



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S
Agropecuaria del C.P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno-2022

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Larico Uturnco, Alexander

<https://orcid.org/0000-0002-9780-2231>

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto

<https://orcid.org/0000-0002-4136-7189>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Al divino creador, por hacerme llegar a esta etapa de mi vida profesional, y por darme la sabiduría, la inspiración, la fuerza y la salud para trabajar en esta tesis y lograr mis anhelos más anhelados en la vida. Mi vida es ser ingeniero, de cara de las adversidades que la vida tiene para ofrecer. me puso.

A mi madre Lidia Uturunco de Larico, la persona que me inculcarme los valores debidos, los que siempre me guiaron por el camino del bien y por siempre darme fortaleza en mis momentos más difíciles, y poder mirar siempre para adelante

Agradecimiento

A mi asesor, Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana, por su asesoramiento, colaboración y su paciencia de compartir sus conocimientos y experiencias, para llevar a cabo el desarrollo de mi proyecto de investigación y cumplir con mi objetivo.

A la Universidad Cesar Vallejo, por recibirme y ser la cuna de mi formación profesional a través de la Facultad de Ingeniería, aprovechando al máximo la infraestructura del campus, obteniendo ventajas personales y académicas para desarrollarse y poder enfrentar los desafíos de la vida laboral.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y Diseño de investigación	26
3.2. Variables y operacionalización	27
3.3. Población, Muestra y Muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimiento.....	30
3.6. Método de análisis de datos	33
3.7. Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN	83
VI. CONCLUSIONES	87
VII. RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS	
ANEXOS	
Anexo 1.Matriz de Consistencia	
Anexo 2.Matriz de Operacionalización de Variables	
Anexo 3.Instrumento de Recolección de Datos	

Anexo 4. Certificado de Validación del Instrumento de recolección de datos

Anexo 5. Confiabilidad

Anexo 6. Cuadro de resultados de antecedentes

Anexo 7. Procedimiento y fichas de recolección de datos.

Anexo 8. Captura de pantalla de Turnitin

Anexo 9. Normativa

Anexo 10. Mapas y Planos

Anexo 11. Panel Fotografico

Anexo 12 . Solicitud y Autorizacion de la empresa de la entidad publica

Índice de tablas

Tabla 1.Validez de instrumentos por expertos	30
Tabla 2. Coordenadas de ubicación de la I.E.S AGROPECUARIA DE CHOCCO	36
Tabla 3.Apreciación de la resistencia de materiales.....	37
Tabla 4. Datos precisos de la edificación.	39
Tabla 5.Resultados conseguidos del parametro I.....	43
Tabla 6.Resultados conseguidos por el Bloques para el pametro I.....	44
Tabla 7.Resultados de los Bloques para el Parametro II.....	44
Tabla 8. Recopilación de clasificación para los Bloques para el parametro II.	45
Tabla 9.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque 1.	46
Tabla 10.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque II.	48
Tabla 11.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque III.	49
Tabla 12.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque IV.	50
Tabla 13.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro III.	50
Tabla 14.Sintesis de recolección de los Bloques para el parametro IV.	51
Tabla 15.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro IV.	53
Tabla 16.Resumen de recolección de los Bloques para el parametro V.	54
Tabla 17.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro V.	54
Tabla 18. Calculo de B para los bloques.	55
Tabla 19.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VI	56
Tabla 20..Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VII	57
Tabla 21.Resumen de recolección de los Bloques para el parametro VIII.	58
Tabla 22.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VIII.	58
Tabla 23.Resumen de recolección de los Bloques para el parametro IX.	59
Tabla 24.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro IX.	59
Tabla 25. Resumen de recolección de los Bloques para el parametro X.	61
Tabla 26.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro X.	62
Tabla 27.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro XI.	63

Tabla 28. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque I.....	64
Tabla 29. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque II.....	64
Tabla 30. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque III.....	65
Tabla 31. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque IV.	65
Tabla 32. Clasificación según el índice de vulnerabilidad sísmica de los bloques.	66
Tabla 33. Medrado y carga de las columnas del nivel 1 y 2.	68
Tabla 34. Medrado y carga de las vigas del nivel 1 y 2.	69
Tabla 35. Medrado y carga de tabiquería del nivel 1 y 2.	70
Tabla 36. Sumario de cargas muertas en el bloque 1.	70
Tabla 37. Medrado y carga de las columnas de los bloques 2,3 y 4.	72
Tabla 38. Medrado de las vigas del bloque 2,3 y 4.	72
Tabla 39. Medrado de las columnas del bloque 2,3 y 4	73
Tabla 40. Sumatoria de todas las cargas muertas de los bloques 2,3 y 4.	73
Tabla 41. Resolución del índice básico de comportamiento estructural del bloque 1.	74
Tabla 42. Resolución de índice de resistencia en el bloque 1	74
Tabla 43. Propiedades de las columnas en el bloque 1.	74
Tabla 44. Determinación de G_i y R_i para el bloque 1.	75
Tabla 45. Determinación de T para el bloque 1.....	75
Tabla 46. Resolución del índice básico de comportamiento estructural del bloque 2,3 y 4.....	76
Tabla 47. Resolución de índice de resistencia en el bloque 2,3 y 4.	76
Tabla 48. Propiedades de las columnas en el bloque 2,3 y 4.	77
Tabla 49. Determinación de G_i y R_i para el bloque 2,3 y 4.	77
Tabla 50. Determinación de T para el bloque 2,3 y 4.....	77

Índice de figuras

Figura 7.I.E.S. Agropecuaria de Chocco	31
Figura 8.Supervicion a la I.E.S. Agropecuaria de Chocco.....	31
Figura 9.Metrado de un pilar.....	32
Figura 10.Fisura en parapeto de la I.E.S. Agropecuaria de Chocco.....	33
Figura 11.Plano del Perú, Azángaro, Chupa	35
Figura 12.UBICACION DEL I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO	36
Figura 13.Verifique visualmente la elevación y el plano del edificio desde el exterior.	38
Figura 14. INTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIA CHOCCO	38
Figura 15.PABELLON DE LA I.E.S.AGROPECUARIA DE CHOCCO.....	39
Figura 16.Resumen de vulnerabilidad sísmica método Fema 154.	41
Figura 17.Elavoracion cronológica de tiempo de la edificación.	42
Figura 18.Representación porcentual del parametro I.....	44
Figura 19. Ladrillo recio en las paredes.....	45
Figura 20. Representación porcentual del parametro II.....	46
Figura 21.Representación porcentual del parametro III.....	51
Figura 22.Vista frontal del Bloque 4.....	52
Figura 23.Representación porcentual del parametro IV.	53
Figura 24.Representación porcentual del parametro V.	54
Figura 25.Representación porcentual del parametro VI.	56
Figura 26.Representación porcentual del parametro VII.	57
Figura 27.Representación porcentual del parametro VIII.	58
Figura 28.Cubierta de bloques 1, 2,3 y 4. Con calamina.....	59
Figura 29.Representación porcentual del parametro IX.	60
Figura 30. Junta sísmica no existente.	61
Figura 31.Rajadura en muros.....	62
Figura 32.Representación porcentual del parametro X.	62
Figura 33.Representación porcentual del parametro XI.	63
Figura 34.Resumen de vulnerabilidad método Benedetti y petrini.....	66

Figura 35. Grafico del 1 y 2 do piso de I.E.S. Agropecuaria de Chocco para metrarlo.	67
Figura 36. Grafico en AutoCAD de los bloque 2,3 y 4.	71
Figura 37. Relacion entre Is y Iso mediante método hirosawa.	78
Figura 38. Escoger la grilla correspondiente.	79
Figura 39. Poner la altura de pisos.	79
Figura 40. Materiales utilizados.	80
Figura 41. Medidas estructurales.	80
Figura 42. Vista en 3D y extrude.	81
Figura 43. Excentricidad según Etabs	81
Figura 44. Distorcion en el punto 1, 2,3 y 4 del bloque.....	81
Figura 45. Desplazamiento en X, Y y Z.	82

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar la magnitud de la vulnerabilidad sísmica de la institución. Se establece como metodología el enfoque cuantitativo de diseño no empírico, es de tipo aplicativo y con un relativo nivel descriptivo.

El tipo de muestreo es no probabilístico, por conveniencia; De igual forma se utilizaron las siguientes herramientas: fichas de observación, boletas de calificaciones para dar los resultados del índice de vulnerabilidad.

Los métodos cualitativos utilizados para medir la vulnerabilidad sísmica son el método visual ATC21FEMA15, que contiene cuatro parámetros, y los métodos de Benedetti y Petrini, que consta de once parámetros con calificaciones de A a D, donde A se encuentra en condiciones óptimas y D representa las condiciones defectuosas. Calificación del edificio.

Luego se estableció su validez modelando con el programa Etabs para obtener un análisis estructural cuantitativo según el estándar E0.30.

Los resultados muestran que la infraestructura presenta incumplimientos a lo establecido por la norma.

Se llegó a la conclusión que, la infraestructura tiene un Índice de Vulnerabilidad de media a baja; sin embargo, luego de realizar el análisis cuantitativo en base a la norma E.30 se obtuvo que la edificación es vulnerable a sismo severo en el sentido X-X.

Palabras clave: Vulnerabilidad estructural, sistema estructural, sismo, distorsión de entrepiso o deriva, rigidez.

Abstract

The main objective of this research work was to determine the magnitude of the institution's seismic vulnerability. The quantitative approach of non-empirical design is established as a methodology, it is of an application type and with a relative descriptive level.

The type of sampling is non-probabilistic, for convenience; In the same way, the following tools were used: observation sheets, report cards to give the results of the vulnerability index.

The qualitative methods used to measure seismic vulnerability are the ATC21FEMA15 visual method, which contains four parameters, and the Benedetti and Petrini methods, which consist of eleven parameters with ratings from A to D, where A is in optimal conditions and D represents faulty conditions. Building rating. Its validity was then established by modeling with the Etabs program to obtain a quantitative structural analysis according to the E0.30 standard.

The results show that the infrastructure fails to comply with what is established by the standard.

It was concluded that the infrastructure has a Vulnerability Index from medium to low; however, after performing the quantitative analysis based on standard E.30, it was found that the building is vulnerable to a severe earthquake in the X-X direction.

Keywords: Structural vulnerability, structural system, earthquake, mezzanine distortion or drift, stiffness

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional según (Valdez Zepeda, y otros, 2018). Los desastres naturales continúan ocurriendo en la superficie terrestre durante todo el período sideral de la Tierra. Ellos (AyalaCarcédo, 2006), 1993, Svense, 2010 y Withington, 2009). Así en todo el mundo hay fenómenos de la naturaleza, se han presentado como verdaderos enemigos, provocando graves daños a los activos y afectando su modo de supervivencia.

Realidad; Podemos decir que la cronología de la humanidad es la supervivencia ante estos desastres (AyalaCarcédo, 2006) inventando diversos dispositivos, maniobras y técnicas modernas para resistir destacadamente. Tratar de minimizar la destrucción.

Lamentablemente, los desastres naturales seguirán afectando y conducirán a una serie de degradaciones y consecuencias para el futuro de la humanidad (González, 2015). Por ejemplo, a la fecha hoy, el calentamiento global está provocando degradación climática y severos desastres naturales, provocando desequilibrios en la economía global (Torres, 2006) y en ellos viven sobrevivientes, así como sistemas de convivencia e interacciones sociales (Gazcon, 2005).

Por consiguiente; es de aguardar que los fenómenos naturales sean de mayor dimensión y escala, comprometiendo la economía mundial y la de sus sobrevivientes; lo que hace esencial investigar y detallar desde todo aspecto estos fenómenos que acontecen al mundo (Dupuy, 2011)

En este artículo, se explica las diferentes formas de cómo las relaciones públicas y medios de informativos influyen ante un desastre natural; también se puede comentar que desempeñan una labor fundamental las relaciones públicas en los fenómenos cronológicos. Por consiguiente; se dirige sobre la manera en que las relaciones públicas pueden colaborar y ser necesarios para mitigar las consecuencias negativas que pueden ocasionar los fenómenos de la naturaleza. A nivel nacional el Perú es un país sísmico, con respecto a esto (Tavera, 2018) Menciona que la ubicación geográfica de Perú en el extremo occidental de América del Sur; es de hecho un país altamente sísmico como el vecino Chile.

Durante los últimos 500 años, la zona costera ha sido sacudida con intensidad con más de 35 terremotos de magnitud igual o superior a M7.5; Son estos los que provocan distintos escenarios de destrucción y muerte en cada una de las 10 zonas repartidas a lo largo de la costa. Actualmente, con la red sísmica nacional moderna, el IGP reporta anualmente la ocurrencia de alrededor de 1000 terremotos, estos movimientos han sido sentidos por la gente.

Tenemos en consideración que los movimientos telúricos son la clara expresión de la transformación del planeta tierra, siempre esto seguirá sucediendo de manera espontánea, por consecuencia, si en un lugar ocurrió un sismo, este se repetirá con la misma intensidad y producirá en superficie los mismos niveles de sacudimiento del suelo; entonces, por los posteriores años los único cambio que se vieron es aumento de viviendas y un incremento de la población. Posteriormente estos actuales escenarios, el índice de peligro aumenta en todas las ciudades del país.

Por consiguiente; la tecnología ha seguido indagando la manera más segura de reconocer las zonas, con mayor probabilidad de ocurrir una catástrofe lamentable la en un futuro. Atrás quedar. Por consiguiente quedaron obsoletos las dudas y falta de información acerca del riesgo sísmico, así como las dudas, para dar lugar a uno nuevo y mucho más cuantitativo y exacto: las zonas de "altamente riesgosa". Si las placas de Nazca y Sudamericana crecen continuamente, en su superficie terrestre; El proceso de combinación de fuerzas y deslizamiento no se detiene, se asume que las placas no son contiguas, pero si las fuerzas se combinan sin desplazamiento, entonces se asume una conexión sísmica.

Por lo tanto, se requieren esfuerzos oportunos para superar la resistencia al movimiento de las placas, o lograr su desunión, cuando en estas áreas interconectadas ocurra un desastre sísmico. En la costa peruana, las intersecciones sísmicas establecidas precedieron al área de Lima, donde las tensiones y las deformaciones pueden haberse almacenado desde 17'46, lo que posiblemente provocó un terremoto M8.8. Los territorios de Nazca Chala y Moquegua - Tacna también se encuentran en una situación similar, pero en ambos casos el terremoto puede tener una magnitud de M8.0.

Por ello, desde el Instituto Peruano de Geofísica, se espera que las autoridades y quienes pretenden prevenir a la población de un posible desastre sean capaces de predecir responsablemente por sí mismos un terremoto. La tierra está llegando, aunque no queremos que suceda, sucederá. En IGP, continuamos investigando para contener y proteger poblaciones.

