismo de diseño, el mismo que es aplicado en estructura esenciales.

Tabla 03. Nivel de desempeño esperado: criterio de seguridad básica para estructuras convencionales.

Nivel del movimiento del terreno	Nivel de desempeño de la edificación			
	Operacional	Inmediata Ocupación	Seguridad Vital	Estabilidad Estructural
Servicio (SS)				
Diseño (SD)			X	
Máximo (SM)				X

Fuente: ATC-40, 1996.

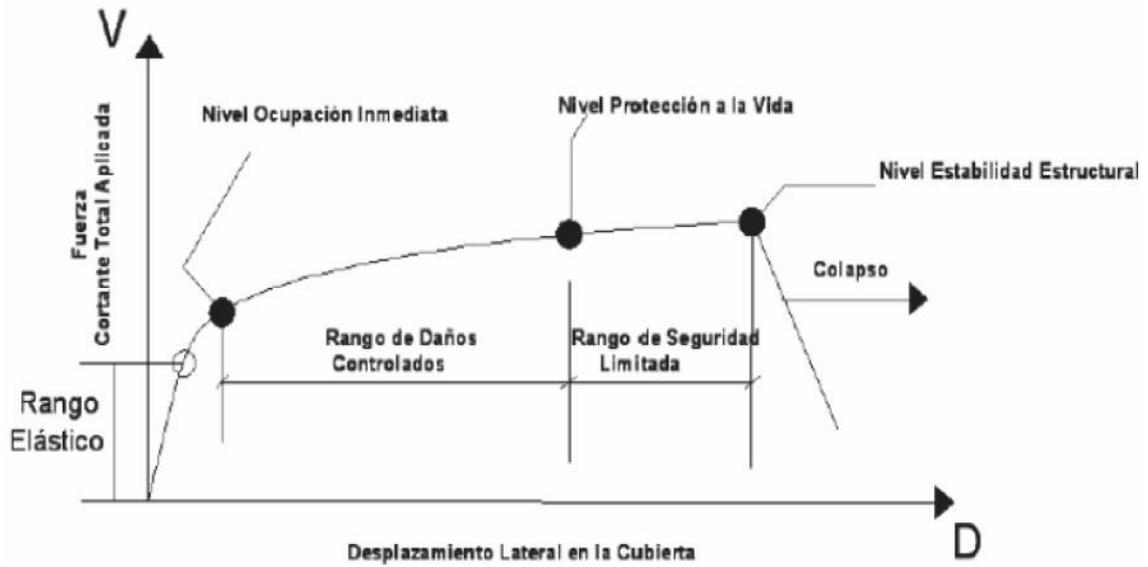


Figura 03. Fuerza cortante – desplazamiento para niveles de desempeño.

Fuente: ATC-40, 1996.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Básica - Aplicada

Hernández (2019) indica que el tipo de investigación es un grupo de métodos que son utilizados con el fin comprender el problema con un gran detalle y así crear nuevos conocimientos de acuerdo al área en donde se está aplicando.

El tipo de investigación es el básico - aplicado, puesto que, se darán a estudiar conocimientos y procedimientos ya conocidos de análisis estructurales, realizado esto, se hará la aplicación del Software Etabs de análisis estructural para determinar los niveles de desempeño que posee el Centro Educativo en mención.

3.1.2. Diseño de investigación: No experimental

Según Hernández (2019) indica que el diseño de la investigación es una planificación y/o táctica, que fue desarrollada con la intención de conseguir los datos necesarios para desarrollar la investigación, para satisfacer el planteamiento del problema, del mismo que es utilizado para estudiar la veracidad de la hipótesis que han sido formulados en el contexto particular. (pág. 152)

El diseño de esta investigación es no experimental, debido a que, no se enfoca en monitorear el fenómeno que suceden en el lugar de estudio, sino el análisis sísmico de una estructura con los diseños del mismo, dando como resultado el desempeño que presente frente a la aplicación de cargas de sismo, siendo todo ello un trabajo en gabinete.

En tanto, el enfoque de la investigación es Mixto, puesto que los niveles de investigación están dados por descriptivo y aplicativo.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente: Análisis Estructural

Definición Conceptual: Se refiere a la aplicación de ecuaciones en la resistencia de materiales con el fin localizar los esfuerzos internos, tenciones y deformaciones las mismas que son ejercidas en la estructura resistente. Ruffner (2019)

Definición Operacional: El análisis estructural está dado por los cambios, desplazamientos y deformaciones que sufre una infraestructura, siendo influenciados por múltiples factores y dependiendo del levantamiento estructural, estado de elementos estructurales y la resistencia de elementos estructurales; ellos para conocer las características de la estructura, los deterioros físicos en columnas y vigas y las resistencias de columnas y vigas. Teniendo como instrumentos las fichas de inspección visual, las fichas de inspección de fallas en columnas y vigas y el esclerómetro.

Dimensiones:

Levantamiento Estructural.

Estado de elementos estructurales.

Esfuerzo de elementos estructurales.

Indicadores:

Características de la estructura.

Deterioros físicos en columnas y vigas.

Resistencias de columnas y vigas.

Instrumento:

Fichas de inspección visual.

Fichas de inspección de fallas en columnas y vigas.

Esclerómetro.

Escala de Medición: Razón.

3.2.2. Variable Dependiente: Desempeño Sísmico.

Definición Conceptual: Según Mamani (2018) indica que el desempeño es cuantificado de acuerdo a términos del daño sufrido en la construcción por un movimiento telúrico y de los impactos que producen deterioros en los procesos siguientes al evento y a su vez examinar si son tolerables. Este criterio también es aplicable a todo tipo de estructuras y también a elementos no estructurales y de contenidos. Donde el análisis en edificios fundamentado en

el desempeño, es referido hacia a los métodos de diseño, en donde el criterio estructural se basa en términos de recopilación de un objetivo de desempeño. En contra del método convencional donde el criterio estructural es definido por la demanda por encima de los elementos resultantes a partir de un nivel predominante de la fuerza cortante aplicada. (pág. 28)

Definición Operacional: El desempeño sísmico es la magnitud que posibilita la cuantificación del tipo de daño estructural, capacidad resistente y el modo de falla de la edificación, en función a las condiciones probable de sismo, con la que es factible conocer el daño sísmico estructural, el modo de falla de la estructura o capacidad última resistente en la estructura; con el fin de, conocer el índice de daño (físico y económico), las deformaciones y desplazamientos de los componentes estructurales, riesgo sísmico, ductilidad y rigidez. Teniendo como instrumento el Software ETABS.

Dimensiones:

Daño sísmico estructural.

Modo de falla de la estructura.

Capacidad ultima resistente de la estructura.

Indicadores:

Índice de daño (físico y económico).

Deformaciones y desplazamientos de los elementos estructurales.

Ductilidad de la estructura.

Rigidez de la estructura.

Riesgo sísmico.

Instrumento: Software ETABS

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Díaz (2018) define a la población como un grupo de factores, de las mismas que pertenecen a un ambiente espacial donde se está desarrollando el trabajo de investigación.

La población en la presente investigación, están dados por todos los centros educativos de la ciudad de Juliaca.

3.3.2. Criterios de inclusión

Según Vara (2010) el criterio de inclusión, es la delimitación de la población, considerando todos sus aspectos, propiedades y características de la población en estudio.

Para la presente investigación, se incluirán todas las estructuras que conforman el centro educativo en mención.

3.3.3. Criterios de exclusión

Según Vara (2010) el criterio de exclusión, es la delimitación de la población, excluyendo aspectos, características y propiedades que comprende la muestra de la población que no se estudiarán.

En la presente investigación, no se incluirán las estructuras adyacentes al centro educativo, como tampoco las vías de acceso que cuenta el mismo.

3.3.4. Muestra

Según Gotuzzo (2018) indica que se trata de una parte de la población considerada como representativa de la misma.

La muestra en la presente investigación, está conformada por la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca.

3.3.5. Muestreo

Según Pino (2018) el muestreo consiste en tomar una parte de un conjunto, en otros términos, estudiar una de sus características, este muestreo se realiza bajo aspectos estadísticos de toma de muestras.

La presente investigación se realizará un muestreo por conveniencia (muestreo no probabilístico), ya que la elección se realizó por criterio y a conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Según Arias (2004) la técnica de recopilación de datos, consiste en la obtención de valores cuantificables en los cuales repercute una serie de procedimientos que ayudarán a llegar a un problema específico.

Para la presente investigación, las técnicas a emplearse son:

- Recolección de datos de la institución
- Verificación de los planos de la estructura de la institución
- Revisión de normativa E-030
- Análisis estático no lineal de datos
- Aplicación de cargas de sismo
- Análisis del desempeño sísmico
- Interpretación de resultados

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

García (2004) los instrumentos de recopilación de datos, está dado por clases de medio que ayudan al investigador ya sea de forma física o virtual con la cual se puede proceder la toma de datos.

Los instrumentos que se utilizarán en el desarrollo de este estudio son los siguientes:

- Fichas de datos de la institución
- Planos de la estructura de la institución
- Normativa E-030
- Software ETABS
- Software de interpretación de resultados (Excel)

3.5. Procedimientos

A continuación, se hará el detallado de cada uno de los procesos que fueron considerados a partir de distintas fuentes, realizando el desarrollo, recolección de datos y análisis sísmicos mediante computador.

3.5.1. Análisis Estructural

En el presente estudio se llevó un análisis estructural, en el análisis se consideró un modelo matemático tridimensional con 3 grados de libertad, 2

grados de libertad de asociación a 2 componentes ortogonales de traslación horizontal y 1 de la rotacionalidad.

El análisis sísmico fue desarrollado con la aplicación del análisis dinámico estático, con respecto a lo indicado en la norma E.030 del diseño sismorresistente. Con el fin de dar solución al modelo matemático, en la misma que se empleó el software ETABS V15.2.

Del análisis fue considerada la teoría estática lineal, de donde se logra obtener el desplazamiento, esfuerzo, fuerza de reacción y deformación, con respecto a los efectos de la carga adyacente ejercidas, las mismas que derivan del método estático equivalente.

El método Estático es empleado, de acuerdo a la norma en edificaciones regulares con alturas menores a 45 metros y con muros portantes irregulares de un máximo de 15 metros de altura, pero de la misma forma se debe hacer para satisfacer el punto de comparación con la normal en la contrastación de cortes dinámicas y estáticas

3.5.2. Estudios previos

Ubicación de la edificación

La ubicación de la edificación de la I.E.I. 305 se encuentra en el Jr. Libertad – línea férrea esquina Jr. N. de Piérola Barrio Cercado, distrito de Juliaca, provincia de San Román departamento de Puno, la misma que se encuentra a 3825 m.s.n.m.

Arquitectura de la edificación

La I.E.I. 305 Juliaca, actualmente se encuentra en servicio, está constituida por 2 bloques. La estructura que fue analizada posee 2 bloques, y específicamente el bloque 02 poseía 3 niveles, los ambientes están se detallan en la tabla 04 en la figura 04 se muestra el esquema en planta de los bloques.

Tabla 04. Distribución de ambientes por niveles de la institución educativa inicial 305.

Niveles	Descripción	Área
Nivel 1	Aula 4	56.12 m ²
	Aula 3	56.12 m ²
	Aula 2	56.12 m ²

	Aula 1	49.14 m ²
	SS. HH.	17.40 m ²
Nivel 2	Aula 4	56.12 m ²
	Aula 3	56.12 m ²
	Aula 2	56.12 m ²
	Aula 1	49.14 m ²
	SS. HH.	17.40 m ²
Nivel 3	Salón de juegos infantiles	56.12 m ²
	Sala de Psicomotricidad	56.12 m ²
	Sala de Psicomotricidad	56.12 m ²
	Sala de Psicomotricidad	49.14 m ²
	SS. HH.	17.40 m ²

Fuente: elaboración propia.

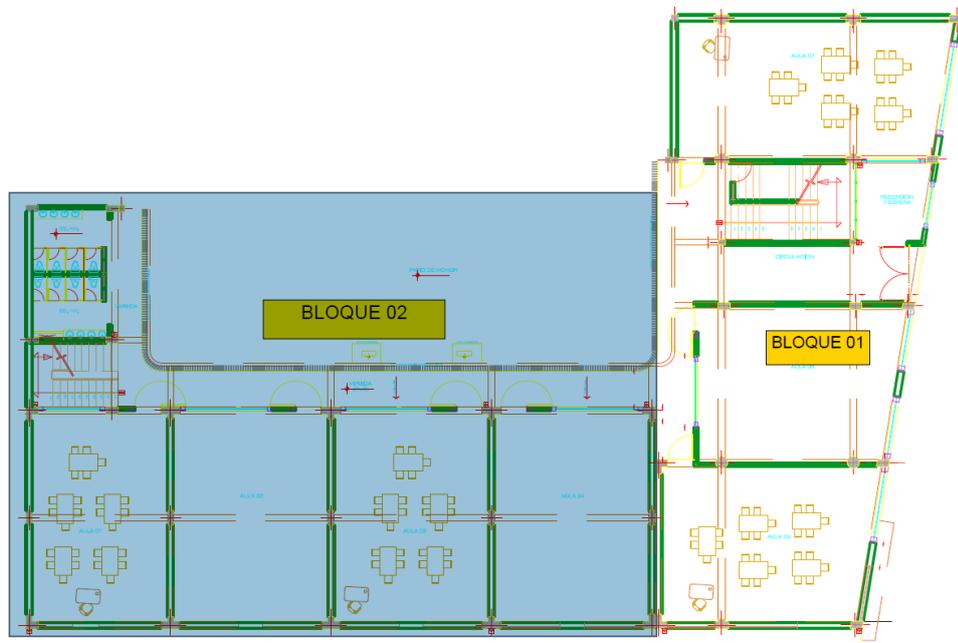


Figura 04. Esquema en planta.

Fuente: elaboración propia.

Descripción del sistema estructural

Esta edificación está conformada por los siguientes elementos estructurales: columnas, vigas y losa de entrepiso de 20 cm de espesor.

La resistencia real a la compresión del concreto de los elementos estructurales fue hallada mediante el ensayo de esclerometría, las resistencias obtenidas se muestran en la tabla 05:

Tabla 05. Resumen de resistencia halladas mediante el esclerómetro.

Elemento	Resistencia Diseño	Resistencia Real
C-1	210.00 kg/cm ²	210.98 kg/cm ²
C-2	210.00 kg/cm ²	210.40 kg/cm ²
C-3	210.00 kg/cm ²	210.84 kg/cm ²
C-6	210.00 kg/cm ²	210.65 kg/cm ²
C-7	210.00 kg/cm ²	210.43 kg/cm ²
VP - 0.30 X 0.70	210.00 kg/cm ²	210.45 kg/cm ²
VP - 0.30 X 0.50	210.00 kg/cm ²	210.31 kg/cm ²
VB - 0.15 X 0.20	210.00 kg/cm ²	210.56 kg/cm ²
VS - 0.25 X 0.50	210.00 kg/cm ²	210.48 kg/cm ²

Fuente: elaboración propia.

Parámetros Sísmicos

Según la norma RNE E.030, se tiene los siguientes datos preliminares de relevancia:

- Zona sísmica : Juliaca (Z3)
- Categoría de edificación : A1
- Tipo de suelo : Suelo S3 (suelo flexible)
- Discontinuidad en planta : Esquinas entrantes dirección X e Y,
Diafragmas discontinuos

Tabla 06. Resumen de parámetros necesarios para modelamiento.

Factor	Valor	
Z	0.35	Zona 3
U	1.50	
S	1.20	
TP	1.00	
TL	1.60	

Fuente: Memoria descriptiva del expediente técnico.

3.5.3. Modelamiento numérico de la edificación

A continuación, se dará a conocer el procedimiento de modelación de la estructura según la Norma E.030:

Las propiedades del concreto se calcularon de acuerdo al R.N.E.060, el módulo de Young (módulo de elasticidad E_c) de acuerdo al RNE E.060:

Material Property Data [X]

General Data

Material Name: CONCRETO $f'_c=210$

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Swatch] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2402.77 kgf/m³

Mass per Unit Volume: 245.014 kgf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 218819.79 kgf/cm²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 91174.91 kgf/cm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

User Specified []

OK Cancel

Figura 05. Asignación de la especificación del concreto $f'_c=210$ kg/cm².

Fuente: Etabs.

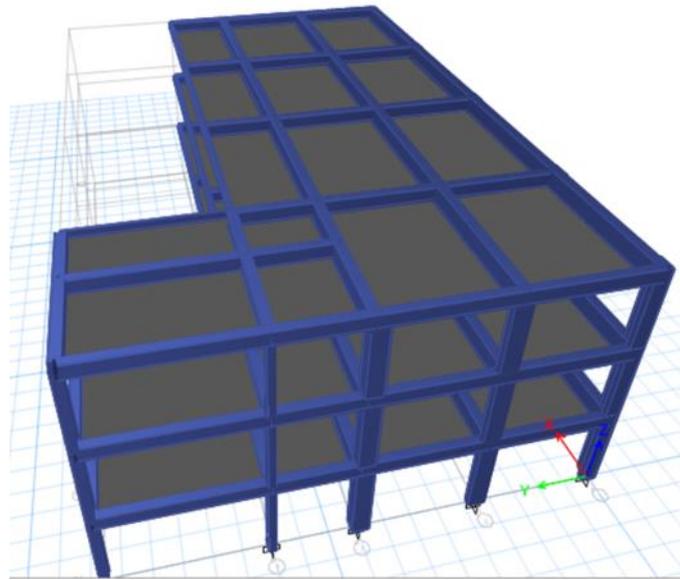


Figura 06. Model tridimensional.

Fuente: Etabs.

En este paso se realizó la definición de la carga, la misma que a su posterioridad se evalúa el peso sísmico para la edificación, se acuerdo al uso que dicha edificación tendrá.

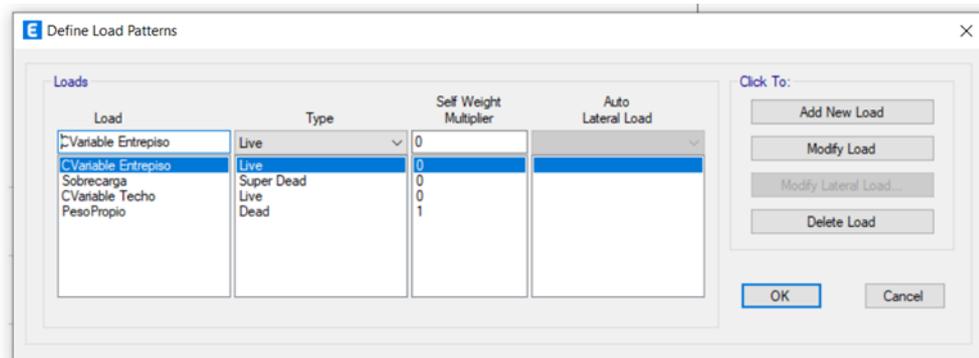


Figura 07.Patrones de carga para la estructura.

Fuente: Etabs.

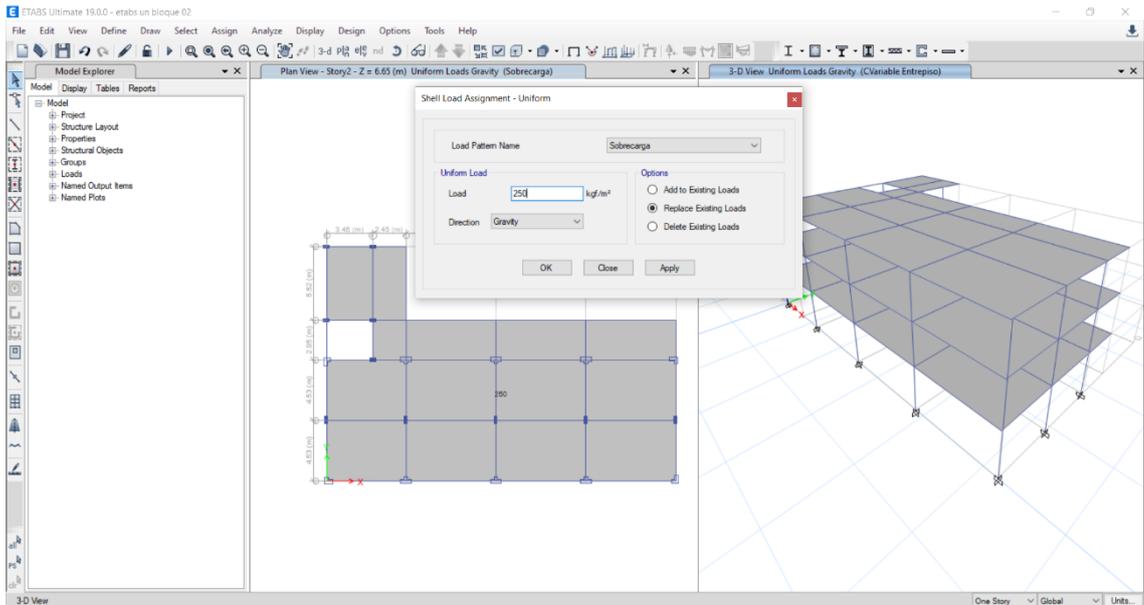


Figura 08. Sobre carga.

Fuente: Etabs.

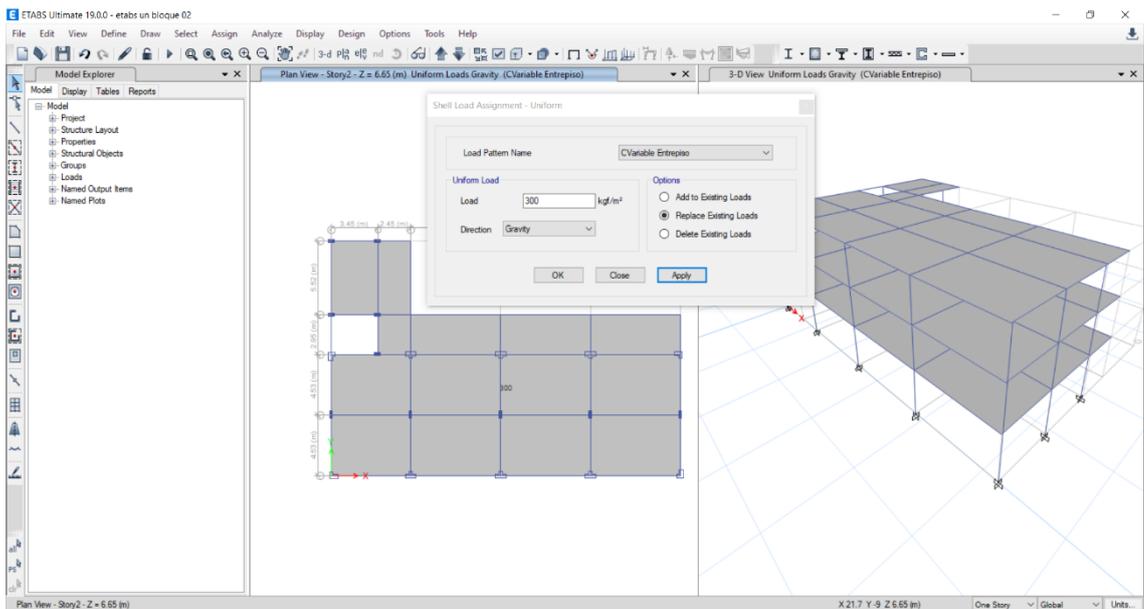


Figura 09. Carga variable entre piso.

Fuente: Etabs.

En cuanto a la consideración del peso sísmico se evaluaron aumentando la carga permanente total del edificio, con un porcentaje de carga viva donde se asumió un 50% del CV y 25% en la azotea.

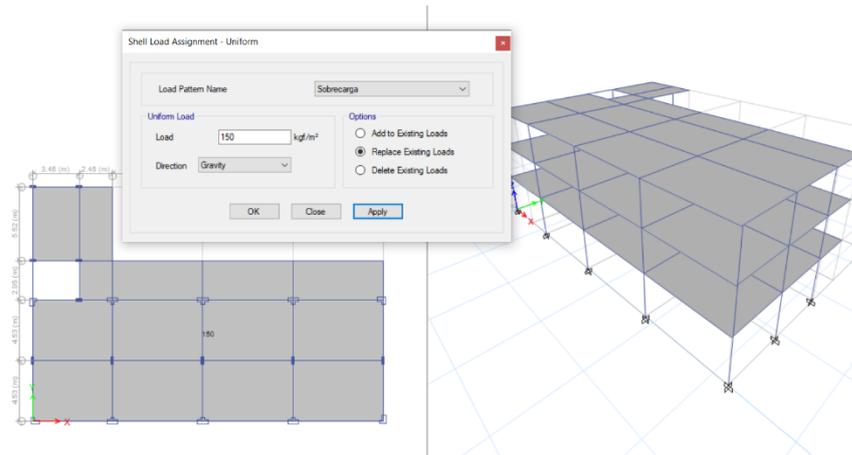


Figura 10. Sobre carga del último piso.

Fuente: Etabs.

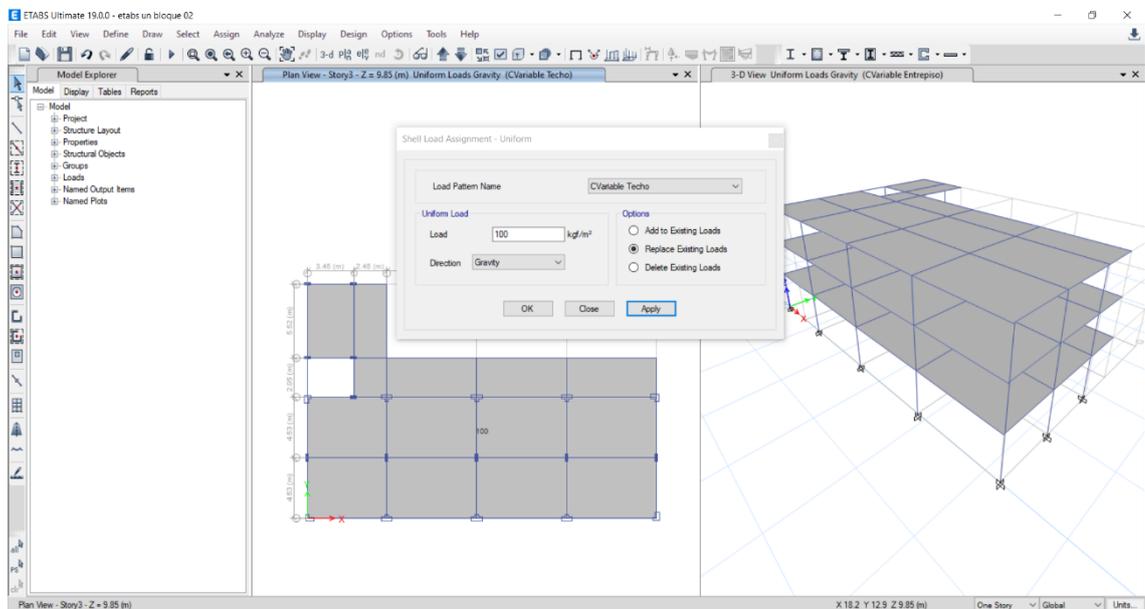


Figura 11. Carga variable de techo último piso.

Fuente: Etabs.

En el modelo se le atribuyó una serie de nudos rígidos en las juntas y diafragma rígido, la losa se desempeñará como una placa horizontal, los movimientos de los nodos dependen del movimiento del centro de masa, el mismo que debe de estar alineado lo más próximo posible, con la finalidad de evitar daños del elemento de corte ocasionados por la torsión diferente en cada piso.

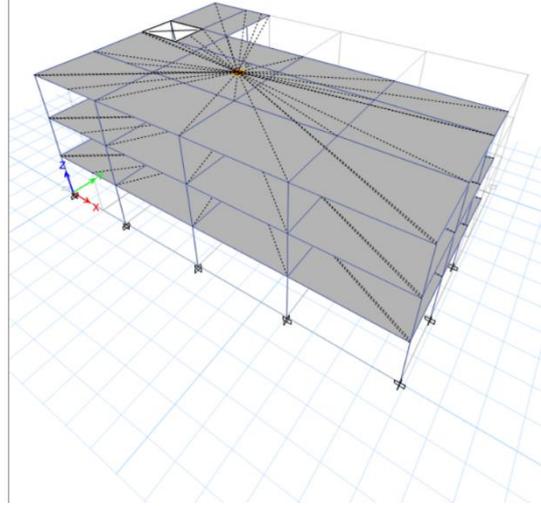
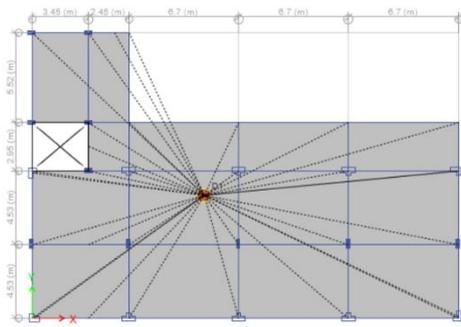


Figura 12. Aplicación de diafragma.

Fuente: Etabs.

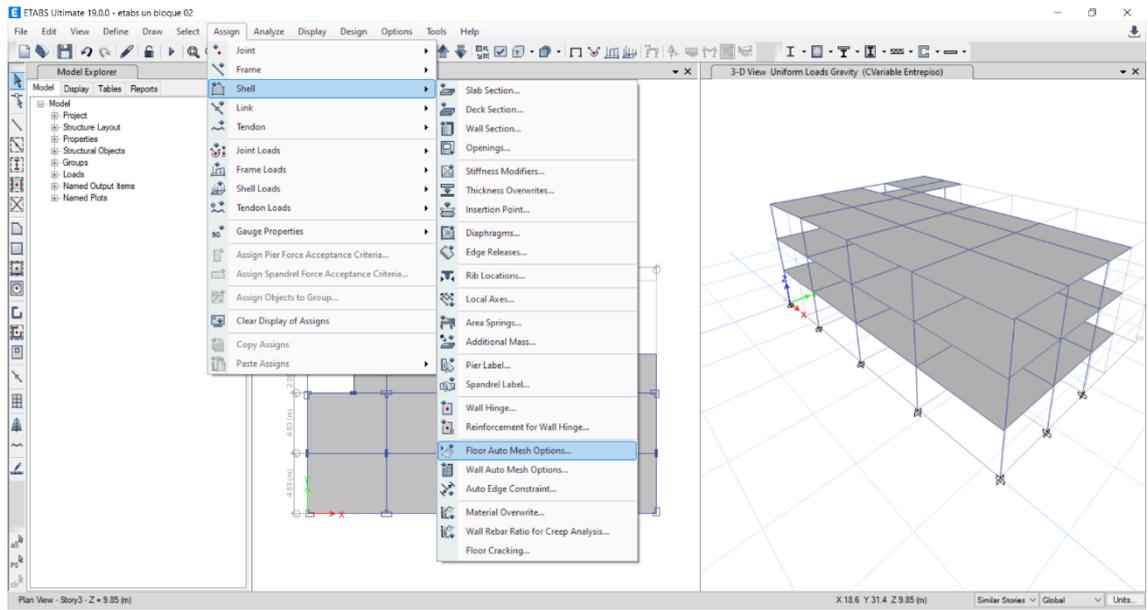


Figura 13. Asignación de auto mallado.

Fuente: Etabs.

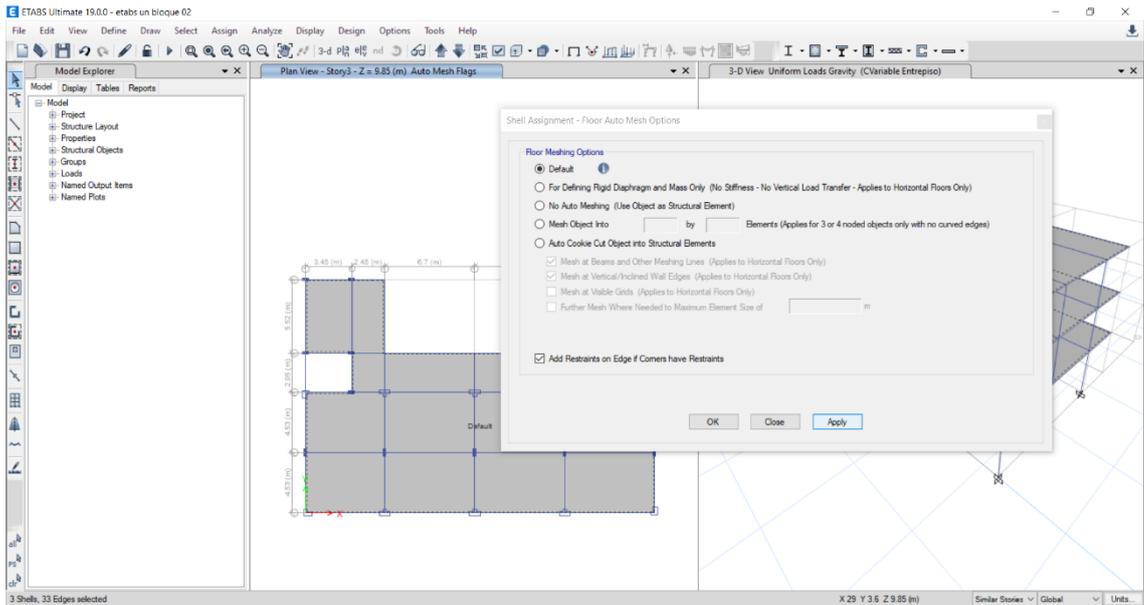


Figura 14. Asignación de auto mallado.

Fuente: Etabs.

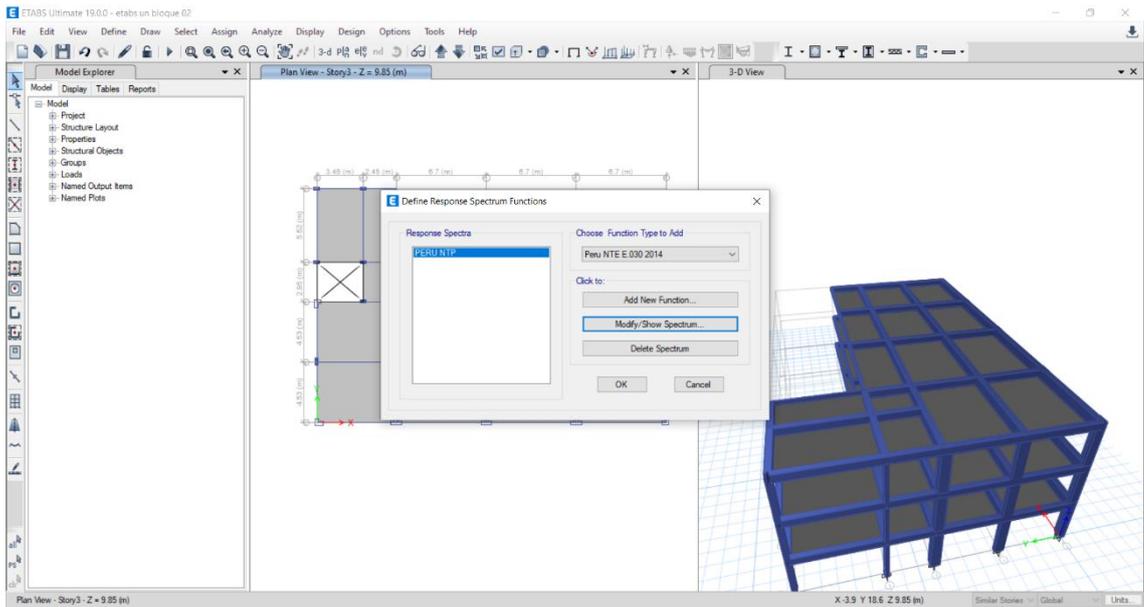


Figura 15. Definición del espectro.

Fuente: Etabs.

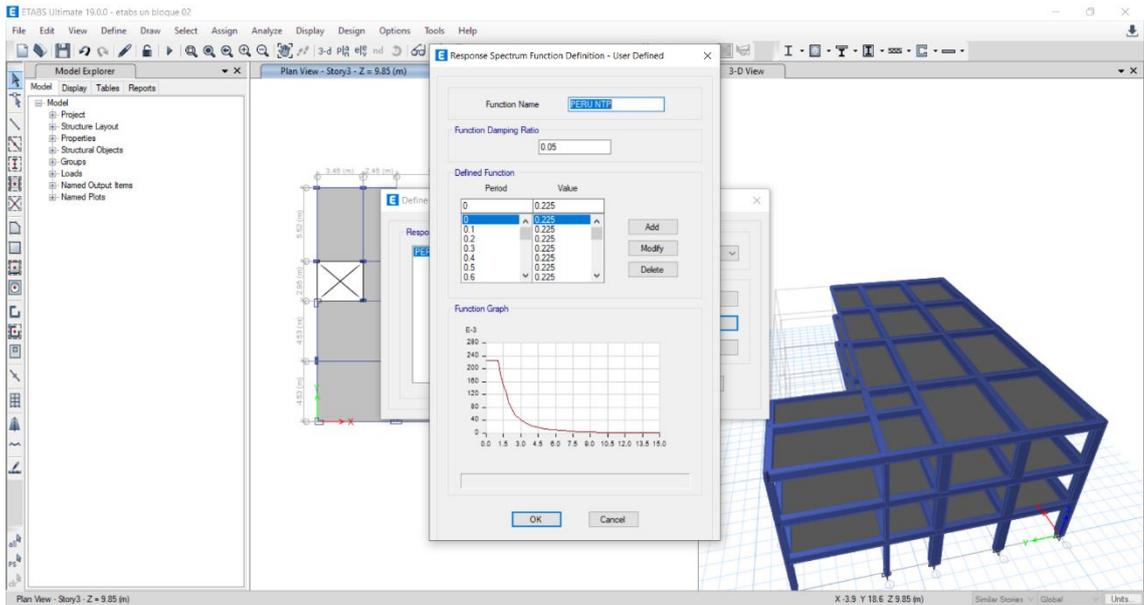


Figura 16. Definición del espectro.

Fuente: Etabs.