De la misma manera (Seyner Lizárraga, 2017) dice que los registros sísmicos publicados en el Perú no han sido tan minuciosos en la mención de las ocurrencias de terremotos y sobre todo los ocurridos en los siglos XV al XVII. Los campos menos definidos de la historiografía nacional es la que se evoca en relacionar entre los supervivientes y el medio con el que se rodea. Entonces la interacción que se realiza entre la sociedad y fenómenos atmosféricos nos conllevan a dar que estos dos últimos siempre deberán estar entrelazados ya que el territorio nacional se encuentra en el cinturón de fuego el cual está ubicado en las costas nacionales rodeando todo el mar peruano en donde se emite las ondas sísmicas que sacude a las edificaciones que se encuentran en su alrededor. “Porque el estado peruano está situado en una región de mucho movimiento sísmica, donde los sismos y terremotos no son fenómenos infrecuentes”, tenemos en cuenta investigar sobre la ocurrencia de ellos en el pasado, para así poder prevenir y reducir la tasa de damnificados.

A nivel regional se puede decir que nuestro pueblo Chocó se ubica en el distrito de Chupa y la provincia de Azángaro, se ubica en la sierra del Perú, que es zona 3 según la RNE y por la composición del suelo, además de Las estructuras construidas a partir de los esfuerzos de una misma comunidad sin conocimientos técnicos, entonces debemos ser acordes con la situación de las instituciones educativas como obras imprescindibles, para evitar grandes pérdidas ante un severo terremoto.

“El Centro Nacional de Operaciones de Emergencia y el Instituto Peruano de Geofísica (2019)” informó que a las tres hora y cincuenta y ocho minutos del 1 de marzo del 2019 se registró un sismo con magnitud de siete como uno en la escala de Richter. El epicentro se ubicó a 8 km. el noroeste. De Azángaro; partes de Puno ya una profundidad de 270 km” (p.*01). Por lo tanto, en el terremoto

ocurrido, esto no representa pérdida de vidas, sino grietas en partes estructurales de la casa, y esto también se vio en C.P. por Chocco.

Por lo anteriormente expuesto, el problema general de la investigación se precisa a través de la pregunta: ¿Cuánto influirán los métodos convencionales en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco? y por lo tanto los problemas específicos son: ¿Cómo es la vulnerabilidad física aplicando los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco, 2022?, ¿Cuánto es el índice de vulnerabilidad sísmica mediante los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco, 2022? y ¿Cuál es la vulnerabilidad estructural aplicando los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco, 2022?

La justificación teórica es que de acuerdo a la investigación con el uso de métodos convencionales que se aplicara en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco se quiere diagnosticar el índice de vulnerabilidad sísmica de la edificación. En tanto la justificación social es que la investigación realizada beneficiara a todos los estudiantes, docentes y personal administrativo que labora, para así poder prevenir el colapso de la Institución educativa y no tener pérdidas humanas. Por lo cual la justificación económica es evitar el derrumbe total, en consecuencia, de un movimiento sísmico que se puede suscitar en cualquier momento que puede generar pérdidas económicas, por lo tanto, se busca aplicar los métodos convencionales para identificar la vulnerabilidad sísmica de dicha institución, para así reducir los daños y poder reforzar la estructura. Por consecuencia la justificación ambiental es que el colapso de la institución generaría grandes cúmulos de desperdicios, como polvo y escombros, que contaminaría el medio ambiente y poder dañar la salud de los pobladores, debido a esto se requiere evaluar la vulnerabilidad sísmica para así poder tomar prevenciones ante un posible colapso.

Ante lo suscitado se presenta el objetivo general de la investigación el cual es evaluar el índice de vulnerabilidad sísmica de institución educativa secundaria agropecuaria de Chocco aplicando métodos convencionales. Por lo tanto los objetivos específicos es: Determinar la vulnerabilidad física aplicación de métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco, 2022, Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica mediante los métodos convencionales en la

I.E.S Agropecuaria de Chocco, 2022 y Cuantificar la vulnerabilidad estructural aplicando los métodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de Chocco, 2022.

Viendo la investigación se realizó las hipótesis: Cuanto influirá los métodos convencionales en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco, en consecuencia la hipótesis específica: la vulnerabilidad física considerada mediante los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria Chocco,2022 es media, El índice de vulnerabilidad Sísmica calculada mediante los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco,2022 es media – baja y la vulnerabilidad estructural aplicando los métodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional tenemos a BARRETO (2020) en su indagación hizo un estudio nos permitirá tener un aporte previo del metodología italiano Benedetti Petrini. Asimismo, muestra que las viviendas evaluadas fueron construidas principalmente con ladrillo no reforzado, el cual no respetó los estándares de edificación colombianos vigentes, además de estar edificadas sobre suelos con altos niveles de permeabilidad y alta erosión; y casas sin licencia de obra, en suma, por consiguiente se llegó al resultado la suma de todos estos factores indica que las casas no tienen la capacidad estructural adecuada para soportar las fuerzas laterales generadas por el terremoto.

VILLAVISENCIO Y MARSILLO (2019) en su tesis a través de encuestas realizada por dichos autores se refirió a un estudio realizado en una institución educativa, en este caso en las casetas de la profesión de ingeniería agrícola de la UESM - Ecuador, en la aplicación del “metodología de Italiano y FEMA 15”, además a los once parámetros establecidos en el primer método, se realizó una prueba gravimétrica, que permitió determinar la resistencia del hormigón de ternera en columnas, vigas y pisos. Los resultados de su estudio determinaron que al comparar las dos metodologías, establecieron un índice de vulnerabilidad bajo.

CADENÁ Y PARRA (2016). La investigación nació porque el edificio tenía 76 años, cuando no se diseñaba sin considerar los estudios analíticos de las cargas en el edificio, así como el impacto de los terremotos. El método utilizado es verificar que la edificación cumpla con la Normativa Colombiana de Edificaciones Sismorresistentes (NSR10). También se utilizaron metodologías mixtas, utilizando recolección de datos cuantitativos como SAP2000, y modelado cualitativo con recolección de información visual, con el resultado de que el edificio no cumplió con los requisitos mínimos mínimos de NSR10.

La exploración de PÁCHECO Y CRYADO (2019) un método de investigación basado en la recopilación de datos mediante una determinación visual de armazón y la anotación de estos datos en uno de 5 formatos. La recopilación de datos es proporcionada por FEMA P15 Quick Visual Forms, que tiene un Índice de Vulnerabilidad de Vivienda (S), para cada vivienda esto se determina sumando o restando los indicadores. Y puntos de calificación para cada tipo de

armazón, donde cada casa obtuvo una puntuación diferente puntuar si eran remotos o adyacentes. Este puntaje final (S) se obtiene sumando las evaluaciones de primer nivel y segundo nivel que se toma en cada hogar, el primer nivel mide lo básico mientras que el segundo nivel mide los costos. “Finalmente, se concluyó que la vulnerabilidad sísmica preliminar coloca al barrio Cristo Rey del municipio de Ocaña, en Colombia, en un saldo negativo”. Con el 94.32% de los hogares en riesgo de un terremoto que puede causar daños a la propiedad y humanos, de un total de 183 hogares encuestados, es probable que 57 sean vulnerables a una lesión sísmica.

Nivel nacional a AGUIRRE Y SANDOVAL (2019) en su tesis se izó la investigación tiene como objetivo determinar si el edificio es vulnerables ante un evento sísmico I.E. Elvira Garcia y Garcia .La metodología utilizada es cuantitativo, esta se determinara mediante método de hirosawa evaluando cada uno de los modulos para determinar su grado sísmico. Como resultado, la vúlnerabilidad estructural es baja ya que el I_s es mayor que el I_{so} .

ENRÍQUEZ, J. (2018), también realizó una encuesta para cuyo objetivo es realizar una evaluacion de vulnerabilidad sísmica del “Edificio Técnico de la Universidad del Señor de Sipán” ante un severo terremoto. La evaluación de todos los bloques del edificio de ingeniería de la Universidad Señor de Sipán se realizó utilizando la metodología proporcionada por la Guía 15 de FEMA, de manera que se puedan identificar los bloques que requieren una investigación más detallada. Los bloques evaluados luego se seleccionan usando la metodología de la Guía 310 de FEMA (para elementos estructurales y no estructurales) y la Guía 7 de FEMA (para evaluación de elementos no estructurales). Se concluye que se debe considerar el refuerzo de 5 pisos de los bloques universitarios Señor de Sipán, si es técnica y económicamente factible, con elementos de rigidización estructural como losas o muros de arriostamiento, para reducir la deriva, otras alternativas son elementos para disipar sísmica energía, capaz de absorber del 20 al 0% de la energía del terremoto, reduciendo en gran medida la deriva.

BABÍLON (2018), en su investigación, se basa en el uso de Métodos; Benedetti Petrini y Colombia para encontrar la vulnerabilidad sísmica de I.E. La baja

vulnerabilidad de I.E. "Federico Villareal" para un total de 100 con ambos métodos. Muestra mayor daño por ATC13, daño moderado al 12,35% en los bloques "A" y "E" y al 13,15% en los bloques "G". Además, la organización "Jorge Básadre", según el método colombiano, obtuvo una vulnerabilidad baja de 50 % del total, y una vulnerabilidad media según el método italiano para la edificación B y D, en la edificación A, muestra un porcentaje de 26 en total para vulnerabilidad media y en la edificación C muestra 26 % de vulnerabilidad total alta y por otro lado, utilizando el método italiano, encontramos un 51 % de vulnerabilidad alta de todos los elementos A y C. Se concluyó que la edad, La calidad de los materiales y su conservación influyó en la determinación de la vulnerabilidad Daño sísmico de las organizaciones mencionadas.

Por contexto también tenemos artículos científicos: A nivel nacional "(GULFO, 2016)" "En su artículo Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura escolar urbana en Girardot Cundinamarca", presenta un análisis de la vulnerabilidad sísmica de la infraestructura de 36 escuelas públicas. Basado en ideas de "Cárdena y Hurtado" y basado en el código de construcción resistente a terremotos NSR10; con en método evaluación cualitativa de estructuras, realizando una evaluación conjunta, proponiendo modelos analítico-matemáticos, y determinando la vulnerabilidad del comportamiento sísmico de las estructuras.

Donde se concluyó que mostraban baja vulnerabilidad, la cual tendía a ser por su baja estatura, lo que resultaba en que puntuaran de buen comportamiento. El modelado cuantitativo de elementos constructivos adicionales con resistencia, a diferencia de otras estructuras debido a cargas verticales y que no logran condiciones de flexibilidad frente a cargas laterales, se ve así afectado por variaciones en la resistencia sísmica implementadas en las disposiciones de muchas versiones.

Para otra aportación (Serrano, 2015) en su trabajo Vulnerabilidad sísmica y riesgos de edificaciones de viviendas estudiadas en el marco del Plan Especial de Evaluación de Riesgos Sísmicos de la Comunidad Valenciana, presenta un estudio sobre la vulnerabilidad sísmica de estructuras encontradas en comunidades con magnitud sísmica superior a 7 °, según lo establecido en la escala macrosismología europea. El uso de una metodología resalta aún más las peculiaridades de la construcción de territorios.

Durante nuestro relevamiento de fuentes de datos, trabajamos con registros de residentes y edificios, con datos de inspecciones de edificios ya construidos, asignando niveles de vulnerabilidad adecuados, según la macroescala europea y ponderados para cada tipo de vulnerabilidad. En el cual, en este análisis de vulnerabilidad, se consideran 3 variables: Antigüedad del edificio, altura del edificio, ubicación del edificio. Destacando la apreciación de daños severos en 13 el número de estructuras para la provincia de Alicante, reducido en los distritos de Valencia y Castellón al 8% y al 0,2%. Concluyó que, para administrar los datos, se creó una geodatabase, bajo la supervisión de un Sistema de Información Geográfica. Asimismo, muestra que en las ciudades sería interesante integrar el método del índice de vulnerabilidad para estimar la vulnerabilidad de los edificios.

César Javier Chácara Espinoza (2018). The main objective of this thesis is to evaluate both the out-of-plane behavior such as the seismic vulnerability of masonry structures with mainly out-of-plane collapses. To do this, a simplified computational engine, based on the macroelement model approach, was extended to dynamic behavior defining the periodic constitutive laws and introducing a consistent mass matrix. This modeling approach can accurately simulate the primary mechanisms in the plane and most important out of the plane of such mechanisms with reduced computational needs of. Characteristics This was confirmed by comparing the linear and non-linear dynamic responses of three case studies studied using differential equations and other computational tools sophisticated. This validation demonstrated the ability of the method current to accurately estimate dynamic properties and simulate rigid body movements and nonlinear hysterical behavior of the constructions.

Once validated, this modeling approach was used to assess the out-of-plane behavior of the of two simple masonry structures, previously tested for the in seismic panels. This study was carried out in static and dynamic non-linear modes. by applying a horizontally distributed mass force and by recordings of the experimental campaign. Simple masonry structures were also studied. They were investigated trying as a more complex numerical method, in particular finite element models. A comparison of the between these two digital models in terms

of the maximum load capacity of the, post-peak behavior and hysterical response showing significant similarity. Another comparison was made taking into account both numerical and experimental failure mechanisms. A good result is obtained by comparing the reactivity of the plan of these structures. However, out-of-plane mechanisms have not been successfully simulated, showing the complexity of this behavior, especially in dynamic contexts. Based on these results, it is shown that this simple numerical tool can be considered as an alternative for calculating to evaluate this type of structures, since the computational effort has been significantly reduced. Finally, the seismic vulnerability of one of these simple masonry structures was investigated by analyzing brittleness curves. So the model This simplified structure is subjected to a set of nonlinear dynamic analyzes based on artificially generated accelerations. For the evaluation of seismic vulnerability, the three limit states are considered, whose definition is based on an alternative procedure based on the application of nonlinear static analysis. performed by focusing uncertainty first on seismic activity (artificial acceleration) and then based on additional parameters such as the mechanical properties of the, wall thickness and damping factor, defining probability models of the. From these analyzes, it is possible to determine the probability that thereach the three limit states due to the effect of dynamic loads on masonry structures characterized by the out-of-plane damage mechanism.

Como bases teóricas tenemos: En cuanto a la variable independiente, conocida como método convencional, el método ATC 21/FEMA 154 tiene una evaluación básica, precisa y no requiere cálculos de análisis estructural, pero utiliza puntajes para determinar las características del edificio en relación al comportamiento sísmico. Los pasos para evaluar un edificio son: Se realizó un estudio del edificio (superestructura), se realizó una inspección visual tanto en la parte superior como en el interior del edificio de la unidad educativa, desde el exterior se realizó un levantamiento visual del bloque o unidad de estudio para determinar las características físicas (número de niveles, sistemas, materiales, defectos de la edificación y, finalmente, la calidad de la estructura realizada por el estado del proyecto.