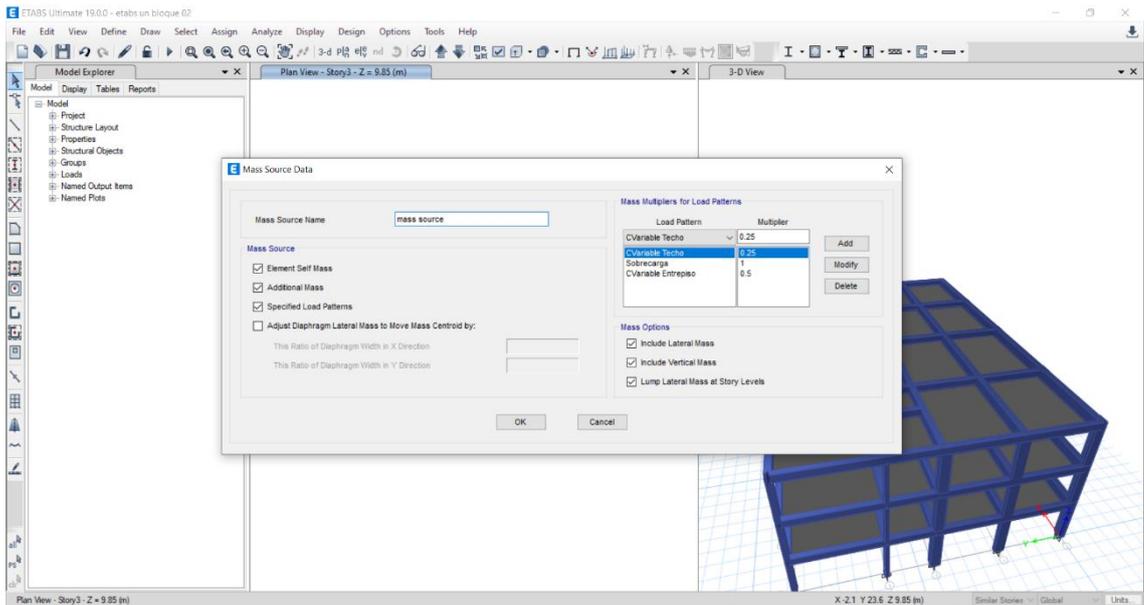


Figura 17. Variables que involucran el origen de las masas.

Fuente: Etabs.

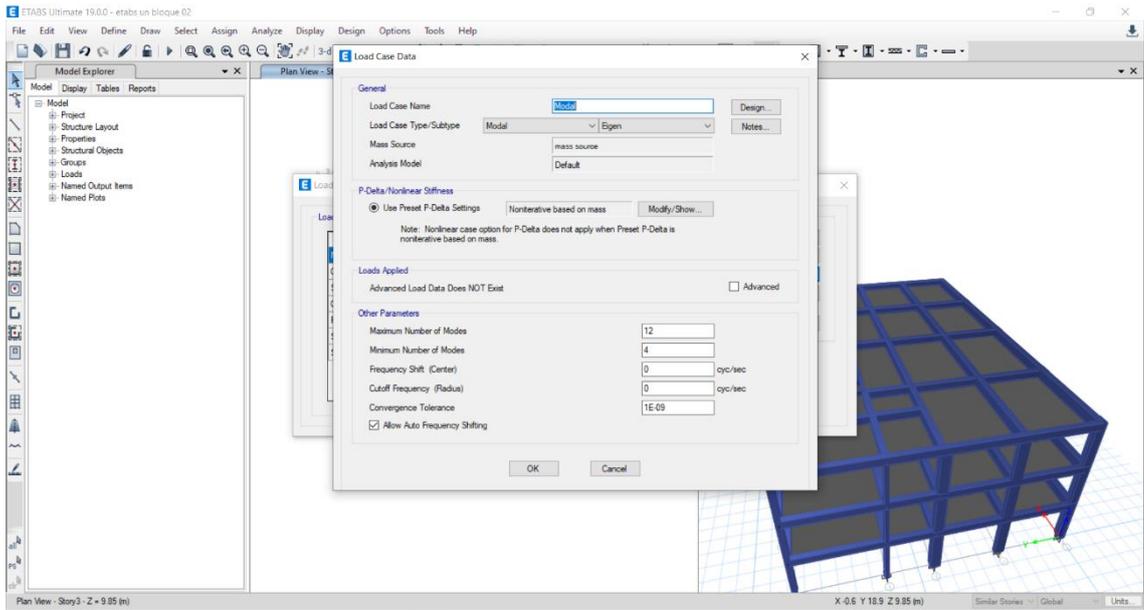


Figura 18. Definimos el modal.

Fuente: Etabs.

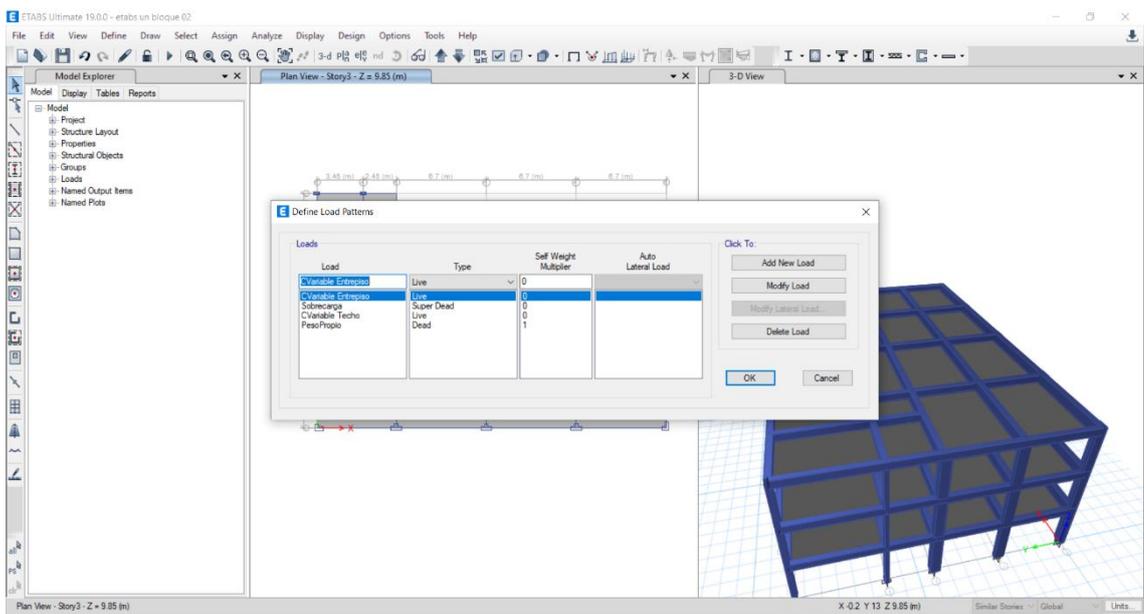


Figura 19. Definición de los patrones de carga.

Fuente: Etabs.

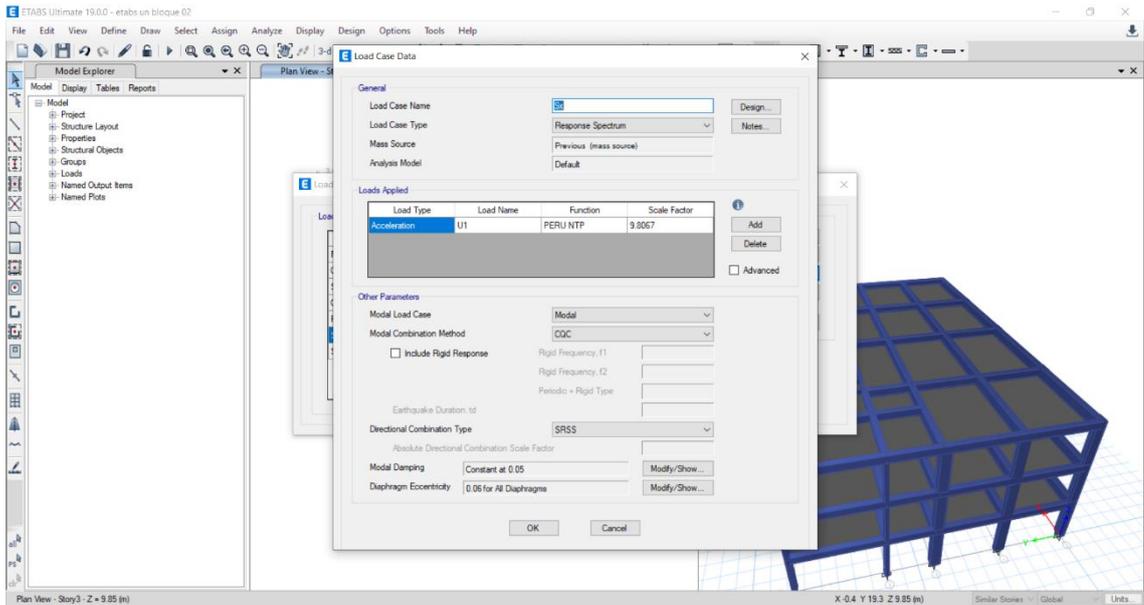


Figura 20. Definimos sismo en X-X.

Fuente: Etabs.

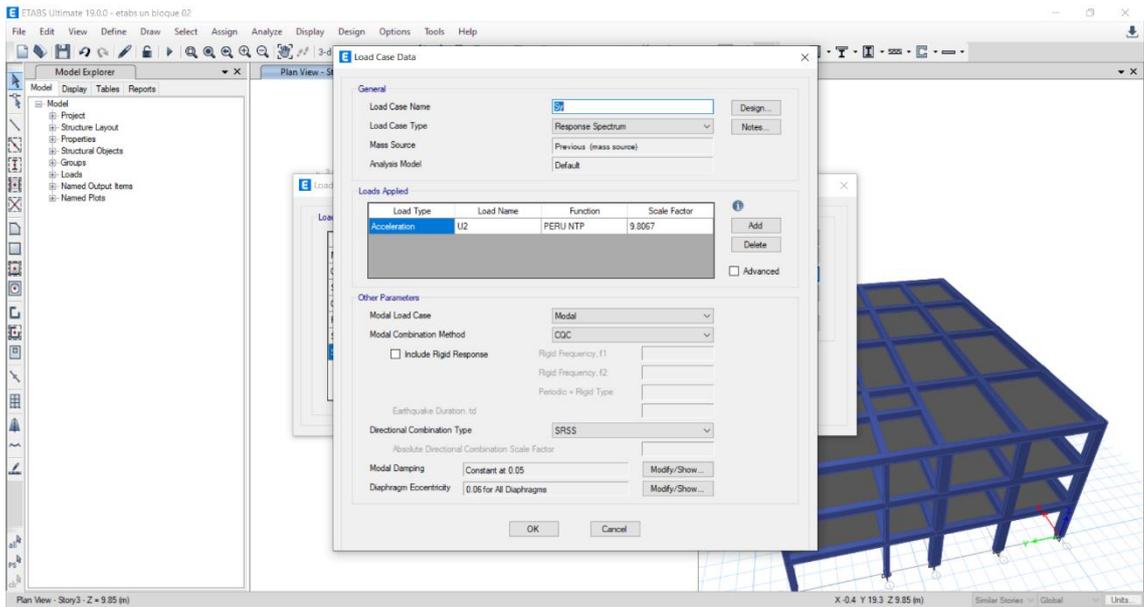


Figura 21. Definición de sismo en Y-Y.

Fuente: Etabs.

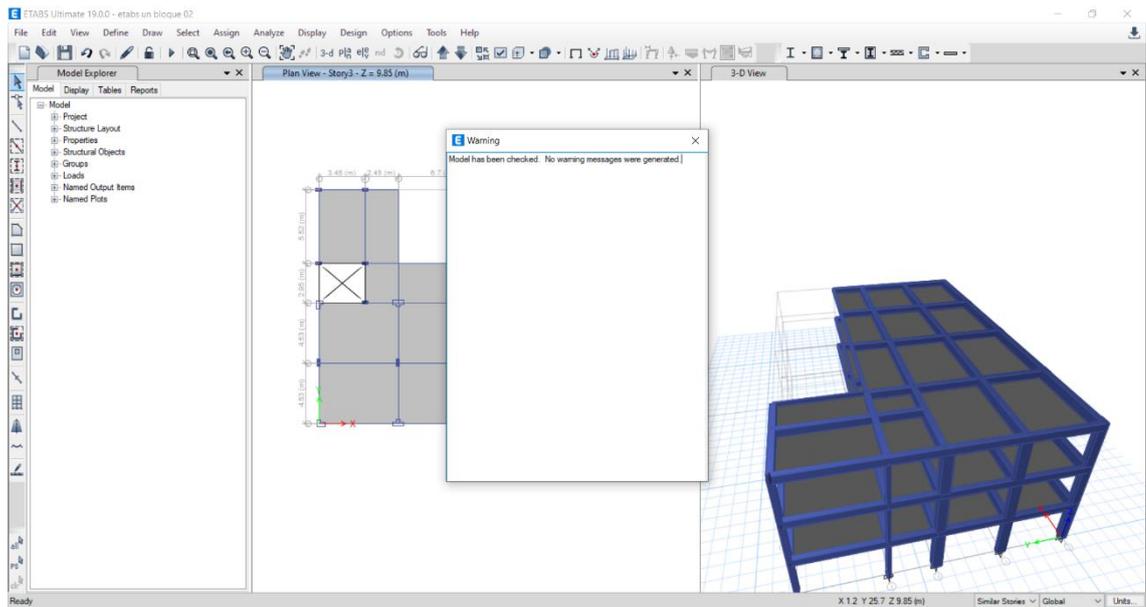


Figura 22. Análisis del modelo para que no haya errores ni solapamientos de carga o aberturas.

Fuente: Etabs.

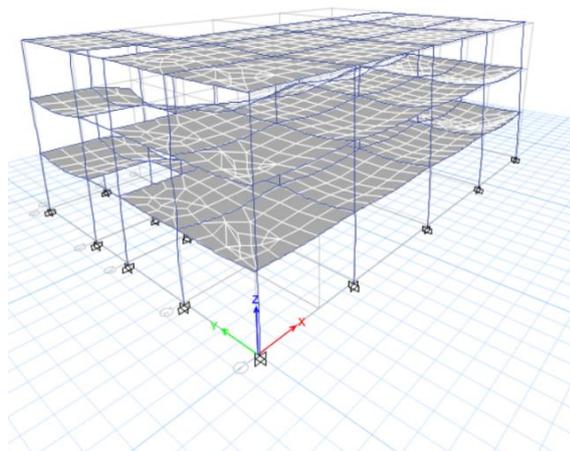


Figura 23. Deformación de la estructura en función del peso propio.

Fuente: Etabs.

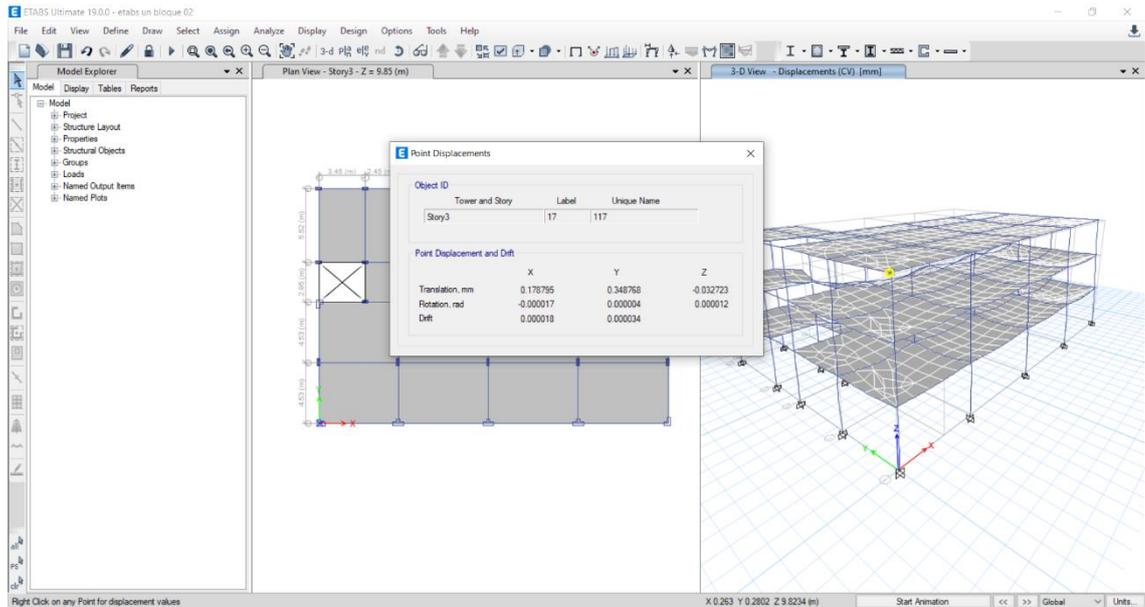


Figura 24. Verificación de las traslaciones y rotaciones de la estructura.

Fuente: Etabs.

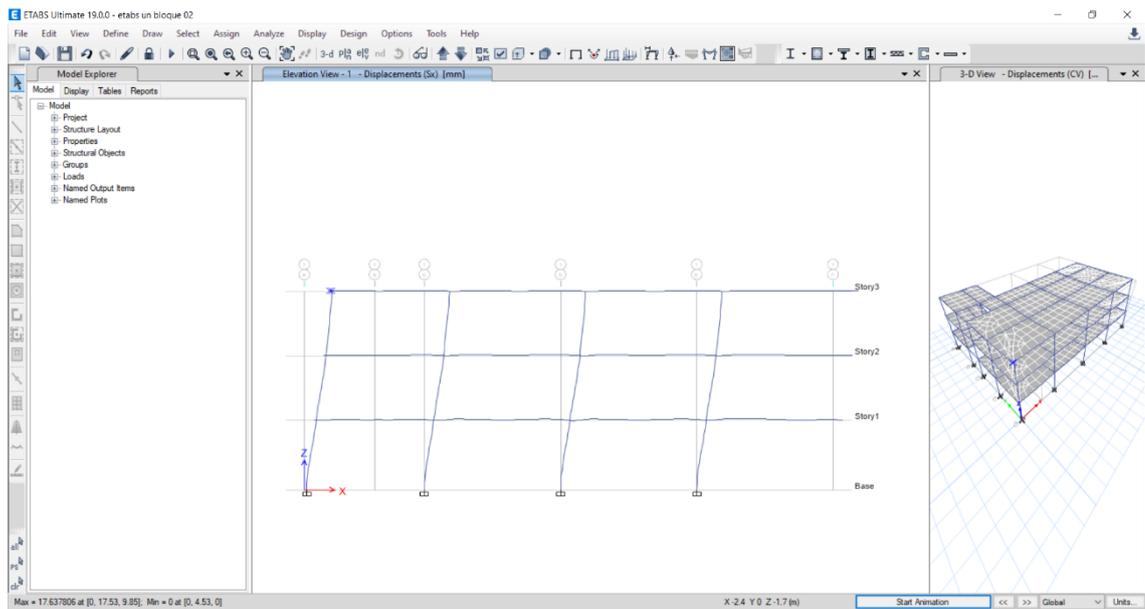


Figura 25. Deformación con respecto al sismo en X-X.

Fuente: Etabs.

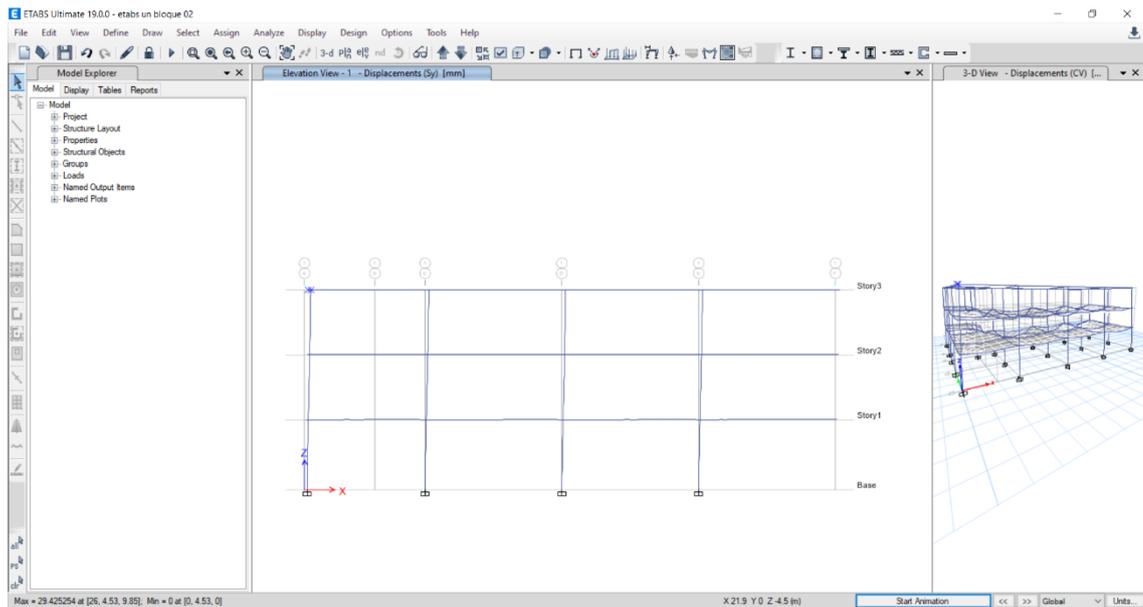


Figura 26. Deformación con respecto al sismo en Y-Y.