El método del índice de vulnerabilidad propuesto por Benedetti y Petrini para el cálculo realista de la vulnerabilidad sísmica de los edificios en construcción, ha estado en uso desde 1982 y se ha beneficiado de las mejoras de su proceso para un mejor análisis. El daño esperado a la estructura está relacionado con la vulnerabilidad sísmica específica de, mediante el uso de funciones de vulnerabilidad. Este estudio estima pérdidas económicas en caso de terremoto.

1

El proceso descrito anteriormente es el primer paso para evaluar rápidamente el perfil de riesgo de un edificio; Esto no reemplaza un estudio detallado, pero es un buen punto de partida. Este método utiliza funciones de vulnerabilidad que muestran la relación entre el daño esperado de un edificio y la propia vulnerabilidad sísmica, que es necesaria para estimar el daño económico. Sin embargo, una limitación de este método es que fue construido para construcciones en Europa y la realidad peruana es diferente por lo que los parámetros tienen que ajustarse de acuerdo a los requerimientos de Perú.²

En cuanto a la variable dependiente, denominada vulnerabilidad sísmica "es la magnitud del daño causado por un movimiento traslaciones y una rotación de un área de tierra en cierta intensidad". Además, el que necesitamos para determinar la vulnerabilidad en la extensión o extensión del daño causado en el edificio después de que ha ocurrido un evento terrestre tiene ciertas características. Hay edificios públicos con un mayor número de asistentes que se pueden clasificar como más vulnerables a los terremotos, por lo que debe tener en cuenta el alcance de la lesión sísmica que es inherente a todas las obras.

Estas estructuras de uso común se pueden clasificar como más o menos vulnerables a los terremotos. Considere que la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente es una propiedad similar.³

Según la "Organización Panamericana de la Salud" (2000), existen tipos de lesiones. Una de ellas es la vulnerabilidad estructural, que relaciona con la

¹ (ALVA PIMENTEL, 2017)

² (INDECI, 2020)

³ (Yepez, 1996)

probabilidad de que una estructura o parte de ella falle debido a la dinámica sísmica que interactúa con las cargas existentes en la estructura.⁴

Por otro lado, está la falla no estructural, identificada por el análisis de falla sísmica, que tiene como objetivo determinar el grado de degradación de componentes estructurales ante sismos.

Según otros no importa qué tipo de uso tenga un edificio y enfrente un terremoto, no sufrirá ningún daño estructural o material, él debe soportar también los terremotos. Como mantenerse firme.⁵

La calidad de los elementos que puede construir es un punto importante en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica. La desviación funcional se refiere a la actividad de concluir, a través de un determinado proceso, si un hospital o centro médico ha sido cerrado después de un terremoto. Para lograr esto, es necesario evaluar la infraestructura y si aún cumple con las funciones del sistema eléctrico, servicios básicos, etc. Otros puntos analizados son el exterior del edificio, su entorno, su entrada y su relación con otros puntos de la ciudad. Además, se analizan las funciones de puertas, ascensores y similares. Algunas de las cosas que hacen que un edificio funcione de la forma en que está construido son: asignación adecuada del espacio, planificación de emergencia, sistemas de evacuación efectivos y sistemas de señalización.⁶

En cuanto a la evaluación sísmica, mencionó que existe una gran incertidumbre al momento de evaluar el movimiento del suelo o lo que podría causar sismos en un sitio en particular y, en general, estas incertidumbres afectan las estimaciones del valor sísmico; peligros del sitio. Dado que los terremotos varían en magnitud e intensidad, pueden causar pequeñas grietas y grandes desplazamientos a lo largo de la línea de falla. Un pequeño terremoto que ocurre cerca de la superficie puede incluso detectarse mediante instrumentación, pero un gran terremoto que ocurre lejos de la superficie a veces solo puede detectarse mediante instrumentación. En los últimos años, esta variación en las calificaciones de movimiento terrestre ha disminuido; debido a los avances en la teoría sísmica, debido al aumento del poder de cómputo de las computadoras.

⁴ (Fernández-Díaz, 2001)

⁵ (Vielma, 2013)

⁶ (Gorrise, 1980)

Una de las características del terreno es el momento o fuerza sísmica, la cual está íntimamente relacionada con la superficie dañada multiplicada por el desplazamiento medio de la falla mencionada.⁷

El riesgo sísmico es la capacidad del terremoto, el movimiento del terremoto, la insuficiencia geológica, la inundación de la gran resistencia, el acoplamiento, V.V. La magnitud de los impactos mencionados anteriormente implicará las características de la ubicación (geología y el campo geotécnico), así como las características del terremoto como magnitud, un rato, V.V. Tiempo, frecuencia y otras características. . Los métodos simples de probabilidad utilizados en la evaluación de riesgos sísmicos contienen mucha incertidumbre. Por lo tanto, se requiere información de otra parte para extrapolar los datos y ejecutar estimaciones. En lugares donde hay muy poca actividad sísmica y se sabe poco sobre la magnitud de un terremoto, el nivel de sospecha es aún mayor. Las teorías geofísicas pueden sustituir la información faltante, pero se requiere el asesoramiento de expertos para completar la evaluación. Dado que los datos históricos son de naturaleza cualitativa y obviamente estamos hablando de diferentes períodos de tiempo y no se utilizan escalas de nivel macro, los resultados deben estimarse probabilísticamente.⁸

A continuación se dará decisión a algunos términos básicos:

Pórtico es definido como un elemento estructural que consiste en la interconexión de elementos horizontales y verticales tales como vigas y columnas estructurales a través de nudos rígidos, que forman un marco de momentos y pueden estar en ambas direcciones principales. Analíticamente, de esta manera puede surgir una continuidad en todo el edificio, de esta manera él puede asegurar su estabilidad.⁹

Se comprende por muro estructural a un elemento que da resistencia sísmica es proporcionada por muros estructurales sobre los cuales actúan al menos 70 fuerzas cortantes sobre la base del muro.¹⁰

Los elementos estructurales son elementos de hormigón armado que tienen como objetivo soportar cargas verticales y cooperan contra cargas laterales, de

⁷ (Safina Melodi, 2003)

⁸ (Duarte, 2012)

⁹ (Villetá, 2006)

¹⁰ (Héctor Gallegos y Carlos Casabonne, 2005)

los cuales tenemos columnas, vigas, copia, copia. En la mampostería tenemos muros de carga.

De igual forma, los elementos no estructurales son aquellos que se caracterizan por el hecho de que no brindan resistencia a las cargas laterales, pero si contribuyen al peso de la estructura. Estructura y diseñados para soportar fuerzas ortogonales a su plano, son mamparos, antepechos de ventanas, balaustradas, etc.¹¹

La subducción en se entiende como "el proceso por el cual una placa de la litosfera oceánica se hunde bajo otra placa."¹²

Las vibraciones generadas en la superficie de la tierra debido a movimientos bruscos y repentinos de las capas internas como la corteza y el manto se conocen como terremotos.¹³

El objetivo principal es identificar técnicas para el refuerzo de estructuras de hormigón, subdividiendo estas técnicas en 5 grupos: técnicas de refuerzo de cimientos, técnicas de refuerzo de columnas de hormigón, técnicas de refuerzo de muros de mampostería y técnicas de refuerzo de cemento mojado. Técnica de refuerzo de suelos.

Para lograr la correcta aplicación de estas técnicas, es necesario crear una secuencia de actividades, a partir de la recopilación de información de la experiencia de campo y de los productos en el mercado, para mejorar una amplia gama de productos de determinadas sustancias, tales como: fuerza de adherencia entre el hormigón y la resistencia.

Para las cimentaciones, el refuerzo se aplica mediante secciones transversales sobre ellas, denominadas "nervaduras".

Esta técnica consiste en colocar secciones de hormigón a nivel de la cimentación, para mejorar su resistencia a la deflexión.¹⁴

¹¹ (David Sánchez Molina, 2011)

¹² (Oxford Complutense Dictionaries, 2000)

¹³ (Suárez, 1996)

¹⁴ (Tuk, 2010)

TECNICAS DE REFROZAMINETO DE INFRAESTRUTURA

CIMENTACION A COSTILLAS

Para las cimentaciones, el refuerzo se aplica mediante secciones transversales sobre ellas, denominadas "nervaduras". Esta técnica consiste en colocar secciones de hormigón a nivel de la cimentación, para mejorar su resistencia a la deflexión.

COLUMNAS REFORADAS

El segundo caso consiste en una construcción en anillo de hormigón en la envolvente, que se somete a un porcentaje de la carga axial de la columna, y el acero existente se diseña para soportar el cien por cien de la carga, dependiendo de la columna pura de la columna. Diagrama de flexión.

REFORZAMIENTO EN MUROS

Las paredes se construyen con bloques integrados, se eleva para reducir el ancho de la tela, gracias a la introducción de una columna de concreto intermedio, alcanzando el tamaño real de cargas más bajas y reducidas. Usando un haz en vigas para ayudar a distribuir cargas para columnas y no para la mampostería, puede ser una técnica diferente con los mejores resultados.

REFUERZO DE LOSA

Se propone fabricar una losa sobre una losa, cuya función principal es aumentar el espesor de la losa y obtener un bloque de tensiones menor que "a". Al tener un número menor de "a", se reduce la cantidad mínima de acero requerida, lo que resuelve el problema de escasez de acero.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de indagación: aplicada, esto para determinar la causalidad y su significado, “el tipo de investigación es la aplicación de un anteproyecto de métodos que nos ayuden a apreciar un área conceptual de problemas que la investigación pueda enfrentar, así como a plantear nuevas soluciones que algunos lugares necesitan”¹⁵ La actual indagación es de tipo aplicada.

Diseño de investigación: no experimental, es “Aquél procedimientos se realizan sin manipular intencionadamente las variables, pero no lo que ocurre en el contexto natural observado, que no es observado por el investigador”.¹⁶

El estudio no manipuló variables, se interpretó el estado situacional de la infraestructura educativa a la que actualmente asisten estudiantes diariamente, no fueron invitados y se tuvo en cuenta los eventos y todas las variables. Por lo tanto, no será un diseño experimental.

Nivel de investigación: descriptivo, “porque recopiló información de variables para medir sus rasgos y personalidades importantes. Asimismo, este estudio es transversal porque los datos se recopilan en un solo período y es como capturar una imagen en tiempo real. La indagación se centra en corroborar el comportamiento de variables en un momento dado”.¹⁷ El objetivo del levantamiento fue describir y estimar parámetros que permitieran evaluar el daño sísmico de las instituciones educativas.

Enfoque de la investigación: mixto, ya que no solo recopilará datos cuantitativos a través de medidas numéricas y ecuaciones, sino también datos cualitativos, es decir, datos visuales sobre los edificios y su estado de conservación”¹⁸.

¹⁵ (HERNADEZ- SAMPIERI, y otros, 2018)

¹⁶ (Hernandez, 2014)

¹⁷ (Baptista, 2020)

¹⁸ (SAMPIERI, 2014)

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente': Métodos convencionales

Definición conceptual: Estos son métodos para determinar o registrar qué partes de un edificio existente serán vulnerables a daños por terremoto debido a que una de sus partes está dañada, según lo determinado por datos reales.¹⁹

Definición operacional: Los métodos convencionales son daños sísmicos que aplican análisis cualitativos y cuantitativos.

Dimensión: Los métodos convencionales aplicados son: el Método de Fema 154, Método de Benedetti - Petrini y Método de Hirosawa.

Indicadores: Altura, Irregularidad, Código de la construcción, Suelo, Organización del sistema resistente, Calidad del sistema resistente, Resistencia convencional, Posición del edificio y cimentación, Diafragmas horizontales, Configuración en planta, Configuración en elevación, Separación máxima entre muros, Tipos de cubierta, Elementos no estructurales, Estado de conservación, Índice de vulnerabilidad estructural (Is), Índice de juicio estructural (Iso).

Escala de medición: De razón.

Variable dependiente: Vulnerabilidad Sísmica

Definición conceptual: El grado de daño de las edificaciones debido a los terremotos tiene diferentes características. Esta propiedad intrínseca de la estructura es independiente del nivel de peligrosidad del área donde se ubica el edificio.²⁰

Definición operacional: La estructura está determinada por las características del suelo y la patología de la estructura.

Dimensión: Vulnerabilidad física, Índice de vulnerabilidad sísmica, Vulnerabilidad estructural

Indicadores: Baja, Media, Alta, Vulnerabilidad baja, Vulnerabilidad media – baja, Vulnerabilidad media – alta, Vulnerabilidad alta, Tipo de

¹⁹ (Evaluación probabilista del riesgo sísmico en zonas urbana, 1998)

²⁰ (Vizconde, 2014)

suelo, Zona, Coeficiente de amplificación sísmica, Sistema estructural resistente, Configuración estructural.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población:

“La totalidad de un fenómeno de investigación, incluyendo todas las unidades analíticas o entidades poblacionales que componen dicho fenómeno, y que debe ser cuantificada para un determinado estudio integrando el conjunto N de hechos, puede participar de una determinada característica y se denomina población porque forma la totalidad del fenómeno atribuido a un estudio o estudio”.²¹La muestra poblacional debe estar conformada por la Colegio Secundaria Agropecuaria de Chocco (ubicada en centro poblado de chocco, Distrito de Chupa - Puno).

Muestra

“Una muestra es un subconjunto representativo y finito extraído de ciertas variables o fenómenos de la población.”.²²Recientemente la muestra es igual que la población, por ende, está conformada por la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco (ubicada en centro poblado de chocco, Distrito de Chupa - Puno).

Muestreo

“es una técnica basada en la estadística y las matemáticas, que consiste en extraer una muestra (n) del universo o de una población (N)”.²³En cuanto al tipo de clasificación anterior, este estudio se ha dirigido a un muestreo no probabilístico.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.

‘Técnicas de Investigación

²¹ (Tamayo, 2003)

²² (Arias, 2013)

²³ (Paitan, 2014)

“Es la adopción y el desarrollo de planes detallados lo que ayudará a recopilar la información necesaria. En este estudio se utilizarán las técnicas utilizadas para la recopilación de datos, las pruebas de laboratorio, el análisis y la interpretación de los resultados.”²⁴En esta indagación se realizó la técnica de observación directa y análisis documental, requiriendo como instrumento; la ficha técnica de los métodos utilizados y el análisis de las conclusiones que se obtienen.

Observación directa

Menciona que “la observación directa es donde el mismo investigador recolecta información; sin abordar las cuestiones mencionadas; toque directamente en su sentido de la observación.”²⁵

Instrumentos’ de recolección de datos

Se especifica que “para un instrumento de mayor precisión, es el de recordar todos los datos ya que luego se anota que describe el objetivo de la encuesta propuesta”.²⁶Cuaderno de notas: En esta indagación se efectua la técnica de observación directa y análisis documental, requiriendo como instrumento; la ficha técnica de los métodos utilizados y el análisis de las conclusiones que se obtienen. Ficha de evaluación: a través del cual se evalúan y desarrollan diferentes aspectos correspondientes a los parámetros sugeridos por los métodos convencionales de determinación del índice de vulnerabilidad.