Fuente: Etabs.

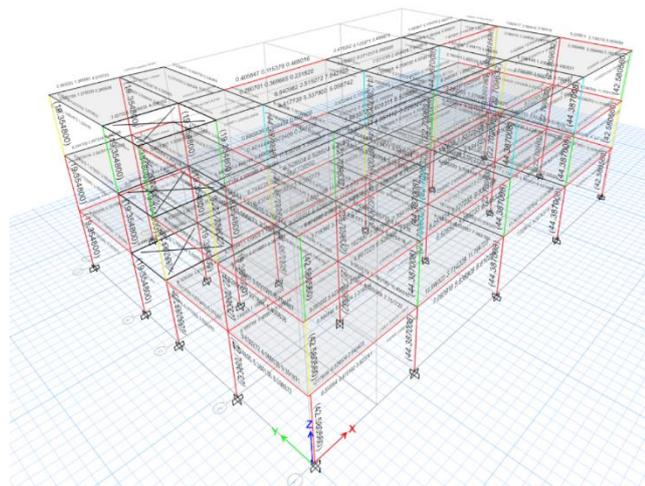


Figura 27. Resultado de las combinaciones de carga.

Fuente: Etabs.

Se desarrolló tanto el análisis estático como el dinámico, en el primero solamente se halló la fuerza cortante basal de la estructura, para así estimar el límite inferior de la fuerza cortante, el cual se halló con el análisis dinámico. En el modelo matemático se consideró la carga de origen sísmico resultante para la evaluación modal espectral, considerándole una excentricidad

accidental de un 5%, y 2/3 de espectro de aceleración, con respecto a la norma E-0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.5.4. Análisis Estático

El análisis estático está basado en la empleabilidad de las cargas horizontales que han dispersadas a lo vertical de la edificación, el cual simula el sismo. Las mismas que provienen del corte basal, este es resultado de varios parámetros, adicionando una fracción de carga viva, con el peso total de la edificación.

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

Tabla 07. Resumen de parámetros necesarios para modelamiento.

Factor	Valor	
Z	0.35	Zona 3
U	1.50	
S	1.20	
TP	1.00	
TL	1.60	

Fuente: Memoria descriptiva del expediente técnico.

Se consiguió la misma cortante en la base, tanto transversal como longitudinal:

Tabla 08. Resumen de cortantes.

Load Pattern	Type	Direction	Eccentricity %	C	K	Base Shear tonf
Sismo X	Seismic	X + Ecc.	5	0.16875	1	195.1655
Sismo Y	Seismic	Y + Ecc.	5	0.16875	1	213.0746

Fuente: Etabs.

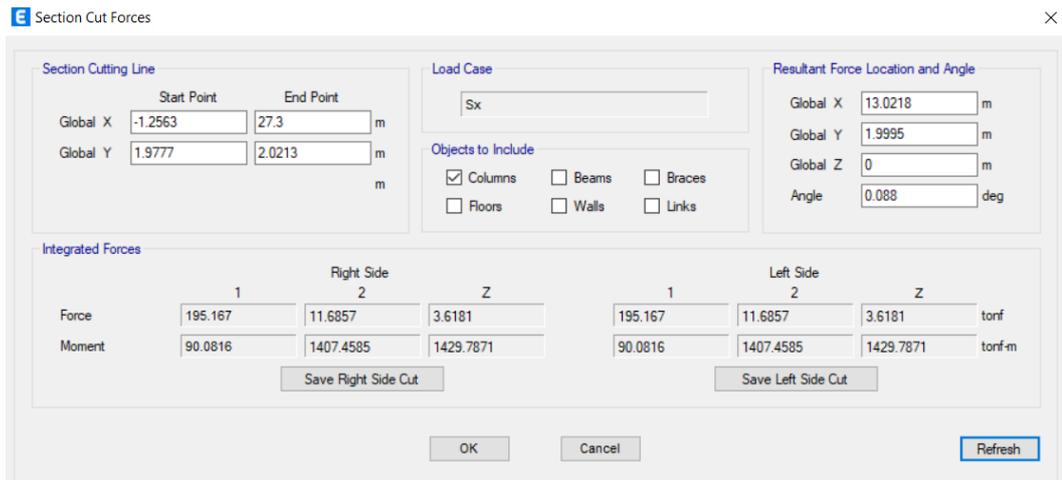


Figura 28. Cortante basal absorbida por columnas X-Y.

Fuente: Etabs.

Se obtuvieron los siguientes resultados de la cortante en la base:

$$V_{\text{col x-y}} = 195.167 \text{ ton} = 100\%$$

3.5.5. Análisis Dinámico

El análisis se rigió en base de la norma NTE E0.30 (2016), de Complete Quadratic Combination (CQC), se consideró un 5% de amortiguamiento a la estructura. Tomando en cuenta el suelo y sus características de la edificación y el uso para el que fue diseñado.

Espectro considerado para el sismo severo de la norma de diseño sismorresistente NTE E.030.

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

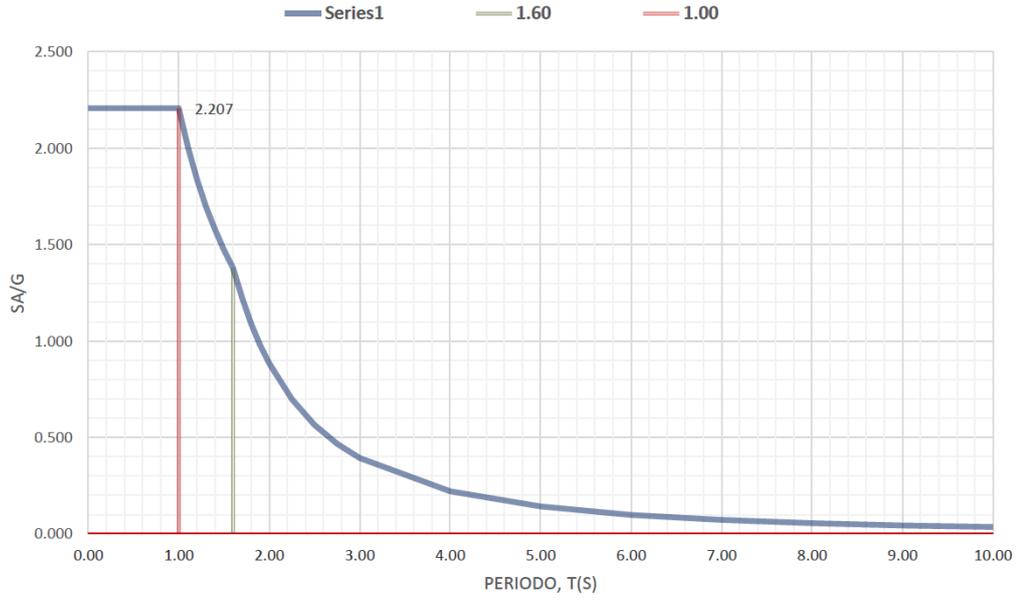


Figura 29. Espectro en dirección X-X.

Fuente: Etabs.

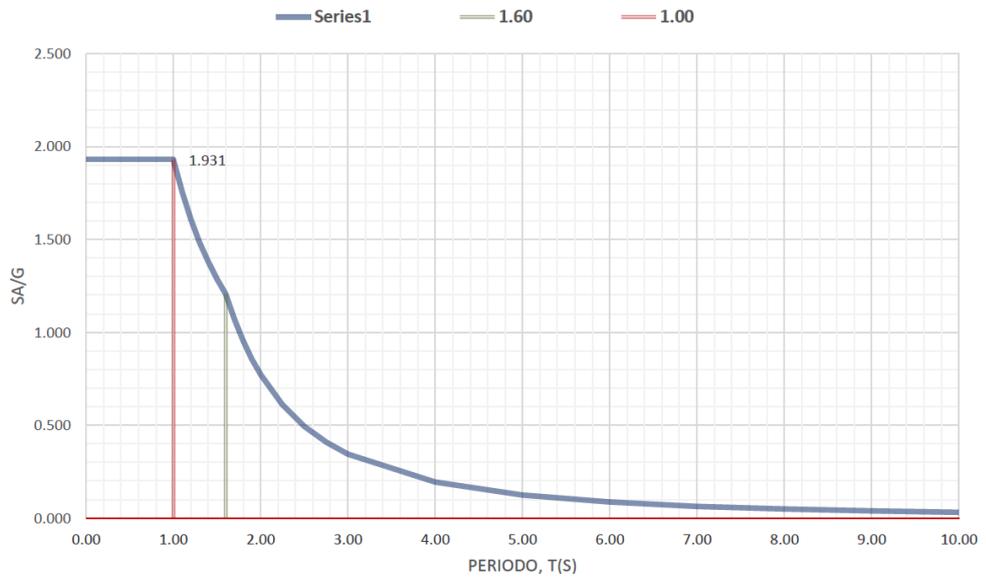


Figura 30. Espectro en dirección Y-Y.

Fuente: Etabs.

3.5.6. Periodos de vibración

Tabla 09. Resumen de periodos de vibración.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	SumUX	SumUY	SumUZ
Modal	1	0.297	0.0001	0.8631	0.0001	0.8631	0
Modal	2	0.212	0.4261	0.0082	0.4262	0.8713	0
Modal	3	0.178	0.4546	0.0058	0.8808	0.8771	0
Modal	4	0.180	0.0000	0.0878	0.8808	0.9650	0
Modal	5	0.150	0.0245	0.0049	0.9053	0.9699	0
Modal	6	0.147	0.0123	0.0009	0.9176	0.9707	0
Modal	7	0.145	0.0008	0.0012	0.9184	0.9719	0
Modal	8	0.139	0.0372	0.0066	0.9556	0.9785	0
Modal	9	0.134	0.0198	0.0025	0.9753	0.9810	0
Modal	10	0.130	0.0024	0.0001	0.9777	0.9810	0
Modal	11	0.129	0.0014	0.0001	0.9790	0.9812	0
Modal	12	0.121	0.0000	0.0000	0.9790	0.9812	0

Fuente: Etabs.

El factor de masa participativa acumulada en la dirección X-X es mayor al 90% desde el cuarto modo (90.53%), en la dirección Y-Y la masa participativa es mayor al 90%, en el modal 5 (96.99%) los cuales cumplen con los requerimientos establecidos.

De los resultados obtenidos se aprecia que los doce modos de vibración que fueron tomados en cuenta en el modelo matemático son valores confiables.

3.5.7. Periodos de diseño

Tabla 10. Comparación de cortante basal de la estructura para diseño en X e Y.

Contantes Basal	Dirección X-X	Dirección Y-Y
Cortante estático (ton)	195.1655	213.0746
Cortante dinámico (ton)	193.6599	210.5166
80% del cortante estático (ton)	156.1324	170.4597

Fuente: Etabs.

En la tabla 10, se puede se visualiza datos del cortante dinámico, los cuales son valores mayores al 80% de los idóneos datos del análisis estático, de tal

forma se empleó un diseño cortante dinámico en el cual no fue indispensable escalar los resultados de fuerzas interna para este diseño.

3.5.8. Control de distorsiones

Del edificio, el diseño lineal tiene que ser comprobado por las derivas inelásticas, con el fin de exponer de que la estructura no tiene desplazamientos excesivos entre los niveles adyacentes y de comprobar que el diseño de la estructura posea una suficiente rigidez.

Con respecto a la NTP E 0.30 el desplazamiento lateral se halló: multiplicando los resultados con un factor de 0.75.

3.6. Método de análisis de datos

En el presente estudio se empleó el método inductivo, ya que para identificar y obtener el objetivo general es necesario determinar los objetivos específicos, estos procedimientos se realizan bajo análisis de datos en el software Etabs, posteriormente con los resultados obtenidos se realiza la contrastación de hipótesis en la investigación, para definir la aceptación o no de las hipótesis planteadas inicialmente.

3.7. Aspectos éticos

La redacción, lo afirmado y lo mencionado en la presente investigación tiene el compromiso de honrar la originalidad y la credibilidad de las teorías mencionadas en cada capítulo, citando la autoría de bases teóricas, información o resultados necesarios para la presente investigación, los cuales se detallan en la bibliografía; asimismo, se hace el buen empleo de la normativa APA 7ma edición, según lo requerido por la Universidad.

IV. RESULTADOS

Generalidades

La edificación del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca que es objeto de estudio y análisis, siendo la entidad ejecutora la Municipalidad Provincial de San Román, esta institución está ubicado en el cercado de la Ciudad de Juliaca, esquina del Jirón Nicolas de Piérola y el Jirón La Libertad de la Línea Ferroviaria.



Figura 31. Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca.

Fuente: toma propia.

La Infraestructura en análisis es el denominado Institución Educativo Inicial N° 305 de la Ciudad de Juliaca, cuenta con dos bloques, los cuales presentan ambientes de distinto uso, en general la edificación está destinado a la educación de niños.

La edificación consta de dos bloques y el funcionamiento de la estructura es básicamente un centro de educación de nivel inicial, beneficiando al desarrollo y formación de la niñez Juliaqueña. Como aporte de la presenta investigación, se realiza el levantamiento estructural de la estructura del centro educativo, determinar el estado, la resistencia y el desempleo sísmico de las columnas y vigas (elementos estructurales).

Análisis estructural

Por medio de los datos preliminares, se presentan lo determinado según el análisis estructural, en el que se muestran el levantamiento estructural de la edificación, el estado y el esfuerzo resistente de las columnas y vigas (elementos estructurales).

Levantamiento Estructural

Las características de la estructura en general, esta se divide en dos bloques, los cuales se muestran a continuación:

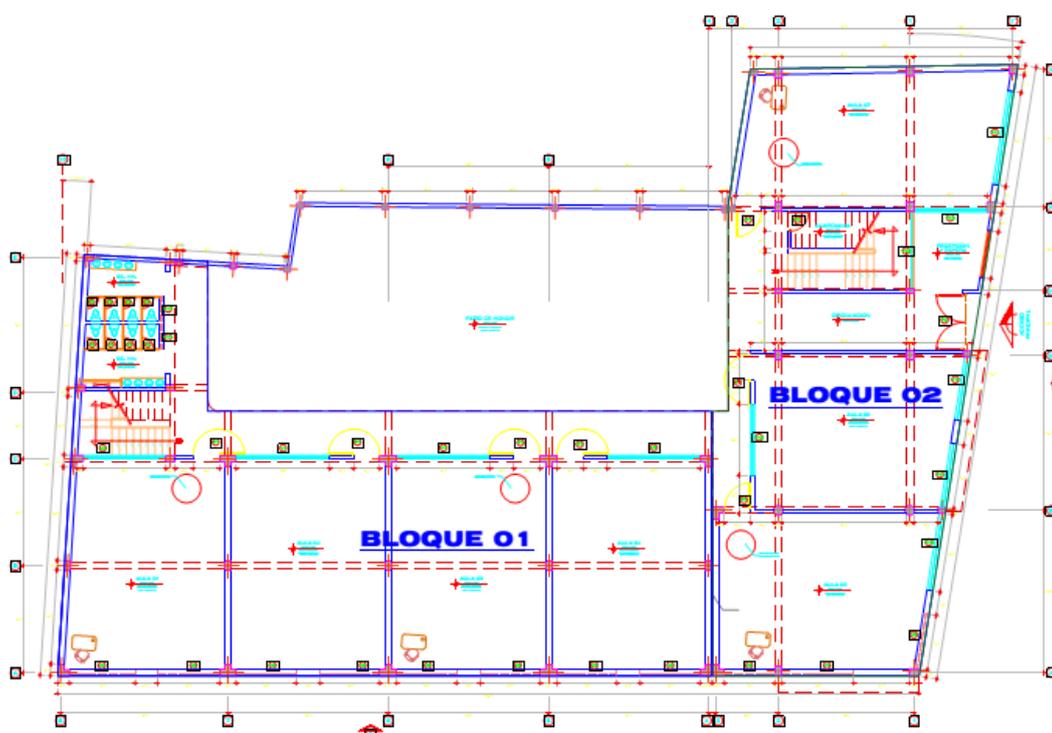


Figura 32. Bloque 1 y Bloque 2 de la edificación.

Fuente: toma propia.

Criterio de estructuración

Según el diseño arquitectónico, la estructura viene siendo una planta simétrica y simple, siendo esto favorable ante la aplicación de un sismo debido a que es casi real y a la vez simple.

La edificación del bloque 01 se ha calculado, considerándose un comportamiento de sistema estructural concreto armado dual, la cual consta de tres niveles, cubierta

por una estructura en la parte superior. Las estructuras de soporte sísmico están compuestas por pilares de resistencia de 210 kg/cm². Y columnetas de confinamiento de 175 kg/cm².

La estructura del bloque 02 se ha calculado, considerándose un comportamiento de sistema estructural de concreto armado pórticos, la cual consta de tres niveles, cubierta por una estructura en la parte superior. las estructuras de soporte sísmico están compuestas por pilares de resistencia 210kg/cm². y muros confinados.

Respecto de los diafragmas horizontales, en todos los niveles y como las distancias a cubrir son mayores que 4.50m, se ha elegido losas aligeradas de 20cm de espesor extendidas en la dirección más larga siendo lo más hiperestática posible.

La Forma de la Estructura: Para la infraestructura en estudio se tiene una forma adecuada para el análisis estructural, es de forma regular, sus dimensiones son similares.

Rigidez: Muchas son las ventajas que traen al diseñar estructuras rígidas, descongestión de secciones, facilidad constructiva, limitación de deterioros en la edificación como también en losas, muros y escaleras. Como nuestra estructura es basada en elementos de gran rigidez, no solo limitamos su flexibilidad, sino que hacemos que este tenga mayor disipación de energía sísmica.

Elementos no Estructurales: para esto es necesario considerar la tenencia de elementos no estructurales, como muros y demás, siendo estos factores que afectan la perdida de vida de las personas, y por ende la pérdida económica. Estos elementos se separan como juntas de sismo debidamente detallados, donde el mayor desplazamiento esta ligada al espesor referido al entrepiso; asimismo, estos se les sujeta fijamente a dichas juntas para no incurrir en sismos eventuales.

Estado de los elementos estructurales

Vigas Nivel I

En el eje A, tramo 4-5, se presenta una grieta en la parte cercana al apoyo de la viga. Las dimensiones que presenta son de 0.3 mm de ancho y 40 cm de largo.

En el Eje A, tramo 6-7, la viga presenta una grieta considerable como se observa, Las dimensiones que presenta son de 0.1 mm a 0.3 mm de ancho y 60 cm de largo.

En el Eje B, tramo 6-7, se presenta una grieta en la parte lateral de la viga, que forma con respecto a la horizontal en la parte lateral de la dirección longitudinal de la viga. Longitud de 20 cm y espesor de 0.1 mm.

En el Eje C, tramo 5-6, la viga presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 35 cm, en la figura se muestra la grieta considerable, la cual se ubica en la parte cercana al nudo con la columna.