- Flexómetro de 5’ y 50m
- *Planos
- Materiales de escritorio
- Cámara de celular
- Laptop

Validez

²⁴ (Arias, 2012)

²⁵ (BAENA, 2017)

²⁶ (HERNANDEZ, y otros, 2014)

“Esto incluye asegurar que el resultado sea el resultado de la variable independiente y no de otras circunstancias que puedan presentarse y que se controlen”.²⁷

Validez (fichas de evaluación): la cual es adaptado del estudio Andrés (2020) y (CENEPRED).

Tabla 1. Validez de instrumentos por expertos

Expertos	Validez
José S. Zapana Palomino	0.92
José L. Lezama Leiva	0.90
Alfredo Alarcón Atahuachi	0.95
Índice de validez	0.92

Confiabilidad

"La confiabilidad de un instrumento determinado indica que se producirán los mismos resultados en la misma muestra tantas veces como se realice".²⁸ La confiabilidad de esta investigación se dará de acuerdo a los profesionales que lo respaldan.

3.5. Procedimiento

Recaudación de información: En este procedimiento de indagación se realizó la revisión de la RNE – E030, de la recolección de información y documentación de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco.

²⁷ (Arias, 2012)

²⁸ (HERNANDEZ, y otros, 2014)

Figura 1.I.E.S. Agropecuaria de Chocco



FUENTE: Elaborada por el autor

Visita a las instalaciones de I.E.S Agropecuaria de Chocco: En esta se fue a realizar la observación detallada de la institución y la infraestructura que la conforma.

Figura 2.Supervision a la I.E.S. Agropecuaria de Chocco.



FUENTE: “Elaborada por el autor”.

Etapa Clave de Determinación de Materiales de Construcción: En este proceso se realiza la determinación de materiales de construcción, donde los materiales principales son:

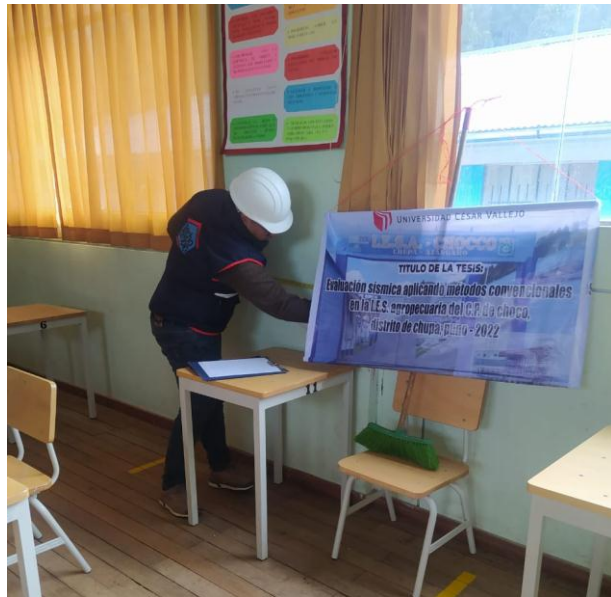
- Muros construidos para dividir el medio ambiente de educación escolar.
- Vigas de hormigón armado de segundo grado.
- Columnas de hormigón.
- Techos

Metrado de elementos estructurales: Por lo cual se obtuvo las medidas de la columna y losa aligerada las cuales se midieron con una cinta métrica resultando las siguientes medidas:

Columna 0.40 x 0.30 cm

Losa aligerada (concreto) = 0.20 cm

Figura 3. Medrado de un pilar.



FUENTE: "Elaborada por el autor".

'Identificación y estado actual de los miembros estructurales: Al realizar la inspección visual no se observó ningún tipo de daño en los miembros estructurales, tanto en vigas como en columnas.

'Identificación de elementos no estructurales: La inspección visual indica daños en la balaustrada.

Figura 4. Fisura en parapeto de la I.E.S. Agropecuaria de Chocco



FUENTE: Elaborada por el autor

Posteriormente se hizo el Proceso de recopilación de información esencial: Como primer paso, se realizan pruebas cualitativas ATC 21FEMA 15 para determinar rápidamente la resistencia sísmica de un edificio, donde la puntuación final indica si se necesita un edificio Estudios más detallados. Luego, se utilizaron los métodos 'Benedetti y 'Petrini, este método es cualitativo, permite evaluar 11 parámetros y el método 'Hirosawa tiene datos más precisos. Finalmente, se abrirán los pozos para el muestreo, que se podrá llevar al laboratorio y tipo de suelo disponible.

3.6. Método de análisis de datos

Este análisis de datos se realizó a través del 'Método Benedetti' Petrini, el Método FEMA y el 'Método Hirosawa', se realizó el siguiente procedimiento: En cuanto al trabajo de campo, durante el trabajo de campo se evaluaron las condiciones presentes, los factores referenciados en las fichas técnicas de dichos métodos se encontraron tomando en cuenta las recomendaciones de cada método, luego se anotó cada parámetro de acuerdo al método y se calculó la vulnerabilidad sísmica determinada.

Por otro lado, ciertos parámetros están determinados por los resultados de experimentos sobre: Mecánica de suelos. Los datos y

características obtenidos en campo se utilizan luego en el modelado para ver si el edificio cumple con las especificaciones de RNE E0.30 “DISEÑO SÍSMICO”

3.7. Aspectos éticos

Este documento respeta los principios de honestidad y autenticidad; El contenido se desarrolla en diferentes capítulos respetando las citas de acuerdo a la teoría escrita y los conceptos detallados son válidos en la referencia bibliográfica, según lo establece la universidad donde se encuentra el título del libro, autor de cada estudio mencionado, año y número de página de cuando se obtuvo información, de acuerdo con la séptima edición de la norma ISO - 690, además, se clasifican los trabajos realizados en esta área para su uso exclusivo en este estudio.

IV. RESULTADOS

4.1. Ubicación de la Zona de Estudio

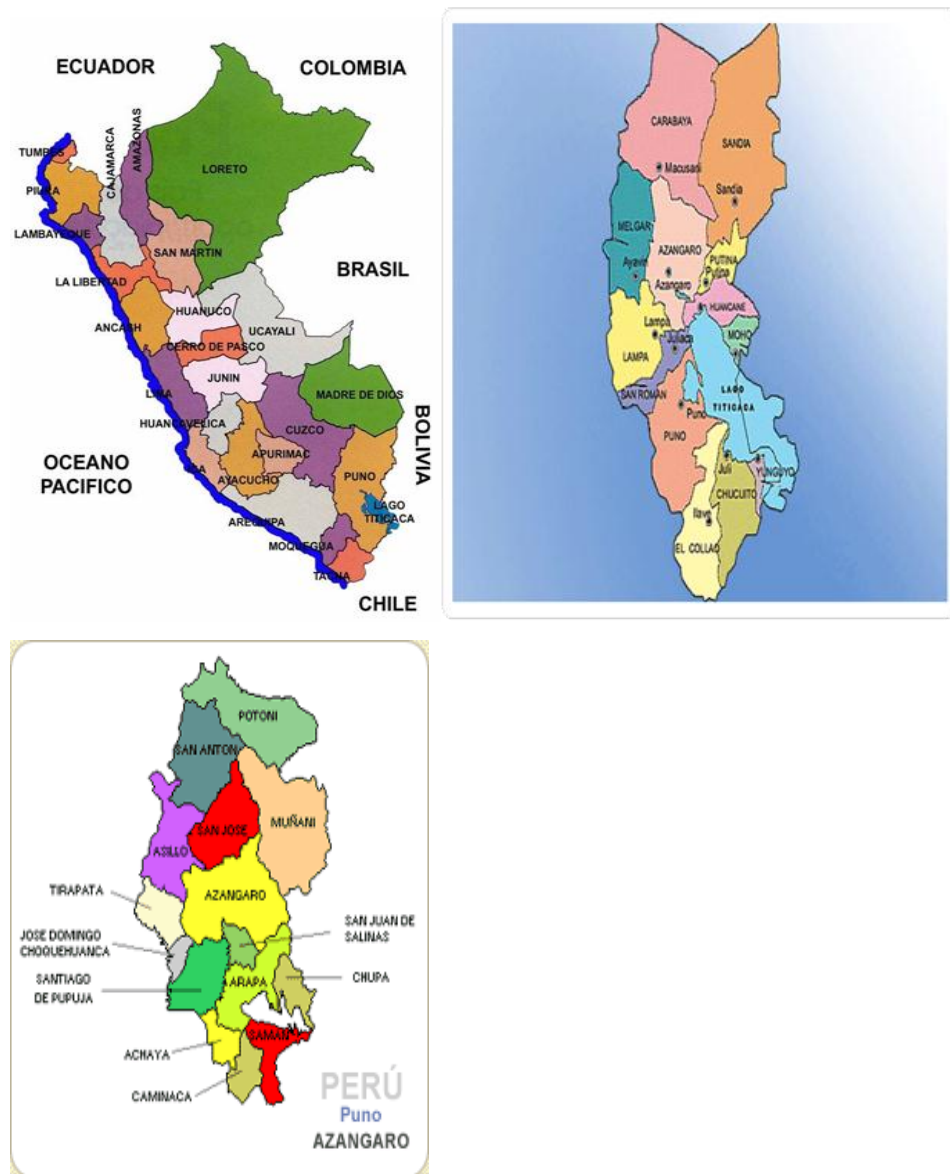
Nombre de la tesis:

“Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S agropecuaria del C.P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno-2022”

Ubicación política

La lugar donde se localiza la presente indagación es en el Centro poblado de Choco S/N en el Distrito de Chupa de la Provincia de Azángaro en la Región de Puno.

Figura 5.Plano del Perú, Azángaro, Chupa



FUENTE: ELAVORACION PROPIA

Por otro aspecto la colindancia del Centro poblado es con:

En el norte: C. de Escantapi.

En el sur: C. de caminacoya.

En el este: C. de San José.

En el oeste: lago Arapa.

Ubicación geográfica

La ubicación del área de estudio se encuentra entre las siguientes coordenadas:

Tabla 2. Coordenadas de ubicación de la I.E.S AGROPECUARIA DE CHOCCO

Hito	Lado	Distancia	Coordenadas UTM (WGS84)	
			Este (m)	Norte (m)
1	A_B	185.45	3835.45	3838.56
2	B_C	45.67	3855.25	3840.42
3	C_D	190.65	3854.65	3865.45
4	D_E	47.36	3836.88	3838.67

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Figura 6. UBICACION DEL I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

4.2. Descripción de la edificación

Los edificios escolares en nuestro país suelen construirse con un sistema consistente en hormigón armado y mampostería fija, uno de los cuales prevalece en las direcciones vertical y horizontal, respectivamente.

Para este caso y bajo la estructura existente, se puede determinar que la estructura de la edificación es un estándar avanzado de diseño sísmico (Antes de 1997), donde la edificación se plantea con columnas rectangulares rectangulares o cuadradas en lugar de en forma de "T"; característico de los edificios educativos más modernos. El Edificio del Establecimiento de Educación Secundaria Agropecuaria del Chocco tiene las siguientes características:

- Bloque con un superficie de construcción de 481. 70 m² distribuidos en 868.296 m² por nivel. Resolver por 55.66 m x 15.6 m a 9.34 m (Estructura no ortogonal).
- El edificio fue construido de forma paulatina y no existen registros exactos de su construcción.
- De acuerdo con los análisis realizados, se asumen las siguientes condiciones materiales para el análisis estructural:

Tabla 3. Apreciación de la resistencia de materiales.

MATERIALES	CONDICIÓN	RESISTENCIA
Concreto	Resistencia a la compresión.	$F'_c = 214 \text{ Kg/ cm}^2$
Acero	Esfuerzo a al fluencia	$F'_y = 4200 \text{ Kg/ cm}^2$
Ladrillo	Resistencia a la compresión	$F'_m = 65 \text{ Kg/ cm}^2$

FUENTE: Elaboración Propia.

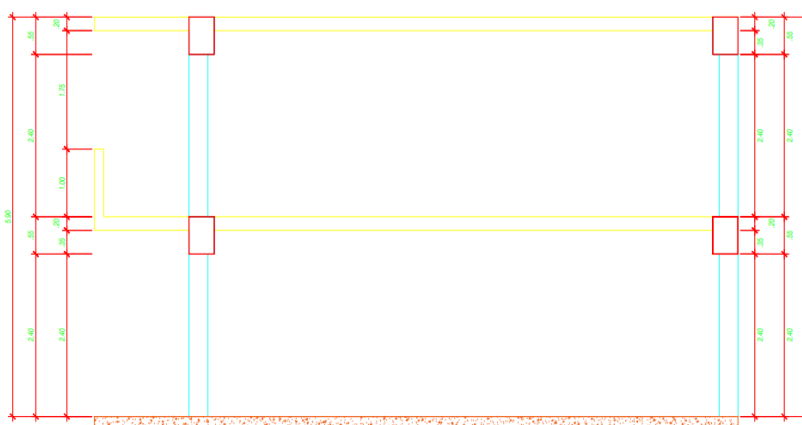
O.E 1: Determinar la vulnerabilidad física aplicación de métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco, 2022.

4.3. Evaluación de vulnerabilidad método ATC 21 - FEMA 154

4.3.1 Identificación de la estructura.

La denominación del bloque es la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco, que se encuentra ubicada en el Centro poblado de Chocco S/N del Distrito de Chupa, en la Región Puno.

Figura 7. Verifique visualmente la elevación y el plano del edificio desde el exterior.



Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Informe fotográfico del edificio para identificar las características generales y específicas.

Figura 8. INTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIA CHOCCO



Fuente : Elaboración Propia

Figura 9.PABELLON DE LA I.E.S.AGROPECUARIA DE CHOCCO



FUENTE: Elaboración Propia

4.3.3 Reconocimiento de datos básicos

Tabla 4. Datos precisos de la edificación.

Ítems	Datos de la Construcción
Tipo de uso	Institución Educativa Secundaria
Número de pisos	2
Área construida	245.22 m²
Año de construcción	1970 y 1995
Año de remodelación	2000

Fuente: Realización del ejecutor

4.3.4 Determinación de la calificación estructural básica debido a las condiciones del edificio

En cuanto a la tipología del sistema estructural, la edificación presenta pilares de concreto armado C1, vigas de concreto armado V2 y muros confinados sin ningún refuerzo.

4.3.5 Parámetros de calificación de la estructura

ALTURA

La construcción posee una corta elevación como se puede ver que tiene menos de 4 pisos, por consiguiente, el valor se aproxima a 0.

IRREGULARIDAD

La construcción posee una irregularidad es perpendicular por consiguiente el valor es – 1.

CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN

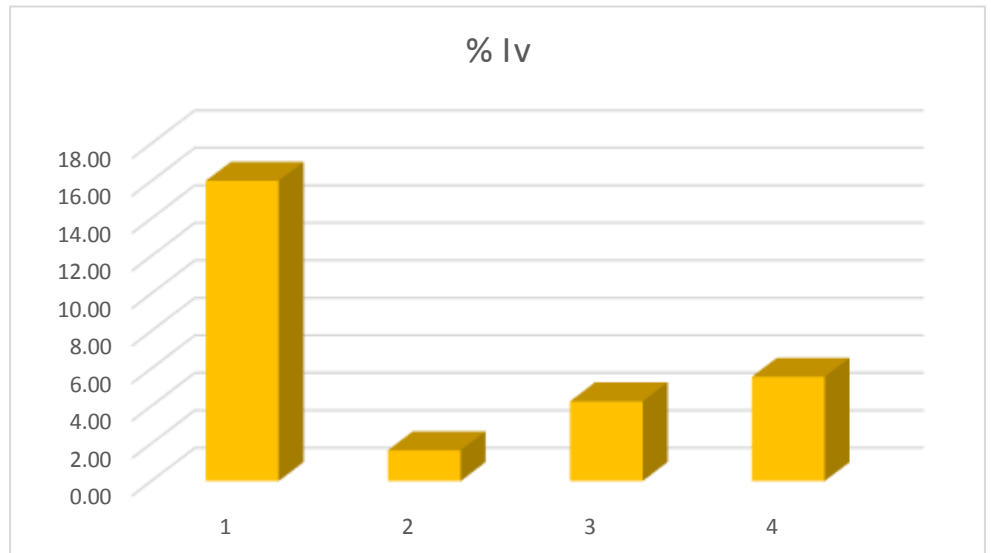
La construcción se realizó en el año de 2000, por lo tanto es una transformación, que va de 1997 hasta el 2001, por consecuencia tiene un valor de 0.

TIPO DE SUELO

Tipo de suelo D.

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																								
200	MADERA	W1	208	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	X																		
201	Mampostería sin refuerzo	URM	209	H. Armado prefabricado	PC																			
202	Mampostería reforzada	RM	210	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2																			
203	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	211	Pórtico Acero Doblado en frío	S3																			
204	Pórtico Hormigón Armado	C1	212	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4																			
205	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	213	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5																			
206																								
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL																								
300																								
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA										TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5											
302	puntaje básico										4.4	1.8	2.8	1.8	4.4	2.8	4.4	2.4	2.6	3	2	2.8	2	
303	ALTIMETRIA																							
303A	baja altura (menor a 4 pisos)										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)										*N/A	*N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	*N/A	0.4	0.4	
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)										*N/A	*N/A	*N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	*N/A	0.8	0.8	
304	IRREGULARIDAD																							
304A	Irregularidad vertical										-2.5	-1	-1	-1.5	-1.0	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1		
304B	Irregularidad en planta										-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCION																							
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción										0	-0.2	-1	-1.2	-1	-1	-1	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)										1	*N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1	
306	SUELO																							
306A	Tipo de suelo C										0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
306B	Tipo de suelo D										0	-0.6	-0.6	-0.6	-1	-0.6	-1	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
306C	Tipo de suelo E										0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
307	PUNTAJE FINAL																							
400	GRADO DE VULNERABILIDAD																							
401	S menor a 2,0										Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial													
402	S entre 2,0 y 2,5										Media vulnerabilidad											X		
403	S mayor a 2,5										Baja vulnerabilidad													
404	OBSERVACIONES:																							
										FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN														
- Hay que destacar que la edificación cuenta con una construcción original en 1993, sin embargo se realizó su mantenimiento en el año de 2001 Por lo tanto para esta evaluación se toma el año de construcción 1993.																								
Referencia del formulario: FEMA134 (2002). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook. 2nd edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California																								

Figura 10. Resumen de vulnerabilidad sísmica método Fema 154.



Fuente: Realización del ejecutor

Deducción: Se puede apreciar que el índice de vulnerabilidad sísmica mediante el método de Fema 154 el bloque 1 es de vulnerabilidad media y los demás bloques 2,3 y 4 no son vulnerables ya que el puntaje obtenido es mínimo y casi indispensable.

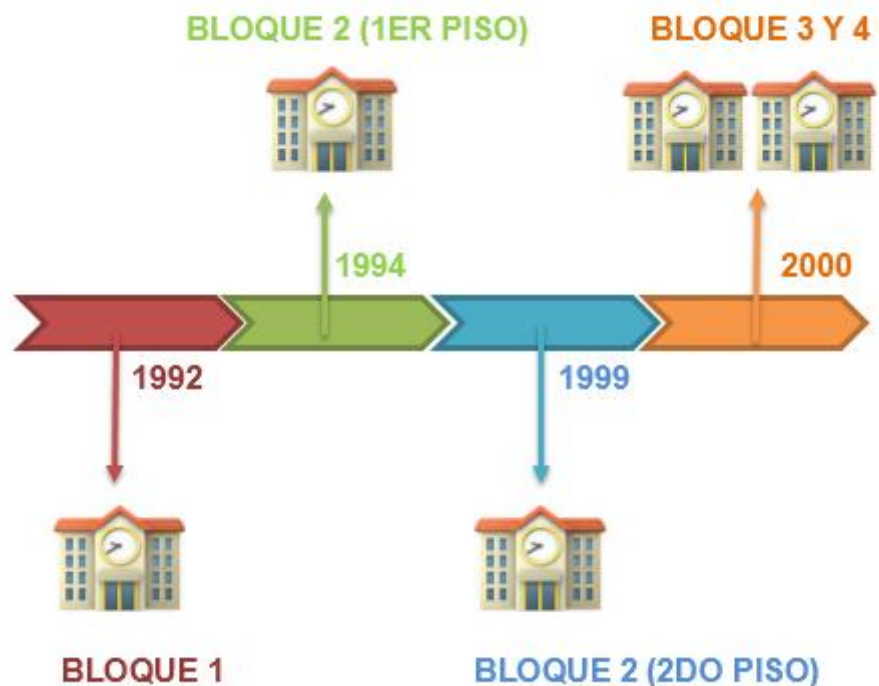
O.E 2: Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica mediante los métodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de Chocco, 2022.

4.4. Determinación de los 11 parámetros de Benedetti y petrini

4.4.1 Articulación del conjunto resistente

En la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco se tiene cuatro bloques, del cual mencionan que el Bloque 1 fue construido en 1992 por los padres de familia, y el Bloque 2 fue construido en el año de 1994 por exigencia de los padres de familia ya que los anteriores ambientes estaban totalmente deteriorados, lo cual se logró pero solo 1 nivel y en el año 1999 fue construido el 2º nivel por la Municipalidad Distrital de Chupa y el Bloque 3 y 4 fueron construidos posteriormente para dicha Institución y la población que alberga.

Figura 11. Elaboración cronológica de tiempo de la edificación.



Fuente: Realización del ejecutor

En el cuadro cinco se encuentran los resultados conseguidos del parámetro I. Se tiene en cuenta primordialmente el tipo de enlace q existe en tabiquería portante y las vigas por consecuente verificar si cumplen las normas establecidas.

Tabla 5.Resultados conseguidos del parametro I.

BLOQUE	GUIA DE UN EXPERTO EN CONTRUCCIÓN / EJECUCION DE LAS NORMAS	TIPO DE ENLACE EN VIGAS Y TABIQUERIA
1	No había / no cumple	Modelo cajon
2	No había / si cumple	Modelo cajon
3	Si había / si cumple	Modelo cajon
4	Si había / si cumple	Modelo cajon

Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: Por lo expuesto en el cuadro 5 se puedo obtener que el Bloque 1 y 2 que es el 50% no tuvieron guía de un experto en construcción, en consecuencia el Bloque 3 y 4 si tuvieron la guía de un experto en construcción y cumplen con la ejecución del RNE y las normas establecidas teniendo un 50 %.

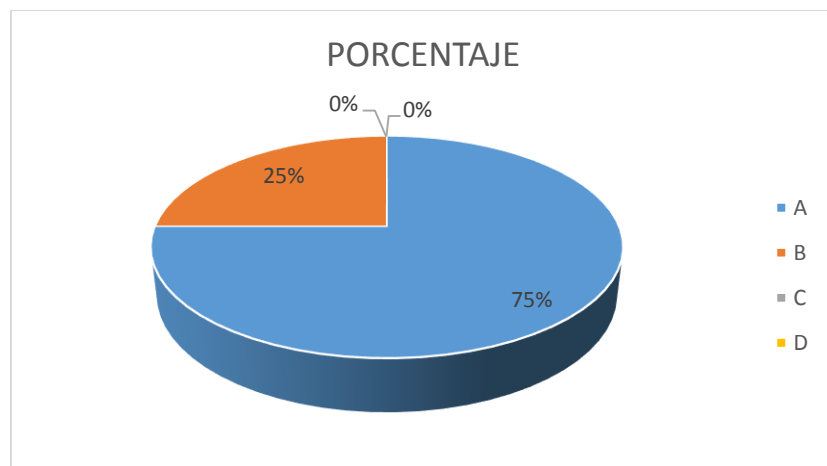
Posteriormente, se tiene el cuadro 6 con los resultados conseguidos por el Bloque 1 para el parámetro I. Dicha puntuación se obtuvo con la recolección de dato en las fichas técnicas establecidas.

Tabla 6. Resultados conseguidos por el Bloques para el parametro I.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 12. Representación porcentual del parametro I.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: El 25 % de porcentaje es por q el bloque 1 no contaba con un experto en construcción y no se cumplió con ejecución de normas; el 75 % es que si se contó con un experto de la construcción y si se cumplió con las normas.

4.4.2 Calidad del sistema resistente

Para este parámetro, se tuvieron en cuenta tres características principales, a saber, el tipo de ladrillos utilizados para las paredes, las dimensiones de las juntas de las paredes y su verticalidad. El cual se encuentra en el cuadro 7.

Tabla 7. Resultados de los Bloques para el Parametro II.

Bloque	Tipo de ladrillo	Junta en paredes promedio	verticalidad
1	Recio	2.00	SI
2	Recio	2.00	SI
3	Recio	1.70	SI
4	Recio	1.50	SI

Fuente: Realización del ejecutor.

Se aprecia en el cuadro 7 que el tipo de ladrillo q se llegó a utilizar es de tipo recio, por consiguiente tiene una uniformidad correcta. También se puede apreciar que los bloques 1 y 2 tiene una junta estándar de 2.00 cm, se puede ver q tiene una verticalidad del mismo.

Figura 13. Ladrillo recio en las paredes



Fuente: Realización del ejecutor.

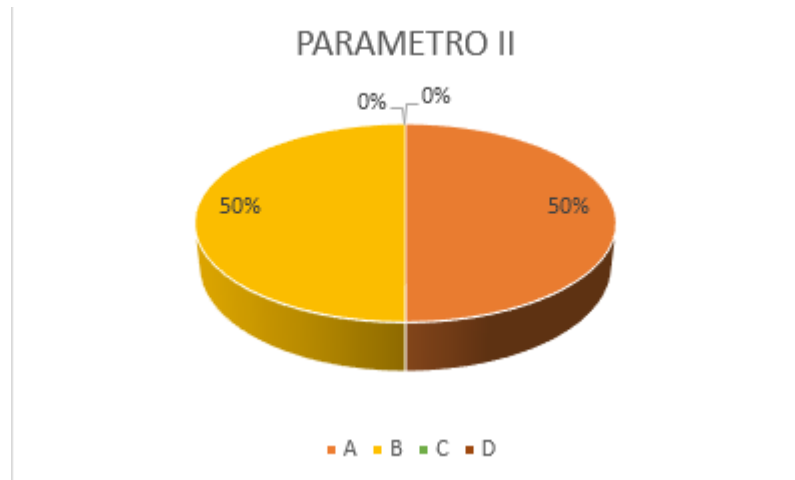
Entonces se puede apreciar en el cuadro 8 los resultados obtenidos en los bloques para el parámetro II.

Tabla 8. Recopilación de clasificación para los Bloques para el parámetro II.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 14. Representación porcentual del parametro II.



Fuente: Realización del ejecutor

Dedución: Es 50% de A es por el uso correcto del ladrillo king Kong, por contar con las juntas que se establecen en el RNE y el otro 50 % de B es por no cuenta con las juntas establecidas por el RNE.

4.4.3 Resistencia Convencional

Por consiguiente se ara el cálculo del parámetro con las siguientes consideraciones:

- ✓ Se determinara el are de los muros portantes de cada uno de los bloques tanto en la dirección de X, como en la dirección de Y.
- ✓ Se sacara el área total de cada ambiente de la institución educativa.
- ✓ Se determinara la cortante resistente de paredes (VR).
- ✓ Se determina la resistencia cortante.

Tabla 9.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque 1.

RESISTENCIA CONVENCIONAL				
COLEGIO	I.E.S.A. DE CHOCCO		BLOQUE	1
ÍTEM	CANT. MUROS	LARGO DE MUROS	ANCHO DE MURO	SUB TOTAL
DIRECCIÓN X - X				
1	12	0.35	0.15	0.63
2	12	0.4	0.15	0.72
DIRECCIÓN Y - Y				
3	5	5.53	0.15	4.1475
4				0
			TOTAL	5.4975
ESFUERZO CORTANTE DEL LA DRILLO(ECL)			30	Ton/m2
CORTANTE RESISTENTE DE MUROS(VR)= ECL*TX			164.925	Ton/m2
A1=	45.37	A2=	45.37	
A3=	45.79	A4=	45.79	
Z=	U=	C=	S=	
0.35	1	2.5	1	
R=				
3	SISMO SEVERO			
FUERZA BASAL (VA)		53.1766667		Ton/m2
RESISTENCIA CONVENCIONAL			3.10145427	A

Fuente: Realización del ejecutor.

Por la evaluación realizada se tomó en cuenta según los parámetros establecidos que el bloque I se encuentra en la clase A, ya que de la edificación su resistencia convencional es mayo a 1.

Tabla 10.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque II.

RESISTENCIA CONVENCIONAL				
COLEGIO	I.E.S.A. DE CHOCCO		BLOQUE	2
ÍTEM	CANT. MUROS	LARGO DE MUROS	ANCHO DE MURO	SUB TOTAL
DIRECCIÓN X - X				
1	12	0.35	0.15	0.63
2	12	0.4	0.15	0.72
DIRECCIÓN Y - Y				
3	5	5.45	0.15	4.0875
4				0
			TOTAL	5.4375
ESFUERZO CORTANTE DEL LADRILLO(ECL)			30	Ton/m2
CORTANTE RESISTENTE DE MUROS(VR)= ECL*TX			163.125	Ton/m2
A1=	45.37	A2=	45.37	
A3=	45.79	A4=	45.79	
Z=	U=	C=	S=	
0.35	1	2.5	1	
R=				
3	SISMO SEVERO			
FUERZA BASAL (VA)		53.1766667		Ton/m2
RESISTENCIA CONVENCIONAL			3.06760484	A

Fuente: Realización del ejecutor.