Vigas Nivel II

En el Eje 7, tramo D-E, la viga presenta varias fisuras con anchos de grieta de entre 0.1-0.3 mm, se extienden desde la parte inferior de la viga con longitudes de grieta de 20- 45 cm, la cual se ubica en la parte central de la viga se observa que fue resanada.

En el Eje 8, tramo C-D, se observa fisuras en forma horizontal en la parte céntrica de la viga de 40 cm con ancho de 0.1 mm.

Vigas Nivel III

En el Eje C, tramo 4-5, se presenta una grieta en la parte superior de la altura de la viga, a 60 cm debajo de la intersección la columna, se extiende con un largo de 15 cm horizontalmente y con un espesor de grieta de 0.2 mm.

En el Eje C, tramo 4-5, se observa una grieta en la viga considerable con anchos de 0.5 mm se extiende desde la parte inferior de la viga con longitudes de grieta 20 a 30 cm, se ubica en la parte media de la viga en el eje C tramos de 4-5.

En el Eje 7, tramo C-D, se encuentra muros con grietas considerables con un ancho de 30 cm y espesor de 0.6 a 1 mm, ubicado a 60 cm de amarre al nudo de la columna, lateral derecho en el tramo C-D.

En el Eje 8, tramo C-D, la viga presenta unas grietas resanadas de longitudes de 20 a 30 cm y un ancho de 0.1 mm.

En el Eje 8, tramo C-D, se presentan varias grietas diagonales con dimensiones de 1 mm de ancho con longitudes de 20 a 30 cm, ubicado en lateral derecho a 1 m de la columna 8D.

Columnas Nivel I

En la intersección de los ejes A y 4, se tiene una grieta en la parte superior de la altura de la columna, a 60 cm debajo de la intersección con la viga, se extiende con un largo de 40 cm horizontalmente y con un espesor de grieta de 0.1 mm.

En la intersección de los ejes A y 5, se tienen varias grietas en la columna, largo de la grieta el espesor de la columna con un ancho de 0.1 a 0.2 mm.

En la intersección de los ejes A y 4, se presenta un modelo del estado de columnas los cuales tienen fallas, esta afectación está producida en algunos casos por exceso de humedades, fisuras o grietas donde se puede producir un evento denominado “cráter” en las columnas.

En la intersección del eje A entre el eje 4 y 5, presenta grietas verticales con largo de 1.2 m y con ancho de 0.1 mm a 0.3 mm de grieta.

En la intersección de los ejes C y 7, presencia de dos grietas en las cuales se ha resanado con ancho 0.1mm y un largo de 40cm

Columnas Nivel II

En la intersección de los ejes C y 7, se tiene una grieta en la parte superior de la altura de la columna, se extiende en una longitud de 30 cm horizontal y verticalmente y con un ancho de grieta de 0.1 mm.

En la intersección de los ejes B y 4, la columna esta expuesta a la intemperie, es claramente el más resaltante de afectados por estas mismas razones, la junta de dos bloques de estructuras 1 y 2, presentan perdidas de material.

En la intersección de los ejes C y 6, se tiene una grieta en la parte superior de la altura de la columna, bajo 40 cm de la intersección con la viga, las grietas se extienden en una longitud de 30 cm horizontalmente y 70 cm en la dirección vertical, mostrando un espesor de 1 mm.

En la intersección de los ejes C y 6, Ese tiene una columna con una grieta de 30 cm de largo, y ancho de 1 mm, situado en lo más alto de la columna.

Columnas Nivel III

En la intersección de los ejes C y 6, se tiene grietas en la columna D7, ubicado en la parte inferior de la columna con un alto referido a la losa de 80 cm, cara lateral derecho, ancho de la grieta es de 0.5 mm, con una longitud de 30 cm.

En la intersección de los ejes C y 5, se tiene una grieta de una longitud de 20 cm, con ancho de 0.2 mm, ubicado en la parte superior, horizontal al pilar.

En la intersección de los ejes B y 6, la columna 23 presenta grietas resanadas en la columna B-6, situado en lo más alto del pilar a 50 cm del nudo de la viga, con una longitud de 15 cm de longitud ancho de 0.1 mm.

En la intersección de los ejes B y 6, en el A8 y B8 se muestran a la intemperie espacios vacíos y unas grietas, la mayoría en forma vertical se presentan dimensiones de hasta 1 a 2mm de abertura y se extiende en las partes del nudo de la viga, además presentan rasgos de resanado.

Muros Nivel I

En el eje A, tramo 5–6, el muro presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 35 cm.

En el eje A, tramo 4–5, el muro presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.5-0.7 mm, con longitud de grieta de 50 cm

En el eje A, tramo 6-7, se tiene que el muro presenta fisuras de 0.4-0.5 mm en forma horizontal.

Muros Nivel II

En el eje C, tramo 5-6, el muro cuenta con la presencia de fisuras de 0.2-0.4 mm de un largo de 30 cm que se encuentran resanados.

En el eje 8, tramo C-D, el muro presenta fisuras resanadas.

Muros Nivel III

En el eje C, tramo 4-5, el muro presenta unas fisuras de 0.2 a 0.5 mm y un largo de 40 cm.

En el eje C, tramo 6-7, el muro presenta fisuras de 0.3-0.8 mm, a 40 cm lado derecho de la puerta con una longitud de 30 cm.

Losas Nivel I

En el eje 7D-8D, 7E-8E, la losa presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 40 cm, la cual se ubica en la parte central de los Ejes 7D-8D y 7E-8E.

Losas Nivel II

También la losa losas se encuentra con cielo raso, en el segundo nivel de la estructura.

Losas Nivel III

En el eje 7D-8D, 7E-8E, la losa que presenta fisuras resanadas con ancho de grieta de entre 0.2-0.4 mm, con longitud de grieta de 30 cm, la cual se ubica en la parte central de los Ejes 7D-8D, 7E-8E

Escaleras Nivel I - II

Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso 6, la escalera con fisuras resanadas de 0.03-0.05 mm, tramo nivel I a nivel II, lateral paso 6.

Escaleras Nivel I - II

Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso 14, la escalera con fisuras resanadas de 0.05-1 mm, Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso -14.

Escaleras Nivel II - III

Tramo Nivel II a Nivel III, lateral paso 14, la escalera del Tramo Nivel II a Nivel III, lateral paso 14, presenta fisuras grietas resanadas de 0.2-0.5 mm.

Resistencia de los elementos estructurales

Columnas

En la tabla 11, se muestran los resultados adquiridos mediante el ensayo de esclerometría, siendo las unidades de muestra las columnas de la edificación en evaluación:

Tabla 11. Resumen de resistencias en columnas según esclerómetro de rebote.

Columna	Nivel	Lectura f'c (kg/cm ²)	Promedio
C-1	1	211.31	211.52 kg/cm ²
	2	211.37	
	3	211.89	
C-2	1	210.99	211.48 kg/cm ²
	2	211.07	
	3	212.39	
C-3	1	211.39	211.24 kg/cm ²
	2	210.74	
	3	211.60	
C-6	1	210.62	211.41 kg/cm ²
	2	211.21	
	3	212.40	
C-7	1	211.33	211.38 kg/cm ²
	2	211.63	
	3	211.18	
Promedio general de columnas			211.41 kg/cm²

Fuente: certificados de laboratorio.

En la tabla 11, se presenta el resumen de resistencias obtenidas en columnas según el ensayo de esclerometría, se observa que la resistencia media de las columnas es de 211.41 kg/cm², dichos concretos constan de una edad de 4 años.

Vigas

Seguidamente, se muestran los resultados adquiridos mediante el ensayo de esclerometría, siendo las unidades de muestra las vigas de la edificación en evaluación:

Tabla 12. Resumen de resistencias en vigas según esclerómetro de rebote.

Viga	Nivel	Lectura f'c (kg/cm ²)	Promedio
V-P 0.30 x 0.70	1	210.33	210.88 kg/cm ²
	2	210.91	
	3	211.40	
V-P 0.30 x 0.50	1	210.38	211.43 kg/cm ²
	2	211.72	
	3	212.18	
V-B 0.15 x 0.20	1	211.14	211.17 kg/cm ²
	2	210.93	
	3	211.43	
V-S 0.25 x 0.50	1	211.38	211.59 kg/cm ²
	2	211.56	
	3	211.82	
Promedio general de vigas			211.27 kg/cm²

Fuente: certificados de laboratorio.

En la tabla 12, se presenta el resumen de resistencias obtenidas en vigas según el ensayo de esclerometría, se observa que la resistencia media de las vigas es de 211.27 kg/cm², dichos concretos constan de una edad de 4 años.

Desempeño sísmico

Tabla 13. Niveles de amenaza según tipo de sismo.

Nivel de amenaza	Sa (g)	Sd (cm)	Teef (seg)	β_{eff}
SS	0.206	1.660	0.282	0.0790
SD	0.264	4.153	0.380	0.1023
SM	0.276	5.391	0.409	0.1029

Fuente: Etabs.

Nivel de desempeño de la estructura

Debido a la plastificación de varios de los elementos de la estructura, según la aplicación de los 3 niveles de riesgo sísmico, se presentan los gráficos de ubicación de desempeño sísmico:

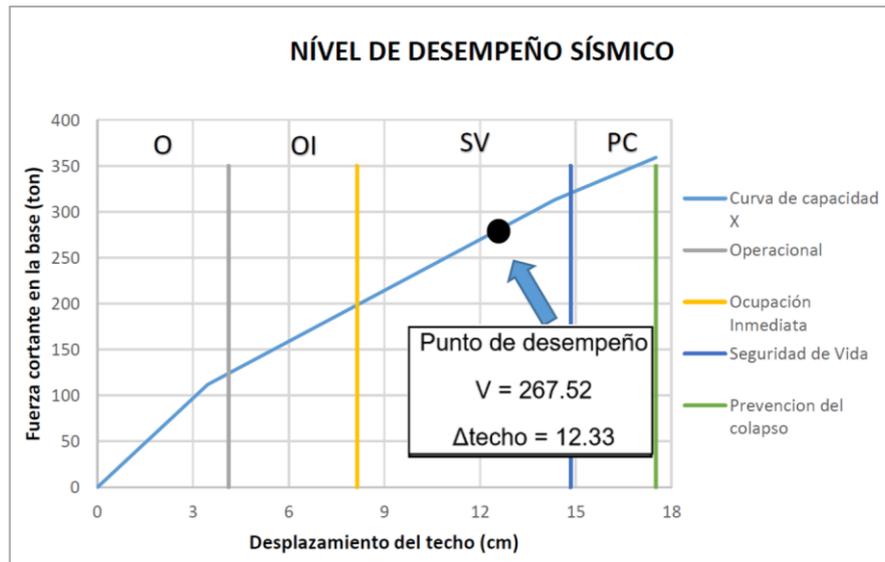


Gráfico 01. Seguridad de Vida según SS en dirección "X".

El gráfico 01, se muestra que en la dirección "X" la edificación sufre un desplazamiento de 12.33 cm en el nivel superior, el cual nos ubica en Seguridad de Vida mediante la aplicación de un sismo de servicio.

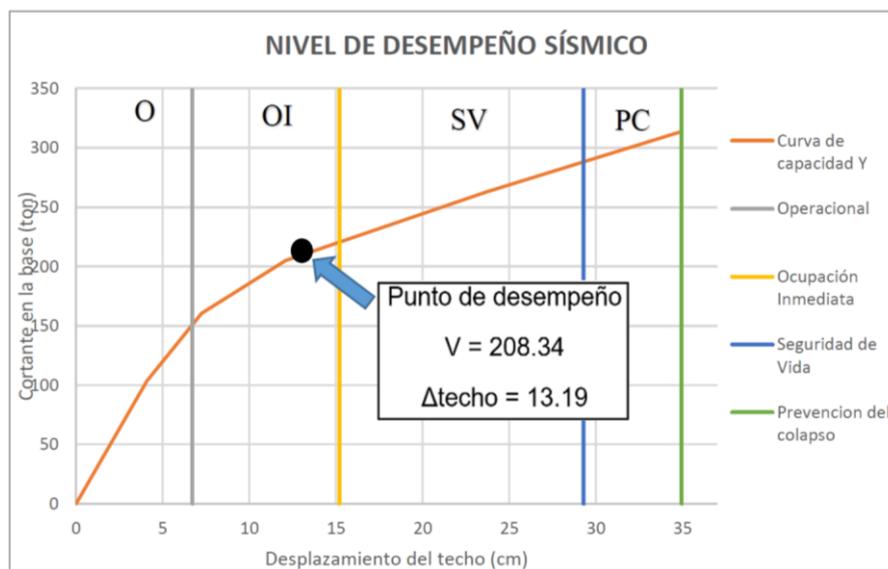


Gráfico 02. Ocupación Inmediata según SS en dirección "Y".

El gráfico 02, se muestra que en la dirección "Y" la edificación sufre un desplazamiento de 13.19 cm en el nivel superior, el cual nos ubica en Ocupación Inmediata mediante la aplicación de un sismo de servicio.

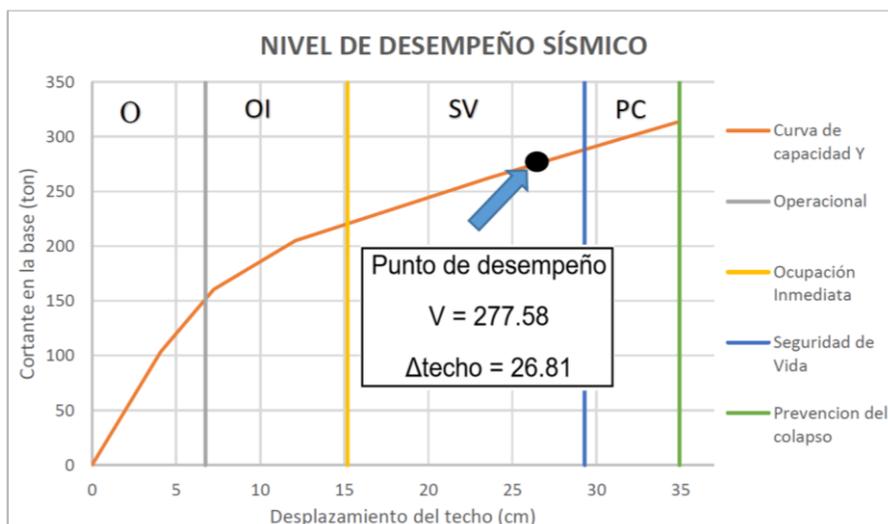


Gráfico 03. Estabilidad Estructural según SM en dirección "X".

El gráfico 01, se muestra que en la dirección "Y" la edificación sufre un desplazamiento de 26.81 cm, el cual nos ubica en Estabilidad Estructural mediante la aplicación de un sismo máximo.

Tabla 14. Desempeño calculado de la edificación.

Riesgo Sísmico	Nivel de desempeño de la edificación			
	Operacional	Ocupación Inmediata	Seguridad de Vida	Estabilidad Estructural
SS (Servicio)		Dirección Y	Dirección X	
SD (Diseño)				
SM (Máximo)				Dirección Y

En la tabla 14, se muestra los resultados de nivel de desempeño determinado en el análisis estructural de la edificación, siendo estos de ocupación inmediata, seguridad de vida y estabilidad estructural.

V. DISCUSIÓN

Por medio de los resultados obtenidos del desempeño sísmico de la edificación se comparan y discuten con el autor Pérez (2019) siendo los resultados comparados los desplazamientos y cortantes, también se considera el sismo de servicio para conocer el desempeño; a continuación, se presenta una tabla de discusión de resultados obtenidos:

Tabla 15. Comparación de niveles de desempeño en dirección X.

Resultados de Desempeño		
	Chipana & Luque (2021)	Pérez (2019)
Cortante	267.52	192.95
Desplazamiento	12.33	36.74
Nivel de desempeño	Seguridad de Vida	Ocupación Inmediata

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, se observa los datos de cortante y desplazamiento, los mismos que son empleados para conocer el nivel de desempeño de la estructura según la categoría de sismo, dado que en X el autor Pérez (2019) obtuvo una cortante de 192.95, un desplazamiento de 36.74 y un nivel de ocupación inmediata como desempeño, y correspondientemente en el presente estudio se obtuvo una cortante de 267.52, un desplazamiento de 12.33 y un nivel de seguridad de vida como desempeño de la edificación.

Tabla 16. Comparación de niveles de desempeño en dirección Y.

Resultados de Desempeño		
	Chipana & Luque (2021)	Pérez (2018)
Cortante	208.34	187.14
Desplazamiento	13.19	27.73
Nivel de desempeño	Ocupación Inmediata	Ocupación Inmediata

En la tabla 16, se observa los datos de cortante y desplazamiento, los mismos que son empleados para conocer el nivel de desempeño de la estructura según la categoría de sismo, dado que en Y el autor Pérez (2019) obtuvo una cortante de 187.14, un desplazamiento de 27.73 y un nivel de ocupación inmediata de desempeño, y correspondientemente en el presente estudio se obtuvo una cortante de 208.34, un desplazamiento de 13.19 y un nivel de ocupación inmediata como desempeño de la edificación.

VI. CONCLUSIONES

En el desempeño sísmico mediante el análisis estructural, se concluye que la edificación del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca, para un sismo de servicio en la dirección X se tiene un nivel de desempeño de seguridad de vida, y en la dirección Y se tiene un nivel de desempeño de ocupación inmediata; asimismo, el nivel de desempeño según la aplicación de sismo máximo se tiene que en la dirección Y el nivel de desempeño es de estabilidad estructural.

En el levantamiento estructural de la edificación, se concluye que se tiene una edificación de dos bloques, los cuales constan de ambientes de toda categoría, laboratorios, oficinas y aulas de sesiones; además, se tiene que la estructura del bloque 01 es de un sistema estructural de concreto armado dual, la cual consta de tres niveles, cubierta por una estructura en la parte superior. Y en la estructura del bloque 02 se tiene un sistema estructural de concreto armado pórticos, la cual consta de tres niveles, cubierta por una estructura en la parte superior.

En el estado de los elementos estructurales, se concluye que según las fichas de inspección visual y verificadas en campo, se cuenta con fallas, tales como grietas y fisuras de dimensiones variadas tanto longitudinal como de ancho de la falla dadas en centímetros y milímetros respectivamente, presentándose estos en la columnas y vigas.

En la resistencia de los elementos estructurales, se concluye que por medio del ensayo esclerométrico de rebote se obtuvo una resistencia media a la compresión del concreto en las columnas de 211.41 kg/cm^2 y en las vigas se tiene una resistencia media a la compresión del concreto de 211.27 kg/cm^2 , lo que indica que los mismos están por encima de la resistencia de diseño.

En el desempeño sísmico determinado, se concluye que la estructura del centro educativo según la aplicación de un sismo máximo se tiene que en la dirección Y el nivel de desempeño es de estabilidad estructural. Además, para un sismo de servicio en la dirección X se tiene un nivel de desempeño de seguridad de vida, y en la dirección Y se tiene un nivel de desempeño de ocupación inmediata.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que, para futuras investigaciones del desempeño sísmico según el análisis estructural de una edificación, se considere las características del suelo de fundación de la edificación, siendo estos datos muy relevantes en el momento de la inserción de datos al software de análisis estructural.

En el levantamiento estructural de una edificación se recomienda considerar el tipo de acabado, la tabiquería, los materiales empleados en el revestimiento, el mobiliario y la equipación, los cuales influyen en un análisis estructural.

En el estado de elementos estructurales, se recomienda la verificación de mas aspectos de fallas, como el salitrado, la calidad del revestimiento y la exposición de los mismos a agentes que afectan el trabajo estructural de un elemento estructural.