Por la evaluación realizada se tomó en cuenta según los parámetros establecidos que el bloque II se encuentra en la clase A, ya que de la edificación su resistencia convencional es mayo a 1.

Tabla 11. Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque III.

RESISTENCIA CONVENCIONAL				
COLEGIO	I.E.S.A. DE CHOCCO		BLOQUE	3
ÍTEM	CANT. MUROS	LARGO DE MUROS	ANCHO DE MURO	SUB TOTAL
DIRECCIÓN X - X				
1	12	0.35	0.15	0.63
2	12	0.4	0.15	0.72
DIRECCIÓN Y - Y				
3	5	5.45	0.15	4.0875
4				0
			TOTAL	5.4375
ESFUERZO CORTANTE DEL LADRILLO(ECL)			30	Ton/m2
CORTANTE RESISTENTE DE MUROS(VR)= ECL*TX			163.125	Ton/m2
A1=	45.37	A2=	45.37	
A3=	45.79	A4=	45.79	
Z=	U=	C=	S=	
0.35	1	2.5	1	
R=				
3	SISMO SEVERO			
FUERZA BASAL (VA)		53.1766667		Ton/m2
RESISTENCIA CONVENCIONAL			3.06760484	A

Fuente: Realización del ejecutor.

Por la evaluación realizada se tomó en cuenta según los parámetros establecidos que el bloque III se encuentra en la clase A, ya que de la edificación su resistencia convencional es mayo a 1.

Tabla 12.Resultado de la determinación de resistencia convencional del bloque IV.

RESISTENCIA CONVENCIONAL				
COLEGIO	I.E.S.A. DE CHOCCO		BLOQUE	4
ÍTEM	CANT. MUROS	LARGO DE MUROS	ANCHO DE MURO	SUB TOTAL
DIRECCIÓN X - X				
1	12	0.35	0.15	0.63
2	12	0.4	0.15	0.72
DIRECCIÓN Y - Y				
3	5	5.45	0.15	4.0875
4				0
			TOTAL	5.4375
ESFUERZO CORTANTE DEL LA DRILLO(ECL)			30	Ton/m2
CORTANTE RESISTENTE DE MUROS(VR)= ECL*TX			163.125	Ton/m2
A1=	45.37	A2=	45.37	
A3=	45.79	A4=	45.79	
Z=	U=	C=	S=	
0.35	1	2.5	1	
R=				
3	SISMO SEVERO			
FUERZA BASAL (VA)		53.1766667		Ton/m2
RESISTENCIA CONVENCIONAL			3.06760484	A

Fuente: Realización del ejecutor.

Por la evaluación realizada se tomó en cuenta según los parámetros establecidos que el bloque IV se encuentra en la clase A, ya que de la edificación su resistencia convencional es mayo a 1.

Tabla 13.Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro III.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 15. Representación porcentual del parametro III.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: El 100 % es de A porque el coeficiente de resistencia es mayor que 1, según los resultados obtuvimos mediante cálculos, que se puede observar en el cuadro 9, 10, 11,12.

4.4.4 Posición de edificación y cimentación

En la superficie de la I.E.S. Agropecuaria de Chocco se encuentra en un desnivel de suelo para los Bloques 3 y 4, se ha requerido rellenar con material para tener una buena superficie, este testimonio se obtuvo por la dirección de la institución educativa y posteriormente de haber realizado un verificación ocular se lograron los siguientes datos mostrados en el cuadro.

Tabla 14. Síntesis de recolección de los Bloques para el parametro IV.

BLOQUE	TIPO DE TERENO Y PENDIENTE	TIPO DE CIMENTACION
1	Terreno estable / menos a 20%	Cimiento corrido
2	Terreno estable / menos a 20%	Cimiento corrido
3	Terreno estable / menos a 20%	Cimiento corrido
4	terreno suento / entre 20 y 30 %	Cimiento corrido

Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 16.Vista frontal del Bloque 4.



Fuente: Realización del ejecutor

Posteriormente, se ha clasificado a los bloques en la tabla 15, se puede ver que el desnivel es considerable en los bloques 1,2 y 3 q es de más de 20 % y más aún del bloque 4 que es mayor 20%, todas estas cimentaciones se encuentran en pendientes notorias, la q en un futuro podría perjudicar a la estructura si se presenta un movimiento telúrico de gran magnitud.

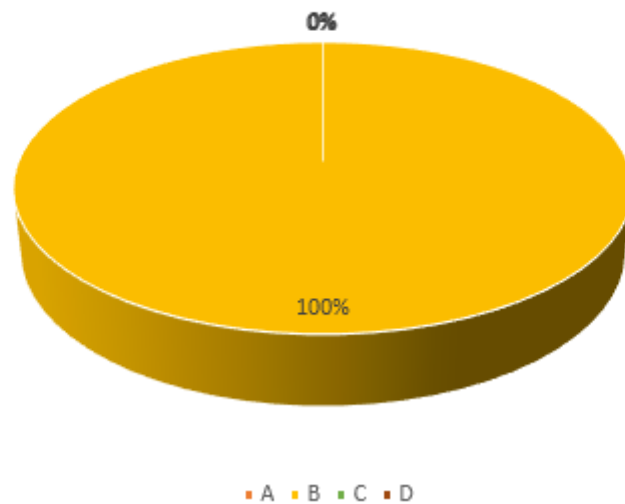
Tabla 15. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro IV.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 17. Representación porcentual del parametro IV.

Posición del la intitución y cimentación



Fuente: Realización del ejecutor

Deducción: Es el 100 % de B por que la cimentación se encuentra en una pendiente entre 10 y 30 %, esto sucede en todos los bloques ya que la institución educativa se encuentra ubicada en pendiente.

4.4.5 Diagramas horizontales

Se notaron particularmente tres características: el plano irregular de los diafragmas, las distorsiones en las que pueden aparecer los diafragmas y el grado de conexión entre los planos y la pared, se puede ver en el cuadro 16 para el parámetro V.

Tabla 16. Resumen de recolección de los Bloques para el parametro V.

BLOQUE	PLANO A DESNIVEL DE DIAGRAMAS	DEFORMABILIDAD DEL DIAFRAGAMA	CONEXIÓN DE DIAFRAGMAS Y MUROS
1	Si	Despreciable	Malo
2	Si	Despreciable	Eficaz
3	Si	Despreciable	Eficaz
4	Si	Despreciable	Eficaz

Fuente: Realización del ejecutor

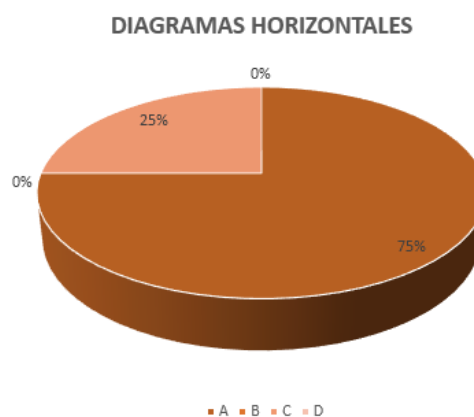
En el bloque 1 tiene una buena cubierta con ciertos inconvenientes y la estructura se encuentra un poco desgastada por los constantes cambios climáticos, las deformación de diafragmas que se puede observar es despreciable, pero se visualiza que estos tienen una adecuada conexión con las paredes portantes.

Tabla 17. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro V.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 18. Representación porcentual del parametro V.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: tenemos que el 25 % es de C por que el bloque no presenta ningún plano; no tiene la adecuada conexión entre las vigas y las paredes portantes y el 75 % de A es por q cumple con todo lo establecido.

4.4.6 Configuración en planta

Dichos bloques son de forma regular por tener una figura rectangular, lo que determinara es la relación entre el largo por el ancho. Y se determinara de acuerdo a como este.

Tabla 18. Calculo de B para los bloques.

Cálculo de " β_1 " para Bloque 1		
$\beta_1 =$	6.3	0.17213115
	36.6	
Por ende coresponde a D, ya que $0.4 > \beta_1$		
Cálculo de " β_1 " para Bloque 2		
$\beta_1 =$	6.2	0.1741573
	35.6	
Por ende coresponde a D, ya que $0.4 > \beta_1$		
Cálculo de " β_1 " para Bloque 3		
$\beta_1 =$	6.5	0.17663043
	36.8	
Por ende coresponde a D, ya que $0.4 > \beta_1$		
Cálculo de " β_1 " para Bloque 4		
$\beta_1 =$	6.5	0.17663043
	36.8	
Por ende coresponde a D, ya que $0.4 > \beta_1$		

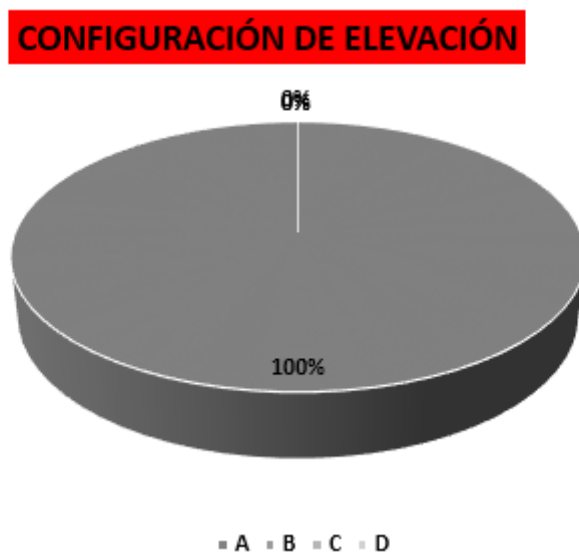
Fuente: Realización del ejecutor

Tabla 19. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VI

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 19. Representación porcentual del parametro VI.



Fuente: Realización del ejecutor

Deducción: tenemos el 100 % de A para los bloques porque el cálculo de relación entre largo y ancho es mayor a 0.8 y menor que 0.1 por lo tanto ese se puede ver el cuadro 18.

4.4.7 Configuración de elevación

Los bloques 1, 2,3 y 4 son de dos pisos por consiguiente no existe configuración de elevación, ya que no cuentan con protuberancia en el último piso. Por otras circunstancias el bloque 1,2 y 3 no guardan continuidad estructural.

Tabla 20..Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VII

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 20.Representación porcentual del parametro VII.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: Se obtuvo un 100 % de A en todos los bloques por la razón de que tendrá una continuidad en construcción.

4.4.8 Separación máxima entre muros

En este parámetro se verá la relación entre la separación máxima de muros y el diámetro del muro, de lo recolectado en las fichas técnicas, se podrá apreciar en el cuadro.

Tabla 21. Resumen de recolección de los Bloques para el parametro VIII.

Bloque	Relación L/s		
1	3.65	0.25	14.6
2	3.65	0.25	14.6
3	3.71	0.15	24.7
4	3.73	0.15	24.9

Fuente: Realización del ejecutor

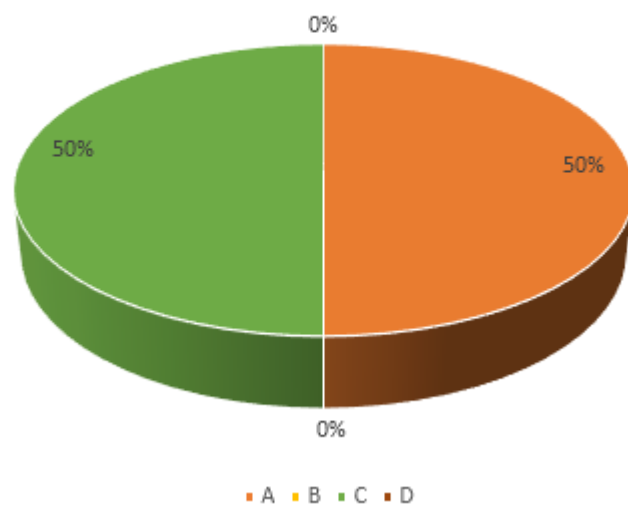
Tabla 22. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro VIII.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 21. Representación porcentual del parametro VIII.

SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS



Fuente: Realización del ejecutor

Deducción : el 50 % es de A en los bloques 1 y 2 por que la separación máxima entre muros es menor a 15 y el otro 50 % es de C por la separación máxima es mayor a 15 .

4.4.9 Tipo de Cubierta

Se tiene en consideración los siguientes acontecimientos de la estabilidad e inestabilidad de la cubierta del bloque, la distancia máxima entre vigas y el enganche de la cubierta a la losa.

Tabla 23. Resumen de recolección de los Bloques para el parametro IX.

BLOQUE	TIPO DE CUBIERTA	DISTANCIA MAXIMA ENTRE VIGAS	AMARRE DE CUBIERTA A LOSA
1	Inestable	Aceptable	Incumple
2	Estable	Aceptable	Cumple
3	Estable	Aceptable	Cumple
4	Estable	Aceptable	Cumple

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 22. Cubierta de bloques 1, 2,3 y 4. Con calamina.



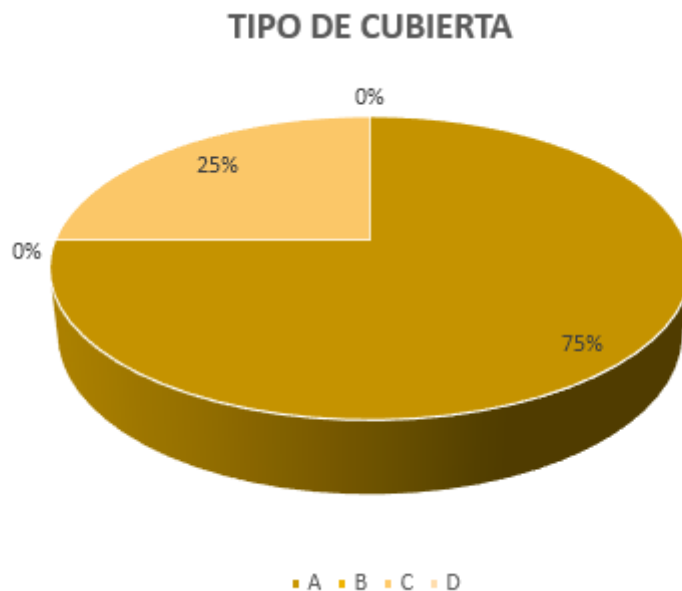
Fuente: Realización del ejecutor

Tabla 24. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro IX.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 23. Representación porcentual del parametro IX.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: Es un 25 % en C en el bloque 1 por q la cubierta no está debidamente conectada y el 75 % de A es en los bloques 2,3 y 4 es por q cuenta con la correcta conexión.

4.4.10 Elementos no estructurales

Se tiene los datos recolectados para el parámetro X, se verifico el estado de conservación que se tenía y las juntas de dilatación ante un evento sísmico que pueda suceder en la institución; verificar que el RNE y la Norma E030 se cumplan.