En la resistencia de los elementos estructurales, se recomienda realizar ensayos esclerométricos repetitivos a cada elemento estructural, con el objetivo de tener datos medios más exactos para su consideración como dato exacto de la resistencia de los elementos estructurales.

El desempeño sísmico de una edificación puede variar según varios aspectos, se recomienda considerar todo lo mencionado anteriormente, para un análisis mas exacto y con ello poder contar con un resultado de nivel de desempeño más preciso, esto para la toma de decisiones posteriores acerca de la intervención de la edificación en estudio.

REFERENCIAS

- ACT-40. (1996). *Seismic Evaluation and Retrofit of Concret Buildings* (Vol. volume 1). California: Seismic Safety Comission.
- Aguilar, R. (2016). Evaluación del daño en edificios y desempeño sísmico. *CEINCI3*, 5.
- Apip, D., & Rohman, F. (2018). Analysis and design structure of the Cideres hospital building. *Green Science and Technology*, 28. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.33603/jgst.v2i1.1170>
- Arias, F. (2004). *"El proyecto de investigación"* (4ta ed.). Caracas, Venexuela: Episteme Venezuela.
- Busso, H., & Jorge, Y. (2016). *Evaluación por desempeño sísmico de una construcción confinada de cinco pisos en la ciudad de Huancavelica utilizando un análisis no lineal estático, distrito Huancavelica, provincia Huancavelica, región Huancavelica*. Lircay: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Calcina, R. (2017). *Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de once pisos utilizando análisis estático y dinámico no-lineal*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Carrasco Díaz, S. (2018). *"Metodoogía de la investigación científica"*. Lima, Perú: San Marcos de Anibal Jesús Paredes Galván.
- Castellazi, G., D'Altri, A., Miranda, E., & Ubertini, F. (2017). An innovative numerical modeling strategy for the structural analysis of historic monumental buildings. *Engineering Structures*, 6. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.11.032>
- Chambilla, A. (2019). *Análisis del diseño por desempeño sísmico de la edificación de 10 niveles del Jr. Mariano Nuñez N° 265 de la ciudad de Juliaca*. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Chandurkar, P., & Pajgade, P. (2015). Seismic analysis of RCC building with and without shear walls. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*, 6. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32404990/DT3318051810.pdf?1385423371=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSeismic_Analysis_of_RCC_Building_w_ith_an.pdf&Expires=1624485772&Signature=L-8e9skl8BOzBv8JDuj6gquxZEWfLMeTvzQcZWG6gamfLg32g2xVJdK
- Choquehuanca Mamani, K. P. (2017). *Análisis y diseño estructural de una edificación en concreto armado de 5 pisos y 1 semisótano*. Arequipa:

Universidad Nacional de San Agustín. Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3299/ICchmakp04.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Chouw, N., Orense, R., & Larkin, T. (2018). Desempeño sísmico de sistemas suelo-fundación-estructura: artículos seleccionados del Taller internacional sobre desempeño sísmico de Auckland, Nueva Zelanda,. *FEMA - Agencia Federal para el Manejo de Emergencias*, 6.
- Flores, J. (2021). *Desempeño sísmico de edificaciones comerciales de planta variable según esquemas estructurales Puno 2020*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Fuentes, N. (2018). *Desempeño sísmico de un edificio de cinco niveles de concreto armado mediante el análisis estático no lineal "Pushover"*. Huaraz: Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo".
- Fuentes, S. (2018). *Desempeño sísmico de un edificio de cinco niveles de concreto armado mediante el análisis estático no lineal "Pushover"*. Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- García. (2004). *Metodología de investigación cuantitativa*. Lima: Texas.
- Haindl Carvallo, M. C. (2016). *Evaluación del desempeño sísmico de una vivienda de muros de hormigón armado*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Hernández Sampieri, R. (2019). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, R. (2019). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Khorami, M., Motahar, H., Alvansazyasdi, M., Shariati, M., Jalali, A., & Tahir, M. (2017). Evaluation of the seismic behavior of frames of special moments by means of incremental nonlinear dynamic analysis. *Structural and mechanical engineering*, 7. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13039>
- Kircher, C. (2018). Cuantificación de factores de desempeño sísmico de edificios. *FEMA - Federal Emergency Management Agency USA*, 5.
- Ling-Zhi, L., Xin, L., Jiang-Tao, Y., Zhou-Dao, L., Mei-Ni, S., Jei-Hong, L., & Min, X. (2019). Experimental study on seismic behavior of post-fire reinforced concrete frames. *Engineering Structures*, 6. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2018.10.080>
- Lope, J. (2018). *Evaluación del comportamiento sísmico de un edificio existente de concreto armado ubicado en la ciudad de Juliaca utilizando el método basado en el desempeño*. Juliaca: Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez".

- López, C., Pérez, C., & Solórzano, L. (2017). *Aplicación de la metodología de evaluación estructural por desempeño sísmico para la evaluación del ala norte del edificio de la facultad de medicina de la universidad de El Salvador*. San Salvador: Universidad de El Salvador.
- Mamani, E. (2018). *Determinación del nivel de desempeño sísmico de un edificio de 8 niveles en la ciudad de Juliaca, 2018*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Moreno, S. (2017). Evaluación del desempeño sísmico de un edificio de la ciudad de San Juan, Argentina, empleando espectros de respuesta de sismos reales. *Vol. 1*. Retrieved from https://jornadasaie.org.ar/jornadas-aie-antiores/2008/contenidos/resumenes_trabajos/tema_h/052.pdf
- Nenad, T., & Deierlein, G. (2019). Assessing the risk of building collapse and drift dams through nonlinear structural analysis using conventional hazard analysis versus direct simulation with CyberShake seismograms. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 5. Retrieved from <https://doi.org/10.1785/0120180324>
- NTP. (2018). Modifican la Norma Técnica E.030 diseño sismorresistente del reglamento nacional de edificaciones. *El Peruano*, 23.
- Pacori, W. (2019). *Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones educativas públicas de concreto armado en la ciudad de Ayaviri, Puno – 2018*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Perez, A. (2019). *Evaluación del desempeño sísmico en edificaciones esenciales mediante la aplicación del análisis inelástico por desplazamientos*. Chiclayo: Escuela de Posgrado - Universidad César Vallejo.
- Perrone, D., Calvi, P., Nascimbene, R., Fsiher, E., & Magliulo, Y. (2018). Seismic behavior of non-structural elements during the 2016 earthquake in central Italy. *Engineering Bulletin*, 5. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10518-018-0361-5>
- Pino Gotuzzo, R. (2018). *"Metodología de la investigación"*. Lima, Perú: San Marcos.
- Pino, R. (2018). *Metodología de la Investigación - Elaboración de diseños para contrastar hipótesis*. Lima: San Marcos.
- Pinto, B. (2019). *Evaluación del nivel de desempeño de una edificación, con empleo del análisis estático no lineal – Pushover*. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Ramírez, J. (2016). *Desempeño sismorresistente del modulo C, del mercado de abastos de los baños del Inca. Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

- Reiser, J., Haselton, C., Goulet, C., Porter, K., & Beck, J. (2016). evaluation of the seismic behavior of a building with a reinforced concrete structure according to the code - part I: Loss estimation. *Structural World*, 5. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Gregory-Deierlein/publication/265047750_Evaluation_of_the_Seismic_Performance_of_a_Code-Conforming_Reinforced-Concrete_Frame_Building_-_Part_II_Loss_Estimation/links/5487aaf0cf268d28f072709/Evaluation-of-the-Seismic-P
- Ruffner, A. (2019). *Análisis estructural aplicando relación de factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica mediante método Benedetti y Petrini en la asociación residencial San Francisco, Lima 2019*. Lima: Universidad Privada del Norte.
- Sagar, J., & Archit, D. (2018). Determination of seismic parameters of R.C.C. constructions with core shear stabilizer, wall belt and armor belt systems. *International journal of research and Science in Advanced Engineering (IJAERS)*, 5. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Sagar-Jamle/publication/327933648_Determination_of_Seismic_parameters_of_RCC_Building_Using_Shear_Core_Outrigger_Wall_Belt_and_Truss_Belt_Systems/links/5e230ea5299bf1e1fabb4d10/Determination-of-Seismic-parameters-of-RC
- Salcedo, Y. (2017). *DESEMPEÑO SISMICO POR EL MÉTODO PUSH-OVER DE UN EDIFICIO CONSTRUIDO EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA BAJO LA NORMA NSR-10*. Barranquilla: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
- Salinas, L., & Correa, J. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la estructura existente de concreto armado sin juntas sísmicas de la "institución educativa inicial, primaria y secundaria de menores N° 60014 del PP.JJ. Santo Cristo de Bagazán, distrito de Belen, Loreto 2018. *Universidad Científica del Perú*, 31.
- Shen, J., Seker, O., Akbas, B., Seker, P., Momenzadeh, S., & Faytarouni, M. (2017). Seismic performance of concentrically braced frames with and without bracing buckling. *Engineering Structures*, 5. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.03.043>
- Sinisterra, H. (2017). *Determinación del desempeño sísmico para edificios en pórticos de concreto reforzado diseñados bajo la norma de diseño sísmico resistente C.C.C.S.R. 84*. Cali: Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved from http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8741/Determinacion_desempe%C3%B1o_sismico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sullivan, T., Welch, D., & Calvi, G. (2015). Evaluation and implication of simplified seismic performance for seismic design. *Seismic Engineering and Vibration Engineering*, 5. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11803-014-0242-0>

- Vamvatsikos, D., & Fragiadakis, M. (2016). Incremental dynamic analysis to estimate the sensitivity and uncertainty of seismic performance. *Seismic engineering and structural dynamics*, 6. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/eqe.935>
- Vara, A. (2010). *7 pasos para una tesis exitosa*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Vásquez, C. (2015). *Análisis del desempeño sísmico del edificio peña, aplicando la norma ecuatoriana de la construcción 2011 vigente en el distrito metropolitano de quito en año 2015*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Vera, R. (2017). *Evaluación del comportamiento estructural de una vivienda autoconstruida el año 2012, sector camino real II calle tres Marias - Provincia Jaén*. Jaén: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Wei, G., Zhipeng, Z., Yao, C., Zhiwu, Y., & Xiaoli, W. (2019). Seismic Performance Evaluation of Low Rise Precast Wall Panel Structure with Bolt Connections. *Engineering Structures*, 5. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2018.12.060>

ANEXOS

Panel fotográfico



Fotografía 01. Inspección visual de la estructura de la edificación.
Fuente: toma propia.



Fotografía 02. Vista exterior de la fachada de la estructura de la edificación.
Fuente: toma propia.



Fotografía 03. Vista en perspectiva de la estructura de la edificación.

Fuente: toma propia.



Fotografía 04. Vista del bloque 01 y 02 de la estructura de la edificación.

Fuente: toma propia.

Tabla 17. Operacionalización de Variables.

“Análisis estructural para determinar el desempeño sísmico del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021”

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
<p><i>Variable independiente:</i></p> <p>Análisis Estructural</p>	<p>“El análisis estructural es la forma como responde toda una estructura en términos de desplazamientos y deformaciones, ante la aplicación de fuerzas externas; las relaciones matemáticas existentes entre las fuerzas generalizadas y los desplazamientos generalizados son conocidas usualmente como relaciones constitutivas de la estructura” Vera (2017).</p>	<p>El análisis estructural esta dado por los cambios, desplazamientos y deformaciones que sufre una infraestructura, siendo influenciados por múltiples factores y dependiendo del Levantamiento estructural, Estado de elementos estructurales y la Resistencia de elementos estructurales; ellos para conocer las características de la estructura, los deterioros físicos en columnas y vigas y las resistencias de columnas y vigas. Teniendo como instrumentos las fichas de inspección visual, las fichas de inspección de fallas en columnas y vigas y el esclerómetro.</p>	Levantamiento Estructural	Características de la estructura	Fichas de inspección visual	Razón
			Estado de elementos estructurales	Deterioros físicos en columnas y vigas	Fichas de inspección de fallas en columnas y vigas	Razón
			Esfuerzo de elementos estructurales	Resistencias de columnas y vigas	Esclerómetro	Razón
<p><i>Variable dependiente:</i></p> <p>Desempeño Sísmico</p>	<p>Según Pacori (2019) indica que el desempeño sísmico se define como la relación entre la respuesta de la estructura sometida a una determinada intensidad sísmica y el nivel de daño, es decir, es el grado de pérdida de un elemento o varios elementos estructurales ante una demanda sísmica. También hace referencia a la cuantificación del daño o grado de daño que se espera sufra una determinada estructura o grupo de estructuras, sometida o sometidas a la acción dinámica producto de la oscilación del suelo ante una determinada intensidad sísmica. (pág. 50).</p>	<p>El desempeño sísmico está dado por la magnitud que permite cuantificar el tipo de daño estructural, el modo de fallo y la capacidad resistente de una estructura bajo unas condiciones probables de sismo, con esto se puede conocer el Daño sísmico estructural, el Modo de falla de la estructura y la Capacidad ultima resistente de la estructura; con el fin de, conocer el índice de daño (físico y económico), las deformaciones y desplazamientos de los elementos estructurales, la ductilidad de la estructura, la rigidez de la estructura y el riesgo sísmico. Teniendo como instrumento el Software ETABS.</p>	Daño sísmico estructural	Índice de daño (físico y económico)	Software ETABS	Razón
Modo de falla de la estructura	Deformaciones y desplazamientos de los elementos estructurales					
Capacidad ultima resistente de la estructura	Ductilidad de la estructura Rigidez de la estructura Riesgo sísmico					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Matriz de Consistencia.

“Análisis estructural para determinar el desempeño sísmico del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El desempeño sísmico mediante el análisis estructural del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, tiene deficiencia en la resistencia y la rigidez de la estructura.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Análisis estructural</p>	<p>Levantamiento Estructural</p>	<p>Características de la estructura</p>	<p>Fichas de inspección visual</p>	<p>Enfoque de Investigación Mixto</p> <p>Diseño de Investigación No experimental</p> <p>Nivel de Investigación Descriptivo – Aplicativo</p> <p>Tipo de Investigación Investigación básica - aplicada</p> <p>Población Centros educativos de la ciudad de Juliaca.</p> <p>Muestra Centro Educativo Inicial 305 de la ciudad de Juliaca</p> <p>Técnicas Recolección de datos</p> <p>Instrumentos Fichas de recolección de datos</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>a) ¿Cómo es el levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?</p> <p>b) ¿Cuál es el estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?</p> <p>c) ¿Cuál es la resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?</p> <p>d) ¿Cuál es el desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Realizar el levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.</p> <p>b) Determinar el estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.</p> <p>c) Determinar la resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.</p> <p>d) Determinar el desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>a) El levantamiento estructural de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, tiene características deficientes de configuración estructural, ya que no están controlados bajo norma.</p> <p>b) El estado de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, son deficientes, ya que tienen fallas superficiales como fisuras.</p> <p>c) La resistencia de los elementos estructurales de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, están en un 20% por debajo de la resistencia contempladas en el diseño.</p> <p>d) El desempeño sísmico de la estructura del Centro Educativo Inicial 305 en la ciudad de Juliaca – Puno 2021, es que se tiene una edificación deficiente y altamente vulnerable ante un sismo.</p>		<p>Variable Dependiente</p> <p>Desempeño sísmico</p>	<p>Estado de elementos estructurales</p> <p>Resistencia de elementos estructurales</p> <p>Daño sísmico estructural</p> <p>Modo de falla de la estructura</p> <p>Capacidad última resistente de la estructura</p>	<p>Deterioros físicos en columnas y vigas</p> <p>Resistencias de columnas y vigas</p> <p>Índice de daño (físico y económico)</p> <p>Deformaciones y desplazamientos de los elementos estructurales</p> <p>Resistencia sísmica</p> <p>Rigidez de la estructura</p>	

Fuente: Elaboración propia.



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

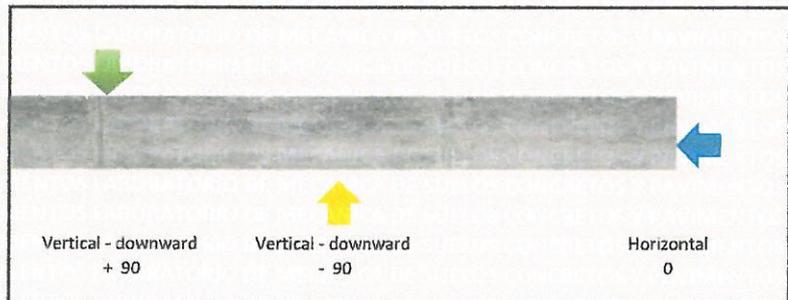
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	646
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.50 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.00 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.85 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.25 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.35 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.65 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.63 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.43 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.13 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{pc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{pc} kg/cm ²
C-1	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 01	211.31 kg/cm ²	04 AÑOS	1.31 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Gerardo Cruz Tito
Gilberto Cahuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 6773

Gerardo Cruz Tito
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD 00 FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

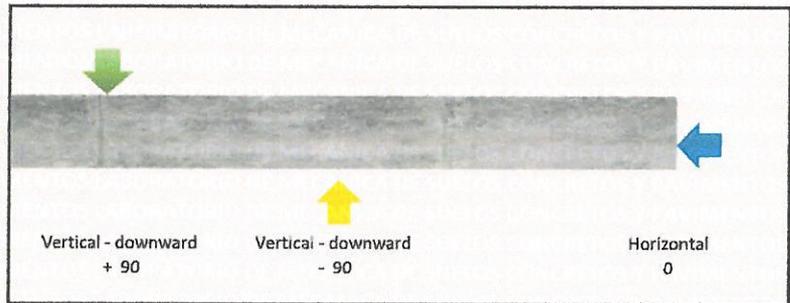
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA - PUNO 2021"	Registro N°	647
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.60 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.80 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.06 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.46 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.56 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.91 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.89 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.69 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.39 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^o c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^o c kg/cm ²
C-1	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 02	211.37 kg/cm ²	04 AÑOS	1.37 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RÉTIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMÁS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Friedman Chipana Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
RUC 20448509401

Gerardo Cruz Tito
ING. GERARDO CRUZ TITO
TÉCNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

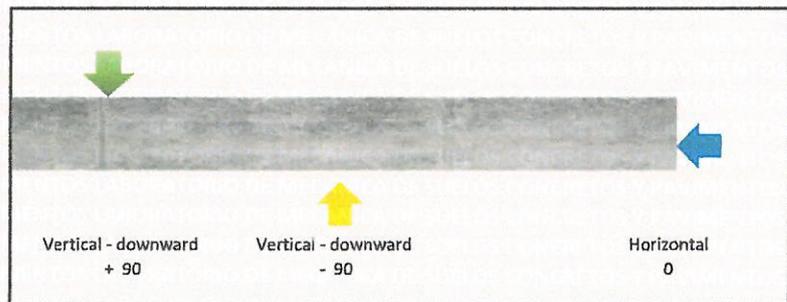
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	648
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.20 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.31 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.57 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.97 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	212.07 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	212.42 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	212.40 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	212.20 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.90 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-1	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 03	211.89 kg/cm ²	04 AÑOS	1.89 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Eduilberto Cahuanza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG. 84573

Gerardo Cruz Tito
ING. GERARDO CRUZ TITO
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