Tabla 25. Resumen de recolección de los Bloques para el parametro X.

BLOQUE	PRESENCIA DE PARAPETOS OCORNIZAS	ROPTURA O FISURAS EN ELEMENTOS NO	PRESENCIA DE JUNTA DE SEPARACIÓN SISMICA
1	SI	SI, PARAPETO	NO
2	SI	SI, MURO	NO
3	SI	NO	SI
4	SI, EMPOTRADO	NO	SI

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 24. Junta sísmica no existente.



Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 25. Rajadura en muros.



Fuente: Realización del ejecutor

Tabla 26. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro X.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor

Figura 26. Representación porcentual del parametro X.



Fuente: Realización del ejecutor

Deducción: El bloque 1 y 2 está en 50% en B porque no tiene la debida separación de junta de dilatación; el bloque 3 está en 15% en C es por no tener separación sísmica, cornisa y el 4 bloque está en 15 % de D por no cuenta con ninguna de lo establecido.

4.4.11 Estado de conservación

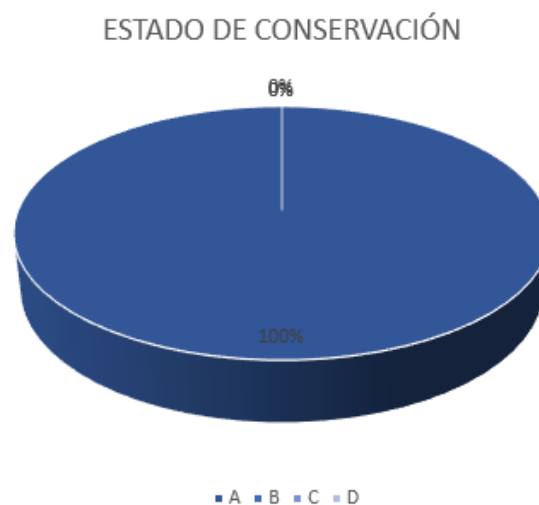
Entonces tenemos el parámetro XI el cual es cualitativo, ya que determina la calidad en la se encuentra la infraestructura; pueden contar con rajaduras, humedad, salitre, tener malas conexión en los 4 bloques expuestos se verá en el cuadro 27 lo siguiente.

Tabla 27. Resumen de clasificación de los Bloques para el parametro XI.

BLOQUE	CLACIFICACIÓN			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 27. Representación porcentual del parametro XI.



Fuente: Realización del ejecutor.

Dedución: En todos los bloques es A por lo cual es un 100 % porque los bloques se encuentran en un buen estado de conservación.

4.5. Calculo de Iv para los Bloques

Tabla 28. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque I.

N°	PARÁMETROS	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente		5			1.00	5
2	Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0				1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación		5			0.75	3.75
5	Diafragamas horizontales			25		1.00	25
6	Configuración de planta	0				0.50	0
7	Configuración de elevacion	0				1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0				0.25	0
9	Tipo de cubierta			25		1.00	25
10	Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11	Estado de conservación	0				1.00	0
Índice de Vulnerabilidad Sismica del Bloque I							61.25

Fuente: Realización del ejecutor.

Tabla 29. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque II.

N°	PARÁMETROS	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	0				1.00	0
2	Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0				1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación		5			0.75	3.75
5	Diafragamas horizontales	0				1.00	0
6	Configuración de planta	0				0.50	0
7	Configuración de elevacion	0				1.00	0
8	Separación máxima entre muros	0				0.25	0
9	Tipo de cubierta	0				1.00	0
10	Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11	Estado de conservación	0				1.00	0
Índice de Vulnerabilidad Sismica del Bloque II							6.25

Fuente: Realización del ejecutor.

Tabla 30. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque III.

N°	PARÁMETROS	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	0				1.00	0
2	Calidad del sistema resistente	0				0.25	0
3	Resistencia convencional	0				1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación		5			0.75	3.75
5	Diafragamas horizontales	0				1.00	0
6	Configuración de planta	0				0.50	0
7	Configuración de elevación	0				1.00	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0				1.00	0
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de conservación	0				1.00	0
Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Bloque III							16.25

Fuente: Realización del ejecutor.

Tabla 31. Calculo de Índice de Vulnerabilidad del Bloque IV.

N°	PARÁMETROS	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	0				1.00	0
2	Calidad del sistema resistente	0				0.25	0
3	Resistencia convencional	0				1.50	0
4	Posición del edificio y cimentación		5			0.75	3.75
5	Diafragamas horizontales	0				1.00	0
6	Configuración de planta	0				0.50	0
7	Configuración de elevación	0				1.00	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0				1.00	0
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0				1.00	0
Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Bloque IV							21.25

Fuente: Realización del ejecutor.

4.6. Vulnerabilidad de los Bloques

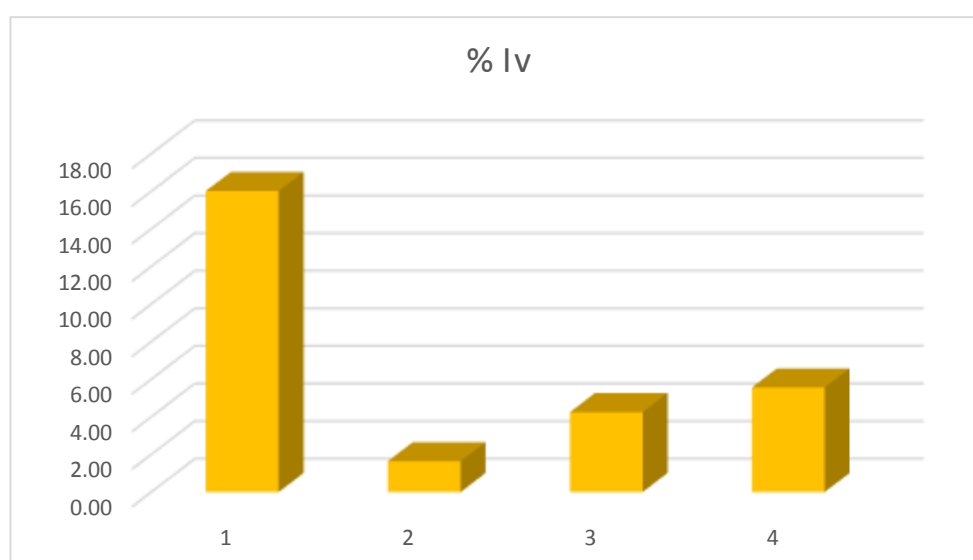
En este cuadro se podrá apreciar que bloques de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco se encuentra en vulnerabilidad sísmica si es baja, media o alta.

Tabla 32. Clasificación según el índice de vulnerabilidad sísmica de los bloques.

BLOQUE	Iv	% Iv	Vulnerabilidad
1	61.25	16.01	MEDIA
2	6.25	1.63	BAJA
3	16.25	4.25	BAJA
4	21.25	5.56	BAJA

Fuente: Realización del ejecutor.

Figura 28. Resumen de vulnerabilidad método Benedetti y petrini.



Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: Se puede apreciar que el bloque 1 se encuentra por mayor de límite y se encuentra en vulnerabilidad media, en cuanto a los otros bloques analizados están en un nivel bajo de vulnerabilidad sísmica.

O.E 3: Cuantificar la vulnerabilidad estructural aplicando los metodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de Chocco, 2022.

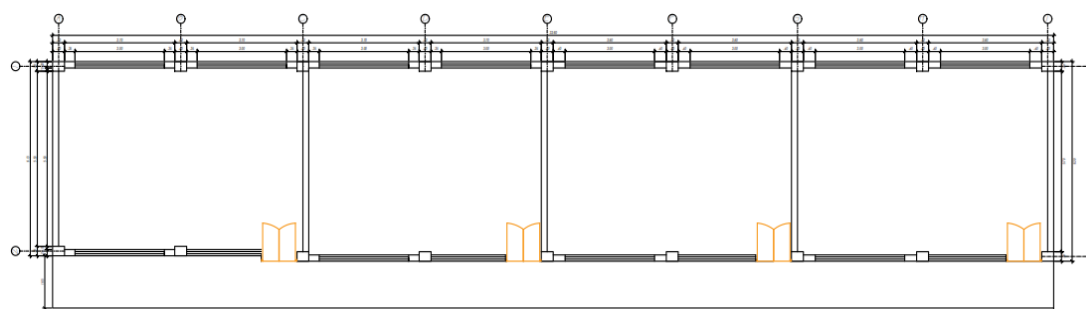
4.7. Desarrollo y explicación del método Hirosawa

Entonces desarrollaremos el método indicado, que se llevara a cabo en cada nivel indicado tanto en la dirección de X como en la Y.

INTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIA DE CHOCCO	
Ubicación de uso del inmueble	Centro Poblado de Chocco Intitución Educativa
N° de pisos	2
altura	2.30 m
F'c	214 Kg/cm ²
f'y	4200 Kg/cm ²
Peso de trabiqueria	300 Kg/cm ²
Peso de contrapiso	120 kg/cm ²
sobre carga 1° piso	250 Kg/cm ²
sobre carga 2° piso	100 Kg/cm ²
Altura de losa	0.2 m
P.especifico del ladrill	1400 kg /cm ²
Altura de falso piso	0.10 m
espesor de tabiqueria	0.25
Y'ca	2400 Kg/m ³

Metrando columnas y vigas del primer piso en el bloque 1.

Figura 29.Grafico del 1 y 2 do piso de I.E.S. Agropecuaria de Chocco para metrarlo.



Fuente: Realización del ejecutor.

Se tiene un solo tipo de columna que se puede ver en el primer nivel, en cual se puede observar en todos los ejes.

Tabla 33.Metrado y carga de las columnas del nivel 1 y 2.

TIPO	CANTIDAD	B	T	AREA	AREA DE PISO (m2)	PESO DE COLUMNA (Kg)	PESO DE COLUMNA (Tn)
C - 1	18	0.300	0.400	0.120	2.160	12441.6	12.4416
				Total	2.160	12441.6	12443.760

Fuente: Realización del ejecutor.

Hay dos tipos de viga las principales y las secundarias las cuales sus dimensiones son:

B = 30



B = 40



Teniendo en cuenta los dos tipos de vigas se proseguirá a hacer los metrados tanto en la dirección de X, como en la de Y para lo cual también se tomara en cuenta el peso del concreto.

Tabla 34.Metrado y carga de las vigas del nivel 1 y 2.

VIGAS	CANTIDAD	B	L	AREA
DIRECCION X-X				
A - B	2	0.300	3.800	2.280
B- C	2	0.300	3.800	2.280
C-D	2	0.300	3.800	2.280
D-E	2	0.300	3.800	2.280
E-F	2	0.300	3.800	2.280
F-G	2	0.300	3.800	2.280
G- H	2	0.300	3.800	2.280
H-I	2	0.300	3.800	2.280
SUMATORIA TOTAL EJE X				18.240
DIRECCIÓN Y- Y				
EJE 1-2 EN A	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN B	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN C	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN D	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN E	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1- 2 EN F	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1 - 2 EN G	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN H	1	0.400	5.530	2.212
EJE 1-2 EN I	1	0.400	5.530	2.212
SUMATORIA TOTAL EJE Y				19.908
AREA DE VIGAS TOTAL X -Y				38.148
Hv =	0.500	Y' c	4200.000	
PESO DE LA VIGAS			80.1108	Tn

Fuente: Realización del ejecutor.

En tanto se podrá ver el área techada del bloque 1, por consiguiente el peso de la tabiquería, losa aligerada y contra piso

AREA TECHADA	187.469	m2
PESO DE TABIQUERIA	300	Kg/cm2
PESO DE LA LOSA ALIGERAD	300	Kg/cm2
PESO DE CONTRAPISO	120	Kg/cm2

Por lo tanto se pasara a hacer metrado de la tabiquería del bloque 1 tanto en la dirección de X, como en la Y para lo tanto se tomó en cuenta el peso de ella.

Tabla 35 Metrado y carga de tabiquería del nivel 1 y 2.

EJE	CANTIDAD	LARGO	ALTURA	AREA (m2)	Peso de Tabiquería (Kg)	Peso de Tabiquería (Tn)
1-1 DE A-E	8.000	0.350	2.300	6.440	1932	1.932
1-1 DE A-E	4.000	3.000	0.980	11.760	3528	3.528
1-1 DE E-I	8.000	0.400	2.300	7.360	2208	2.208
1-1 DE E-I	4.000	3.000	0.980	11.760	3528	3.528
2-2 DE A-E	4.000	0.350	2.300	3.220	966	0.966
2-2 DE E-I	4.000	0.400	0.980	1.568	470.4	0.4704
2-2 DE A-E	2.000	2.500	1.600	8.000	2400	2.4
2-2 DE E-I	2.000	2.600	1.600	8.320	2496	2.496
2-2 DE A-I	2.000	3.000	1.600	9.600	2880	2.88
A-I DE 1-2	5.000	5.530	2.300	63.595	19078.5	19.0785
total				131.623	20408.4	20.4084

Fuente: Realización del ejecutor.