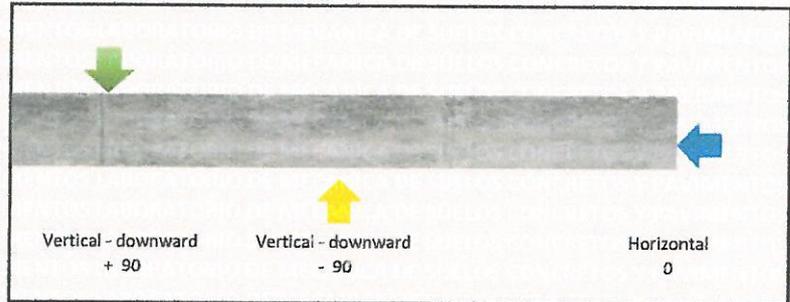
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	649
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.60 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.50 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	209.98 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	210.58 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	210.74 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.34 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.29 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.09 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.79 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-2	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 01	210.99 kg/cm ²	04 AÑOS	0.99 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cabanaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 14573

Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

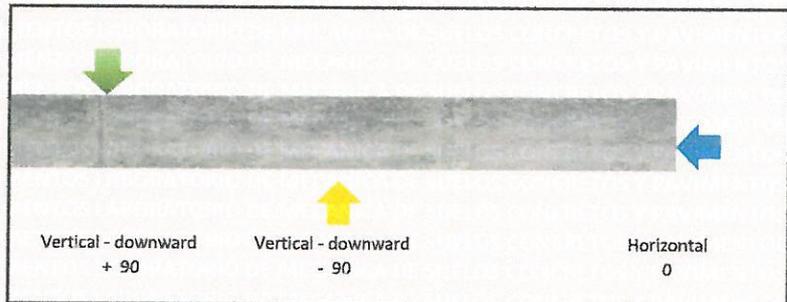
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	650
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.30 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	210.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	210.76 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	211.16 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	211.26 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	211.61 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	211.59 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	211.39 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	211.09 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm2
C-2	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 02	211.07 kg/cm2	04 AÑOS	1.07 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Humberto Cahuanaza Valverde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 64573

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

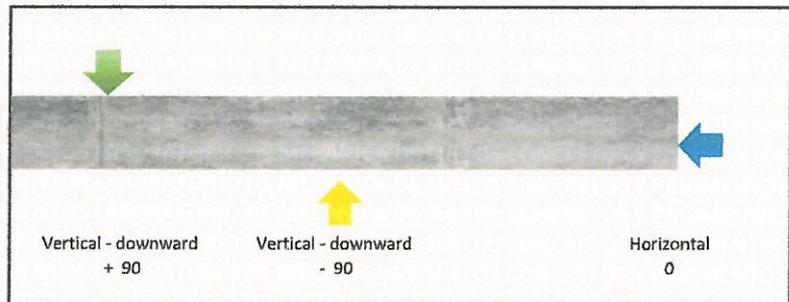
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	651
		Fecha	: 03/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	211.81 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	212.07 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	212.47 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	212.57 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	212.92 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	212.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	212.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	212.40 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^o c LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F ^o c kg/cm2
C-2	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 03	212.39 kg/cm2	04 AÑOS	2.39 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE


Edilberto Cahuapaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 04073


Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

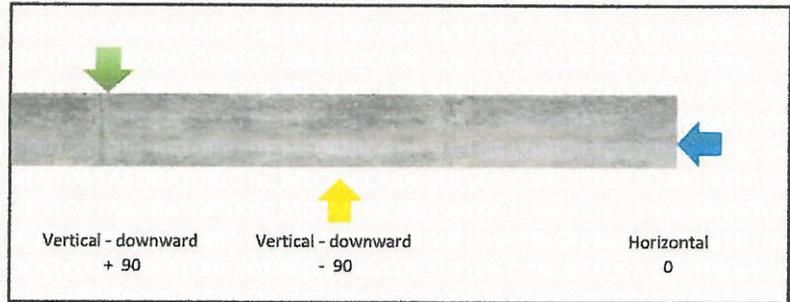
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DF JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	652
		Fecha	: 04/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.01 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.03 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.26 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.66 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.78 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.48 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.46 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.26 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.56 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^o c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^o c kg/cm ²
C-3	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 01	211.39 kg/cm ²	04 AÑOS	1.39 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

[Signature]
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
JEFATURA
Ing. Gerardo Cruz Tito
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 64973

[Signature]
Ing. Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

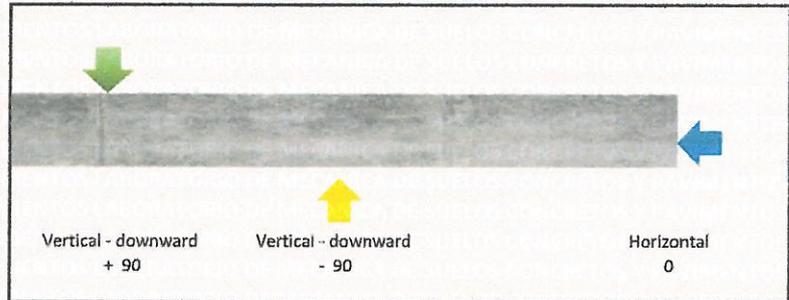
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	653
		Fecha	: 04/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.23 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.43 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.69 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.09 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.19 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	210.84 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	210.82 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	210.52 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.83 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{rc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{rc} kg/cm ²
C-3	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 02	210.74 kg/cm ²	04 AÑOS	0.74 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Chuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 94573

Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

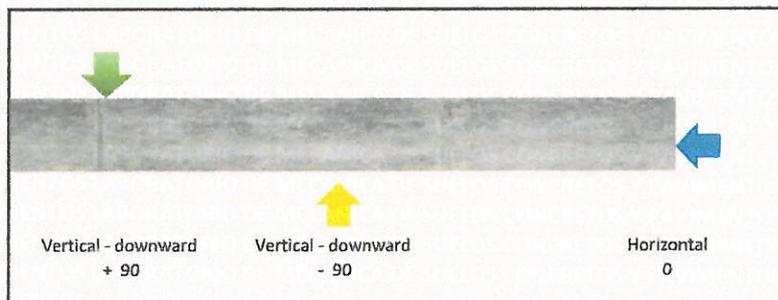
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	654
		Fecha	: 04/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.95 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.09 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.34 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.64 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.79 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	212.09 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	212.06 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.86 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.56 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-3	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 03	211.6 kg/cm ²	04 AÑOS	1.6 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS**
Edilberto Chuquiza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 5073

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

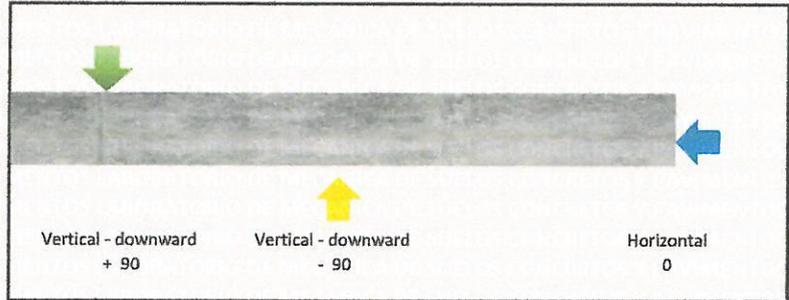
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	655
		Fecha	: 04/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.41 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.31 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.51 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.11 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.27 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	210.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	210.62 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	210.47 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.17 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F _{rc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F _{rc} kg/cm ²
C-6	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 01	210.62 kg/cm ²	04 AÑOS	0.62 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMÁS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE


 Eilberto Chuspaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 6473


 Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

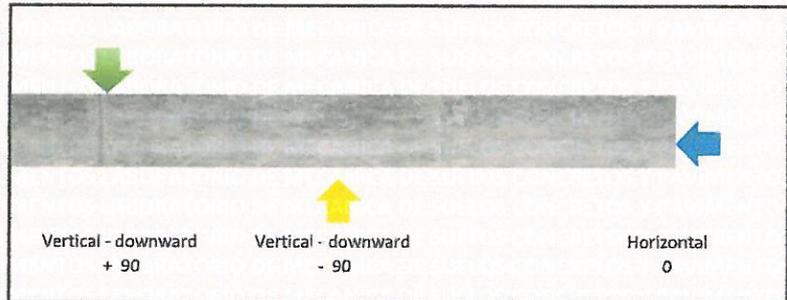
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA - PUNO 2021"	Registro N°	656
		Fecha	04/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.44 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.64 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.90 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.40 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.75 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.73 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.53 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.23 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^o c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^o c kg/cm ²
C-6	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 02	211.21 kg/cm ²	04 AÑOS	1.21 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahupaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA
REG. 84073

Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

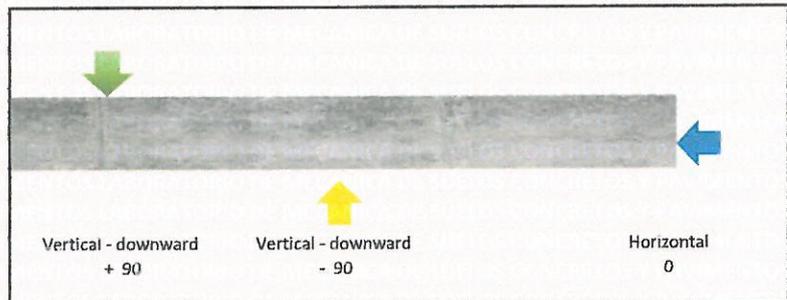
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO 2021"	Registro N°	657
		Fecha	04/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	212.01 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	212.12 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	212.38 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	212.78 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	212.88 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	212.53 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	212.51 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	212.31 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	212.11 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-6	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 03	212.4 kg/cm ²	04 AÑOS	2.4 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMÁS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE


 Gilberto Chuapaza Velarde
 INGENIERO CIVIL ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO
 REG. 040373


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 INGENIERO CIVIL ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO
 REG. 040373



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

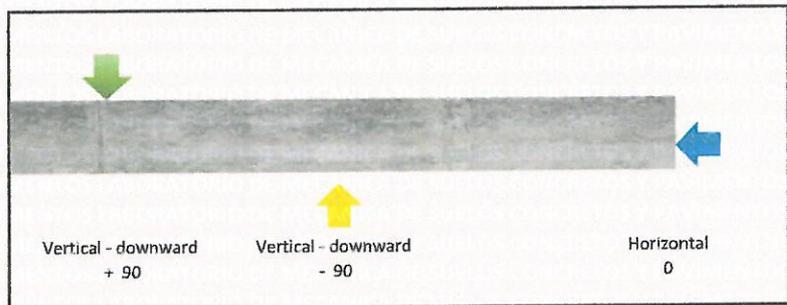
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	658
		Fecha	: 05/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.03 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.15 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.25 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.65 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.77 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.47 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.45 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.25 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.95 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-7	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 01	211.33 kg/cm ²	04 AÑOS	1.33 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Chuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG. 64573

Gerardo Cruz Tito
ING. GERARDO CRUZ TITO
TECNICO LABORATORISTA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

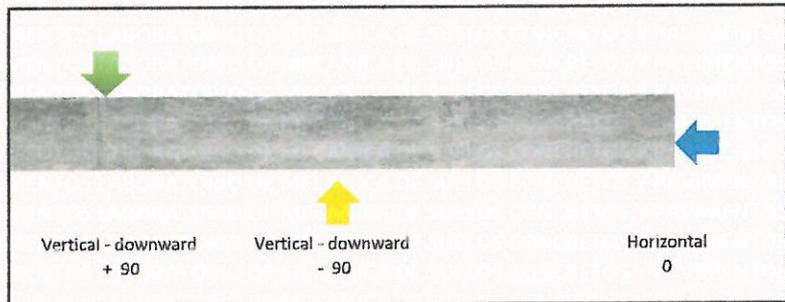
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	659
		Fecha	: 05/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E. O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.12 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.32 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.58 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.98 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	212.08 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.73 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.71 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.41 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.72 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{pc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{pc} kg/cm ²
C-7	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 02	211.63 kg/cm ²	04 AÑOS	1.63 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
 LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Gerardo Cruz Tito
 Ing. Civil Especialista en Geotecnia
 REG. 84573

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

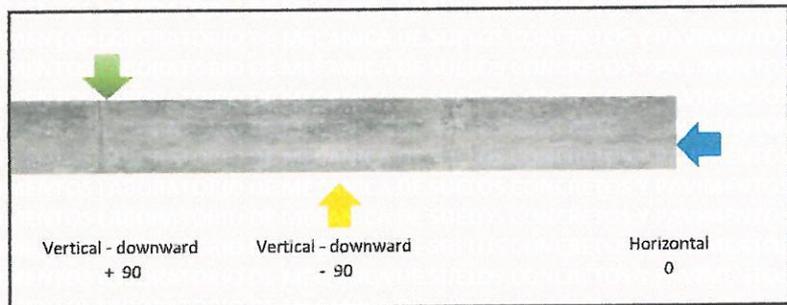
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA - PUNO 2021"	Registro N°	660
		Fecha	: 05/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.53 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.92 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.22 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.37 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.64 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.44 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.14 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
C-7	COLUMNA EDIFICACION / NIVEL 03	211.18 kg/cm ²	04 AÑOS	1.18 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edilberto Cahuspa Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 61573

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

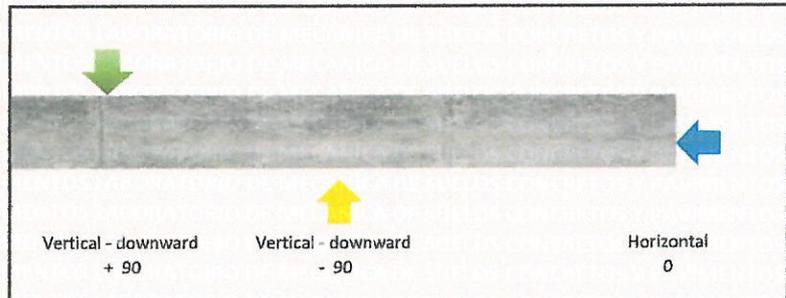
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	661
		Fecha	: 05/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E. O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	209.95 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	210.05 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	210.25 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	210.85 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	211.01 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	210.41 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	210.36 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	210.21 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	209.91 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{rc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F ^{rc} kg/cm2
P - 0.30 X 0.7	VIGA EDIFICACION / NIVEL 01	210.33 kg/cm2	04 AÑOS	0.33 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



Edilberto Chuspaza Velarde
 INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 84573

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

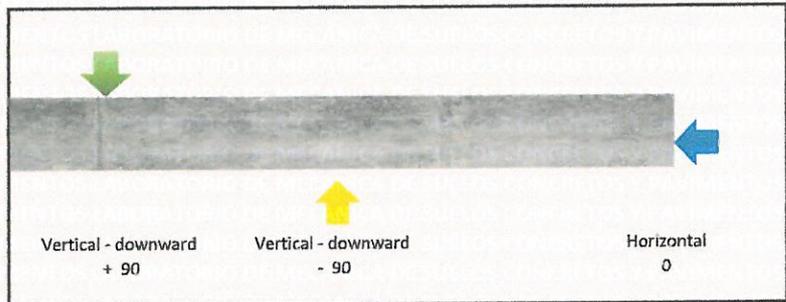
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	662
		Fecha	: 05/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E. O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.14 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.34 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.60 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.00 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.10 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.45 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.43 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.23 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.93 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
P - 0.30 X 0.7	VIGA EDIFICACION / NIVEL 02	210.91 kg/cm ²	04 AÑOS	0.91 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edilberto Chuvapaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIST EN GEOTECNIA
 REG. 57513

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

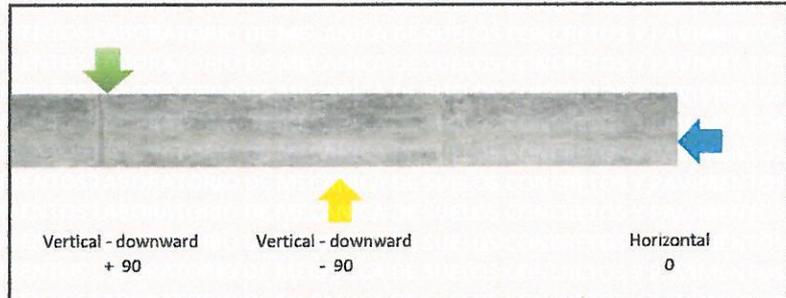
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N° 663
		Fecha : 05/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.01 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	211.12 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	211.38 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	211.78 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	211.88 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	211.53 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	211.51 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	211.31 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	211.11 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm2
P - 0.30 X 0.7	VIGA EDIFICACION / NIVEL 03	211.4 kg/cm2	04 AÑOS	1.4 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE


Edilberto Chuapaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA


Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

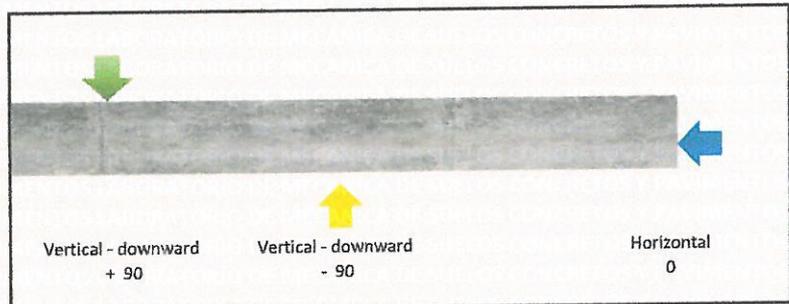
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA - PUNO 2021"	Registro N°	664
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.08 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.20 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	210.70 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	210.82 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	210.52 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	210.50 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	210.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.00 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
P - 0.30 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 01	210.38 kg/cm ²	04 AÑOS	0.38 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edilberto Cahupaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 84573

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

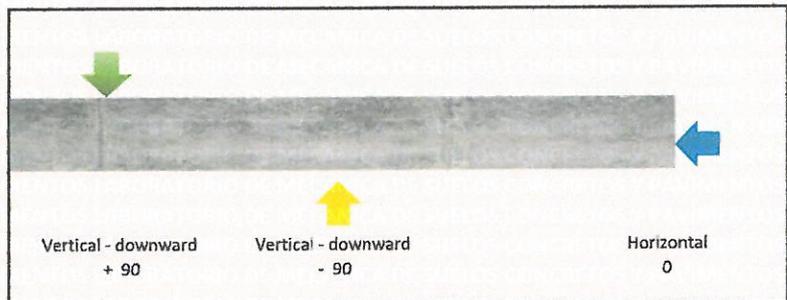
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	665
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.21 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.41 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	212.07 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	212.17 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.82 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.80 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.50 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.81 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{sc} kg/cm ²
P - 0.30 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 02	211.72 kg/cm ²	04 AÑOS	1.72 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edilberto Cahuaiza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 84573

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

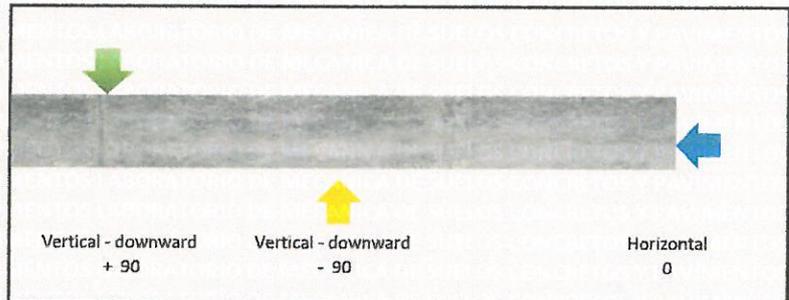
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	666
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E. O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.53 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.92 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	212.22 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	212.37 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	212.67 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	212.64 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	212.44 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	212.14 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^o c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^o c kg/cm ²
P - 0.30 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 03	212.18 kg/cm ²	04 AÑOS	2.18 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Eulberto Cahuapaza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 84573

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

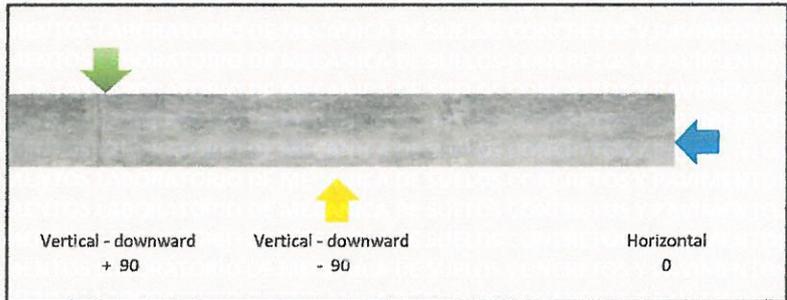
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	667
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E. O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.76 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	210.86 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	211.06 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	211.66 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	211.82 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	211.22 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	211.17 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	211.02 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	210.72 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F _{rc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F _{rc} kg/cm2
B - 0.15 X 0.2	VIGA EDIFICACION / NIVEL 01	211.14 kg/cm2	04 AÑOS	1.14 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



Edilberto Chuapaza Velardo
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 84973

Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

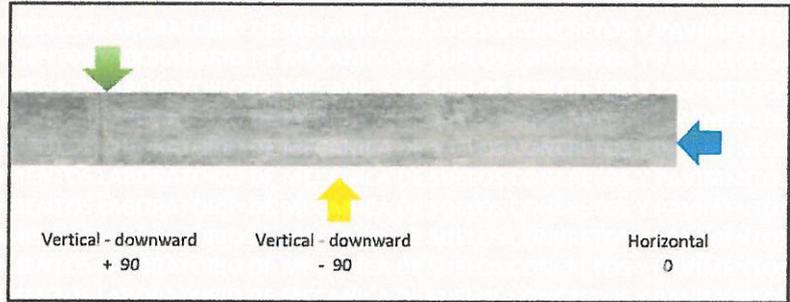
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	668
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	210.16 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	210.36 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	210.62 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.02 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.12 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.47 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.45 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.25 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	210.95 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{rc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{rc} kg/cm ²
B - 0.15 X 0.2	VIGA EDIFICACION / NIVEL 02	210.93 kg/cm ²	04 AÑOS	0.93 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
 LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 JEFATURA
 Edilberto Chhuapasa Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 P.E. 000000

Miguel Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

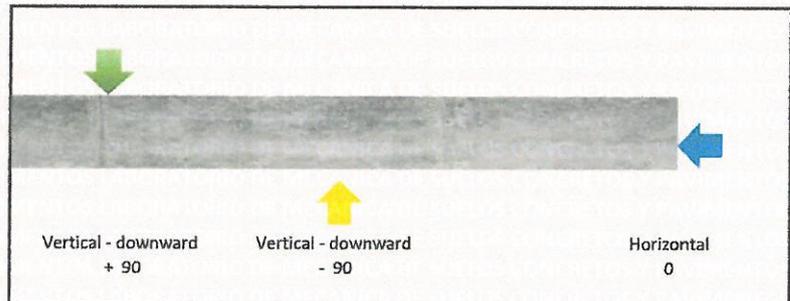
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	669
		Fecha	: 06/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDÍAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.04 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.15 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.41 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.81 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.91 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.56 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.54 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.34 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.14 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F [°] c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F [°] c kg/cm ²
B - 0.15 X 0.2	VIGA EDIFICACION / NIVEL 03	211.43 kg/cm ²	04 AÑOS	1.43 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMÁS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Edilberto Cahuapaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 84573



Enrique Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

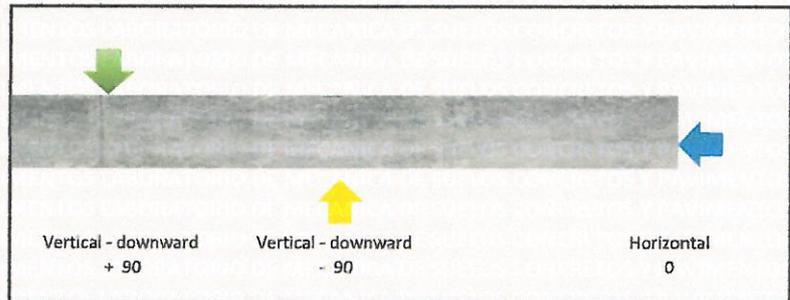
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	670
		Fecha	: 07/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 01	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.08 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.20 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.70 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.82 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.52 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.50 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.00 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F ^{pc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F ^{pc} kg/cm ²
S - 0.25 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 01	211.38 kg/cm ²	04 AÑOS	1.38 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
Ludilberio Cahungaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
RUC. 04573

Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

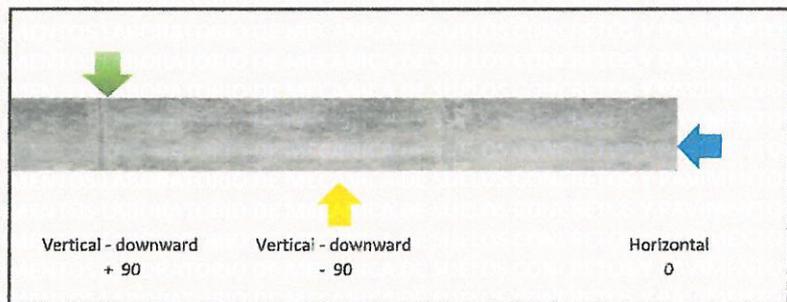
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	671
		Fecha	: 07/05/2021

DATOS GENERALES	
LOCALIZACIÓN	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 02	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm ²
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.41 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 02	211.21 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 03	211.47 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 04	211.87 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 05	211.97 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 06	211.62 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 07	211.60 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 08	211.30 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 09	211.61 kg/cm ²
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F _{cc} LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCION	F _{cc} kg/cm ²
S - 0.25 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 02	211.56 kg/cm ²	04 AÑOS	1.56 kg/cm ²	210 kg/cm ²

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edilberto Conuapaza Vejarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
 REG. 44573

Cesar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 305 - 18)

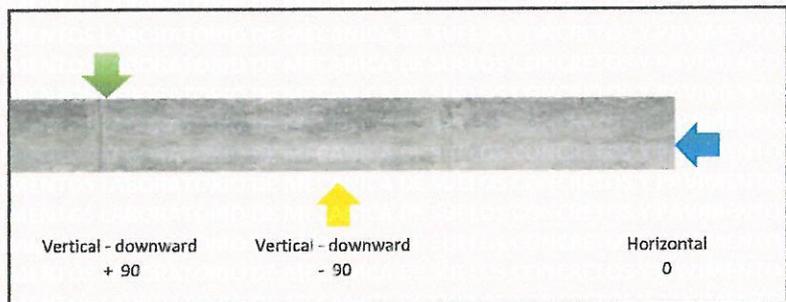
PROYECTO	TESIS "ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DESEMPEÑO SÍSMICO DEL CENTRO EDUCATIVO INICIAL 305 EN LA CIUDAD" DE JULIACA – PUNO 2021"	Registro N°	672
		Fecha	: 07/05/2021

DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	AV. HUANCANE SIN NUMERO - JULIACA - PUNO		
SOLICITANTE	BACH. FRIEDMAN ABDIAS CHIPANA SOTOMAYOR, BACH. EDDY LEONEL LUQUE COAQUIRA		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		

DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / NIVEL 03	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	04 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	211.42 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	211.28 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	211.53 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	211.83 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	211.98 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	212.28 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	212.25 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	212.05 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	211.75 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

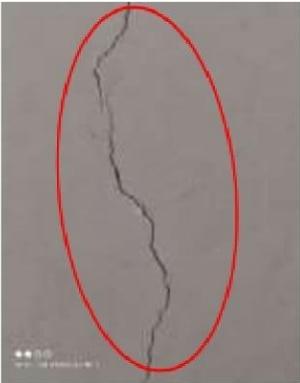
N°	ELEMENTO	F ^{pc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F ^{pc} kg/cm2
S - 0.25 X 0.5	VIGA EDIFICACION / NIVEL 03	211.82 kg/cm2	04 AÑOS	1.82 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE



Edilberto Chuapaza Velarde
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS
NO. CIVIL EN INGENIERIA EN GEOTECHNIA
2013

Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

DAÑOS ESTRUCTURALES EN VIGAS		
Esquema del daño	Ubicación	Descripción
PRIMER NIVEL		
 <p style="text-align: center;">Viga I-1</p>	Nivel 1, Eje A, tramo 4-5	Se presenta una grieta en la parte cercana al apoyo de la viga. Las dimensiones que presenta son de 0.3mm de ancho y 40cm de largo.
 <p style="text-align: center;">Viga I-2</p>	Nivel 1, Eje A, tramo 6-7	La viga presenta una grieta considerable como se observa, Las dimensiones que presenta son de 0.1 mm a 0.3 mm de ancho y 60cm de largo.
 <p style="text-align: center;">Viga I-3</p>	Nivel 1, Eje B, tramo 6-7	Grieta presentada en la parte lateral de la viga, que forma con respecto a la horizontal en la parte lateral de la dirección longitudinal de la viga. Longitud de 20 cm y espesor de 0.1 mm.
 <p style="text-align: center;">Viga1-4</p>	Nivel 1, Eje C, tramo 5-6	La viga presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 35 cm, en la figura se muestra la grieta considerable, la cual se ubica en la parte cercana al nudo con la columna.

SEGUNDO NIVEL		
 <p>Viga II-5</p>	<p>Nivel II, Eje 7, tramo D-E</p>	<p>La viga presenta varias fisuras con anchos de grieta de entre 0.1-0.3 mm, se extienden desde la parte inferior de la viga con longitudes de grieta de 20- 45 cm, la cual se ubica en la parte central de la viga se observa que fue resanada.</p>
 <p>Viga II-6</p>	<p>Nivel II, Eje 8, tramo C-D</p>	<p>Se observa fisuras en forma horizontal en la parte céntrica de la viga de 40 cm con ancho de 0.1 mm.</p>
TERCER NIVEL		
 <p>Viga III-7</p>	<p>Nivel III, Eje C, tramo 4-5</p>	<p>Grieta observada en la parte superior de la altura de la viga, a 60cm debajo de la intersección la columna, se extiende en una longitud de 15 cm horizontalmente y con un ancho de grieta de 0.2 mm.</p>
 <p>Viga III-8</p>	<p>Nivel III, Eje C, tramo 4-5</p>	<p>Se observa una grieta en la viga considerable con anchos de 0.5 mm se extiende desde la parte inferior de la viga con longitudes de grieta 20 a 30 cm, se ubica en la parte media de la viga en el eje C tramos de 4-5.</p>

 <p>Viga III-9</p>	<p>Nivel III, Eje 7, tramo C-D</p>	<p>La imagen mostrada es observada con grietas considerables con un ancho de 30 cm y espesor de 0.6 a 1mm, ubicado a 60 cm de amarre al nudo de la columna, lateral derecho en el tramo C-D.</p>
 <p>Viga III-10</p>	<p>Nivel III, Eje 8, tramo C-D</p>	<p>La imagen muestra la columna C5, viga C TRAMO 4-5, cielo raso, La viga presenta unas grietas resanadas de longitudes de 20 a 30 cm y un ancho de 0.1 mm.</p>
 <p>Viga III-11</p>	<p>Nivel III, Eje 8, tramo C-D</p>	<p>Se presentan varias grietas diagonales en el eje 8 tramo C-D. Dimensiones de 1mm de ancho con longitudes de 20 a 30 cm, ubicado en lateral derecho a 1 m de la columna 8D.</p>

DAÑOS ESTRUCTURALES EN COLUMNAS		
Esquema del daño	Ubicación	Descripción
PRIMER NIVEL		
 <p style="text-align: center;">Columna I-12</p>	<p style="text-align: center;">Nivel 1, Intersección de los ejes A y 4</p>	<p>Grieta observada en la parte superior de la altura de la columna, a 60 cm debajo de la intersección con la viga, se extiende en una longitud de 40 cm horizontalmente y con un ancho de grieta de 0.1 mm</p>
 <p style="text-align: center;">Columna I-13</p>	<p style="text-align: center;">Nivel 1, Intersección de los ejes A y 5</p>	<p>Se encontraron varias grietas en la columna, largo de la grieta el espesor de la columna con un ancho de 0.1 a 0.2 mm</p>
 <p style="text-align: center;">Columna I-14</p>	<p style="text-align: center;">Nivel 1, Intersección de los ejes A y 4</p>	<p>La fotografía que se observa, es un modelo del estado de columnas que forman el sistema estructural de la edificación. Esta afectación está producida en algunos casos por exceso de humedades, fisuras o grietas donde se puede producir un evento denominado "cráter" en las columnas.</p>

 <p>Columna I-15</p>	<p>Nivel 1, Intersección de los ejes A entre 4 y 5</p>	<p>La fotografía que se observa, presenta grietas verticales con largo de 1.2 m y con ancho de 0.1 mm a 0.3 mm de grieta.</p>
 <p>Columnas I-16</p>	<p>Nivel 1, Intersección de los ejes C y 7</p>	<p>En la imagen se observa la presencia de dos grietas en las cuales se ha resanado con ancho 0.1 mm y un largo de 40 cm.</p>
SEGUNDO NIVEL		
 <p>Columna II-17</p>	<p>Nivel II, Intersección de los ejes C y 7</p>	<p>Grieta observada en la parte superior de la altura de la columna, se extiende en una longitud de 30 cm horizontal y verticalmente y con un ancho de grieta de 0.1mm</p>
 <p>Columna II-18</p>	<p>Nivel II, Intersección de los ejes B y 4</p>	<p>La columna que se muestra, están expuestas a la intemperie son claramente el más resaltante de afectados por estas mismas razones, la junta de dos bloques de estructuras 1 y 2, presentan pérdidas de material.</p>

 <p>Columna II-19</p>	<p>Nivel II, Intersección de los ejes C y 6</p>	<p>Grieta observada en la parte superior de la altura de la columna, bajo 40cm de la intersección con la viga, las grietas se extienden en una longitud de 30 cm horizontalmente y 70 cm en la dirección vertical, mostrando un espesor de 1 mm.</p>
 <p>columna II-20</p>	<p>Nivel II, Intersección de los ejes C y 6</p>	<p>En la imagen se observa una columna con grieta de 30 cm de largo, y ancho de 1 mm, ubicado en la parte superior de la columna.</p>
<p>TERCER NIVEL</p>		
 <p>Columna III-21</p>	<p>Nivel III, Intersección de los ejes C y 6</p>	<p>En la imagen se observa grietas en la columna D7, ubicado en la parte inferior de la columna a una altura de 80 cm a nivel de losa, cara lateral derecho, ancho de la grieta es de 0.5 mm, con una longitud de 30 cm.</p>
 <p>Columna III-22</p>	<p>Nivel III, Intersección de los ejes C y 5</p>	<p>En la imagen se observa una grieta de una longitud de 20 cm, con ancho de 0.2 mm, ubicado en la parte superior, horizontal a la columna.</p>

 <p data-bbox="379 577 555 607">Columna III-23</p>	<p data-bbox="719 365 1007 432">Nivel III, Intersección de los ejes B-6</p>	<p data-bbox="1038 275 1353 555">Se observa grietas resanadas en la columna B-6, ubicado en la parte superior de la columna a 50cm del nudo de la viga, con una longitud de 15 cm de longitud ancho de 0.1 mm.</p>
 <p data-bbox="379 1160 555 1189">Columna III-24</p>	<p data-bbox="719 869 1007 936">Nivel III, Intersección de los ejes B-6</p>	<p data-bbox="1038 712 1353 1126">En la imagen se observa las columnas A8 y B8, donde muestran a la intemperie espacios vacíos y unas grietas, la mayoría en forma vertical se presentan dimensiones de hasta 1 a 2 mm de abertura y se extiende en las partes del nudo de la viga, además presentan rasgos de resanado.</p>

DAÑOS ESTRUCTURALES EN MUROS		
Esquema del daño	Ubicación	Descripción
PRIMER NIVEL		
 <p style="text-align: center;">Muro I-25</p>	<p style="text-align: center;">Nivel I, eje A, tramos 5-6.</p>	<p>El muro presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 35 cm, la cual se ubica en el eje A, tramo 5-6.</p>
 <p style="text-align: center;">Muro I-26</p>	<p style="text-align: center;">Nivel I, Eje A, tramos 4-5</p>	<p>El muro presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.5-0.7 mm, con longitud de grieta de 50 cm, la cual se ubica en eje A, tramos 4-5</p>
 <p style="text-align: center;">Muro I-27</p>	<p style="text-align: center;">Nivel I, Eje C, tramos 6-7</p>	<p>En la imagen se puede observar el muro de nivel I, eje C, tramos 6-7, presenta fisuras de 0.4-0.5 mm en forma horizontal</p>
 <p style="text-align: center;">Muro I28</p>	<p style="text-align: center;">Nivel I, Eje A, tramos 7-8</p>	<p>En la imagen se observa el muro de Nivel I, Eje A, tramos 7-8, con fisuras resanadas de 0.3-0.5 mm en forma vertical.</p>

SEGUNDO NIVEL

Muro II-29

Nivel II,
Eje C, tramos 5-6

En la imagen se muestra el muro Nivel II, Eje C, tramos 5-6, con presencia de fisuras de 0.2-0.4 mm de un largo de 30 cm que se encuentran resanados.



Muro II-30

Nivel II,
Eje 8, tramos C-D.

En la imagen mostrada se observa el muro de Nivel II, Eje 8, tramos C-D que presenta fisuras resanadas.

TERCER NIVEL

Muro III-31

Nivel III,
Eje C, tramos 4-5.

Se muestra la imagen del muro Nivel III, Eje C, tramos 4-5 lo cual presenta unas fisuras de 0.2 a 0.5 mm y un largo de 40 cm.



Muros 0049II-32

Nivel III,
Eje C, tramos 6-7

En la imagen se observa el muro Nivel III, Eje C, tramos 6-7 que presenta fisuras de 0.3-0.8 mm, a 40 cm lado derecho de la puerta con una longitud de 30 cm.

DAÑOS ESTRUCTURALES EN LOSAS		
Esquema del daño	Ubicación	Descripción
 <p>losas I-33</p>	<p>Nivel I, Ejes 7D-8D, 7E-8E</p>	<p>La losa presenta fisuras con ancho de grieta de entre 0.2-0.5 mm, con longitud de grieta de 40 cm, , la cual se ubica en la parte central de los Ejes 7D-8D, 7E-8E.</p>
 <p>losas II-34</p>	<p>Nivel II</p>	<p>En la imagen se muestra la losa losas se encuentra con cielo raso, en el segundo nivel de la estructura.</p>
 <p>Losas III-35</p>	<p>Nivel III Ejes 7D-8D, 7E-8E</p>	<p>La imagen muestra la losa que presenta fisuras resanadas con ancho de grieta de entre 0.2-0.4 mm, con longitud de grieta de 30 cm, la cual se ubica en la parte central de los Ejes 7D-8D, 7E-8E.</p>

DAÑOS ESTRUCTURALES EN ESCALERAS		
Esquema del daño	Ubicación	Descripción
NIVEL 1		
 <p>Escalera I-36</p>	Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso -6	La imagen muestra la escalera con fisuras resanadas de 0.03-0.05mm, tramo nivel I a nivel II, lateral paso -6.
 <p>Escalera I-37</p>	Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso -14	La imagen muestra la escalera con fisuras resanadas de 0.05-1 mm, Tramo Nivel I a Nivel II, lateral paso -14.
 <p>Escalera II-38</p>	Tramo Nivel II a Nivel III, lateral paso -14	Se observa la escalera del Tramo Nivel II a Nivel III, lateral paso -14, que presenta fisuras grietas resanadas de 0.2-0.5 mm.