También se tendrá en cuenta el siguiente cuadro que tiene las cargas muertas en el bloque 1

PESO DE LOSA (Tn)	PESO DE TARRAJEO (Tn)	PESO DE CONTRAPISO (Tn)
56.2407	2.746288	22.49628

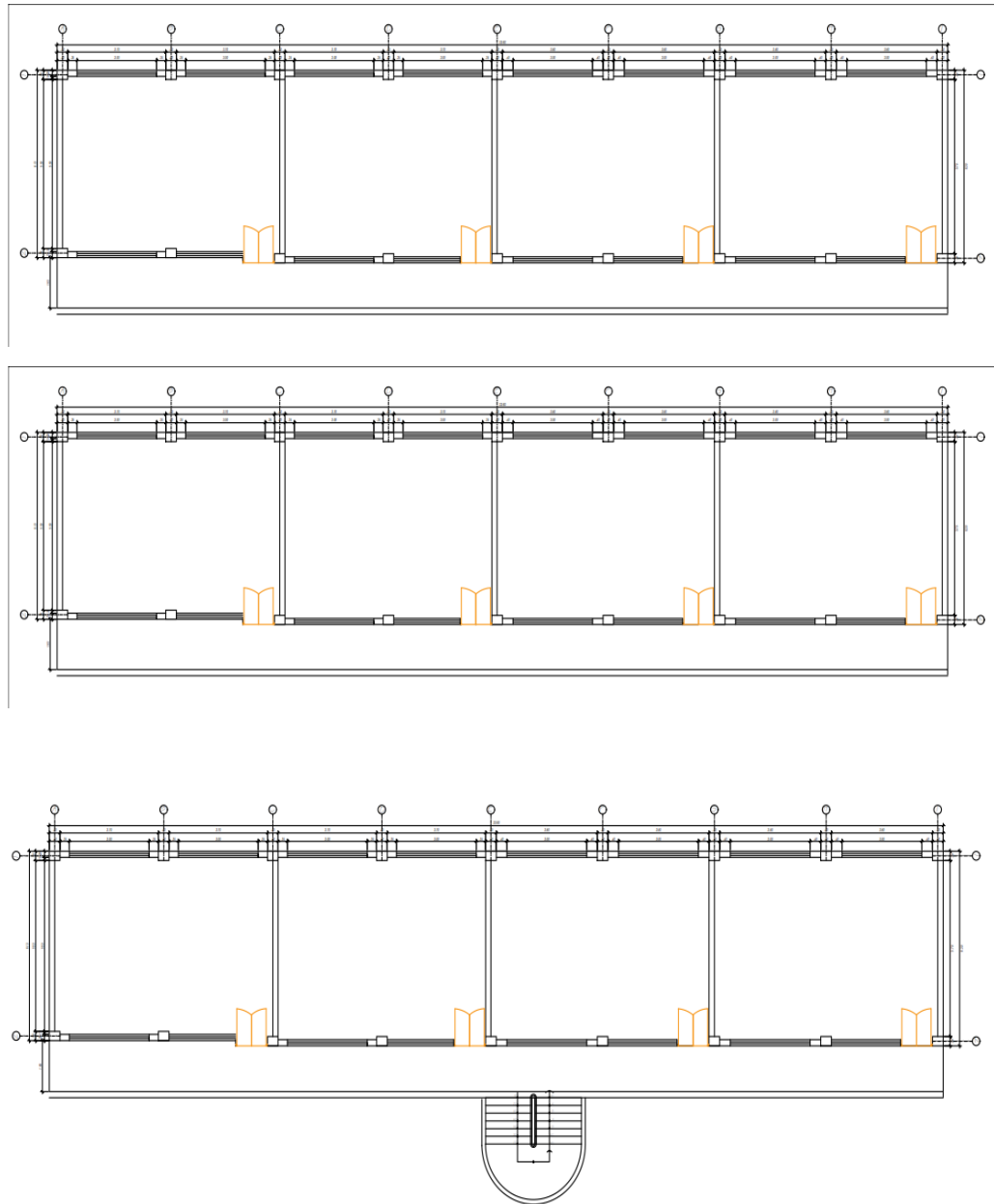
Tabla 36. Sumario de cargas muertas en el bloque 1.

PESO COLUMNA	PESO VIGA	PESO LOSA	TOTAL
12.442	80.1108	56.2407	194.448676
PESO DE TARRAJEO	PESO DE CONTRAPIS	PESO DE TABIQUERIA	
2.750896	22.49628	20.4084	

Fuente: Realización del ejecutor.

Dedución: Determinamos los metrados de cargas para el bloque 2, 3,4 tanto en su primer nivel como el nivel 2 por lo cual se tomara en cuenta las alturas y los pesos que ya nos consta.

Figura 30. Grafico en AutoCAD de los bloque 2,3 y 4.



Fuente: Realización del ejecutor.

Como consta que solo se tiene un solo tipo de columna se tiene el siguientes metrado q se mostrara en el cuadro.

Tabla 37.Metrado y carga de las columnas de los bloques 2,3y 4.

TIPO	CANTIDAD	B	T	AREA	AREA DE PISO (m2)	PESO DE COLUMNA (Kg)	PESO DE COLUMNA (Tn)
C - 1	18	0.300	0.400	0.120	2.160	12441.6	12.4416
				Total	2.160	12441.6	12.442

Fuente: Realización del ejecutor.

Se tiene en cuenta q la viga es 0.30 y 0.40 en su base y por entonces se hizo con esas referencias el metrado consiguiente:

Tabla 38.Metrado de las vigas del bloque 2,3 y 4.

VIGAS	CANTIDAD	B	L	AREA
DIRECCION X-X				
A - B	2	0.300	3.800	2.280
B- C	2	0.300	3.800	2.280
C-D	2	0.300	3.800	2.280
D-E	2	0.300	3.800	2.280
E-F	2	0.300	3.800	2.280
F-G	2	0.300	3.800	2.280
G- H	2	0.300	3.800	2.280
H-I	2	0.300	3.800	2.280
SUMATORIA TOTAL EJE X				18.240
DIRECCIÓN Y- Y				
EJE 1-2 EN A	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN B	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN C	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN D	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN E	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1- 2 EN F	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1 - 2 EN G	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN H	1	0.400	5.450	2.180
EJE 1-2 EN I	1	0.400	5.450	2.180
SUMATORIA TOTAL EJE Y				19.620
AREA DE VIGAS TOTAL X-Y				37.860
Hv =	0.500	Y' c	4200.000	
PESO DE LA VIGAS			79.506	Tn

Fuente: Realización del ejecutor.

Posteriormente se tendrá en cuenta los siguientes pesos de carga

AREA TECHADA	177.469	m2
PESO DE TABIQUERIA	300	Kg/cm2
PESO DE LA LOSA ALIGERAD	300	Kg/cm2
PESO DE CONTRAPISO	120	Kg/cm2

También realizaremos metrados de las columnas de los bloques 2,3 y 4 tanto en la dirección de X como en la de Y para así poder saber los pesos de carga muerta correspondiente.

Tabla 39.Metrado de las columnas del bloque 2,3 y 4

EJE	CANTIDAD	LARGO	ALTURA	AREA (m2)	Peso de Tabiqueria (Kg)	Peso de Tabiqueria (Tn)
1-1 DE A-E	8.000	0.350	2.400	6.720	2016	2.016
1-1 DE A-E	4.000	3.000	0.980	11.760	3528	3.528
1-1 DE E-I	8.000	0.400	2.300	7.360	2208	2.208
1-1 DE E-I	4.000	3.000	0.980	11.760	3528	3.528
2-2 DE A-E	4.000	0.350	2.300	3.220	966	0.966
2-2 DE E-I	4.000	0.400	0.980	1.568	470.4	0.4704
2-2 DE A-E	2.000	2.500	1.600	8.000	2400	2.4
2-2 DE E-I	2.000	2.600	1.600	8.320	2496	2.496
2-2 DE A-I	2.000	3.000	1.600	9.600	2880	2.88
A-I DE 1-2	5.000	5.450	2.400	65.400	19620	19.62
total				133.708	20492.4	20.4924

Fuente: Realización del ejecutor.

Se tiene q tener en cuenta las siguientes cargas muertas en el proceso de total.

PESO DE LOSA (Tn)	PESO DE TARRAJEO (Tn)	PESO DE CONTRAPISO (Tn)
53.2407	2.779648	21.29628

Tabla 40.Sumatoria de todas las cargas muertas de los bloque 2,3 y 4.

PESO COLUMNA	PESO VIGA	PESO LOSA	TOTAL
12.442	79.506	53.2407	189.756628
PESO DE TARRAJEO	PESO DE CONTRAPIS	PESO DE TABIQUERIA	
2.779648	21.29628	20.4924	

Fuente: Realización del ejecutor.

4.8. Análisis y proceso de método Hirosawa

Posteriormente presentamos el proceso de resultados mediante los 12 puntos específicos, que se llevaron en cada uno de los bloques que se está analizando.

A. Primero se procede el 1 y 2 nivel de bloque 1.

Calculo de Is:

Tabla 41. Resolución del índice básico de comportamiento estructural del bloque 1.

Eo	Indice sísmico de comportamiento estructural	0.0111
Np	numero de pisos del edificio	2.0000
i	Nivel que se evalua	2.0000
α_3	Factor de reducción de la capacidad resistente - columnas	1.0000
Cc	columnas no cortas de hormigon armado	0.0111
F	indice de ductibilidad asociada a los elementso verticales	1.0000

Fuente: Realización de la OPS 2004.

Solución de Cc:

Tabla 42. Resolución de índice de resistencia en el bloque 1

Cc	Indice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas	0.113	
f'c	Resistencia del concreto	2150.000	Tn/m2
Wj	Peso de piso	194.449	Tn
$\Sigma AC1$	Hormigon armado donde la relación h y D es < 6	0.120	m2
$\Sigma AC2$	Hormigon armado donde la relación h y D es > 6	0.120	m2

Fuente: Realización de la OPS 2004.

Tabla 43. Propiedades de las columnas en el bloque 1.

Tipo de Columna	Columna	H (m)	b (m)	d (m)	ho (m)	D	(ho/D)	condición	Área (m2)
C-I	C1	2.300	0.400	0.300	2.000	0.400	5.000	AC1	0.120
								AC2	
									0.120
			SUMATORIA DE AC1 Y AC2		0.120				

Fuente: Realización del ejecutor.

Solución de SD:

Tabla 44.Determinacion de Gi y Ri para el bloque 1.

N°	ITEM	VALOR	GI	RI
1	Regularidad	a1	1	1
2	Relación largo - ancho	2.67	1	0.5
3	Contracción en planta	1	1	0.5
4	Atrio o patio inferior	0	0	0
5	Extreñidad de alto	0	0	0
6	Subterráneo	0	0	0
7	Junta de dilatación	0	0	0
8	Uniformidad de altura de piso	1	1	0.5

Fuente: Realización de la OPS 2004.

Entonces pudimos obtener los siguientes resultados

q1	1
SD	1

Solución de T:

Tabla 45.Determinacion de T para el bloque 1

T1	No presenta signos de deformación	1.00
T2	Presenta corrosiones, pero sin filtración de armadura	0.90
T3	No ha experimentado incendio	1.00
T4	No contiene sustancias químicas	1.00
T5	Presenta daño estructural ligero o no estructural	1.00

Fuente: Realización de la OPS 2004.

Solución de Is:

Eo	0.01139565
SD	1
T	0.90
Is	0.01025608

Para calcular en Iso se toman datos del RNE E030.

Z	0.35
G	1
U	1.5
Eo	0.01112067
Iso	0.00583835

En conclusión se llega a hacer una comparación de I_s y I_{so} para así poder saber si el bloque 1 es seguro

I_s		I_{so}
0.01112067	>	0.005838353
	SEGURO	

Determinamos el índice de vulnerabilidad sísmica de mediante el método hirosawa para el 2, 3,4 bloque para así poder saber el nivel de vulnerabilidad.

Calculo de I_s :

Tabla 46. Resolución del índice básico de comportamiento estructural del bloque 2,3 y 4.

E_o	Índice sísmico de comportamiento estructural	0.0114
N_p	numero de pisos del edificio	2.0000
i	Nivel que se evalua	2.0000
α_3	Factor de reducción de la capacidad resistente - columnas	1.0000
C_c	columnas no cortas de hormigon armado	0.0114
F	índice de ductibilidad asociada a los elementso verticales	1.0000

Fuente: Realización de la OPS 2004.

Solución de C_c :

Tabla 47. Resolución de índice de resistencia en el bloque 2,3 y 4.

C_c	Índice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas	0.011	
f'_c	Resistencia del concreto	212.000	Tn/m ²
W_j	Peso de piso	189.757	Tn
$\Sigma AC1$	Hormigon armado donde la relación h y D es < 6	0.120	m ²
$\Sigma AC2$	Hormigon armado donde la relación h y D es > 6	0.120	m ²

Fuente: Realización de la OPS 2004

Tabla 48. Propiedades de las columnas en el bloque 2,3 y 4.

Tipo de Columna	Columna	H (m)	b (m)	d (m)	ho (m)	D	(ho/D)	condición	Área (m ²)
C-I	C1	2.300	0.400	0.300	2.000	0.400	5.000	AC1	0.120
								AC2	
									0.120
			SUMATORIA DE AC1 Y AC2		0.120				

Fuente: Realización del ejecutor.

Solución de SD:

Tabla 49. Determinación de Gi y Ri para el bloque 2,3 y 4.

N°	ITEM	VALOR	GI	RI
1	Regularidad	a1	1	1
2	Relación largo - ancho	2.67	1	0.5
3	Contracción en planta	1	1	0.5
4	Atrio o patio inferior	0	0	0
5	Extreñidad de alto	0	0	0
6	Subterráneo	0	0	0
7	Junta de dilatación	0	0	0
8	Uniformidad de altura de piso	1	1	0.5

Fuente: Realización de la OPS 2004

Para el Iso y Is tenemos que tener en consideración los siguientes cuadros para así poder realizar los cálculos respectivos.

q1	1
SD	1

Solución de T:

Tabla 50. Determinación de T para en bloque 2,3 y 4.

T1	No presenta signos de deformación	1.00
T2	Presenta corrosiones, pero sin filtración de armadura	0.90
T3	No ha experimentado incendio	1.00
T4	No contiene sustancias químicas	1.00
T5	Presenta daño estructural ligero o no estructural	1.00

Fuente: Realización de la OPS 2004

También se toma el cuenta la determinación de Is :

Eo	0.01139565
SD	1
T	1.00
Is	0.01139565

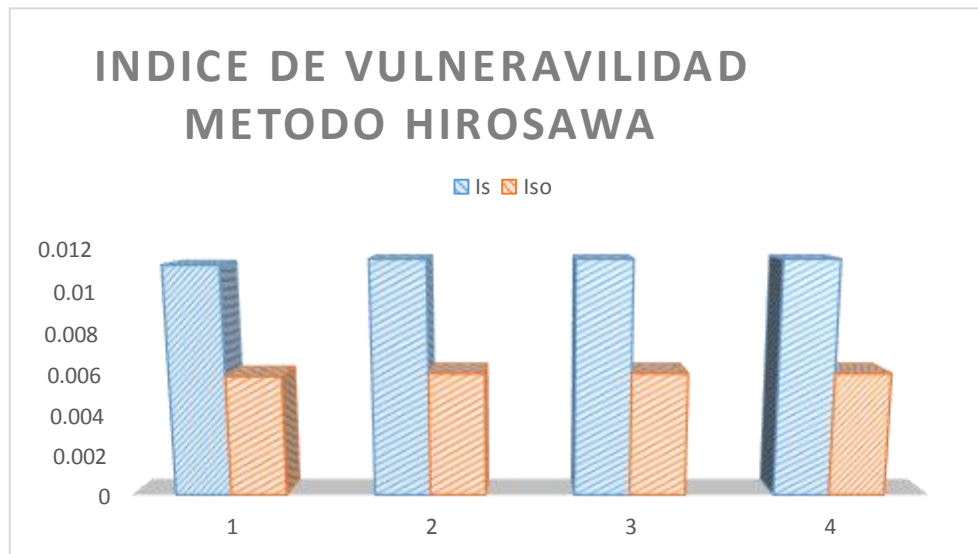
Para determinas el Iso se tomara en cuenta algunos datos del RNE E030 para el siguiente cuadro:

Z	0.35
G	1
U	1.5
Eo	0.01139565
Iso	0.00598272

De todo esto se pudo obtener q el bloque 2,3 y 4 no son vulnerables tal cual se puede aprecias en el cuadro mediante el método hirosawa ya q se realizó un análisis estadístico

Is		Iso
0.01139565	>	0.005982716
	SEGURO	

Figura 31.Relacion entre Is y Iso mediante método hirosawa.



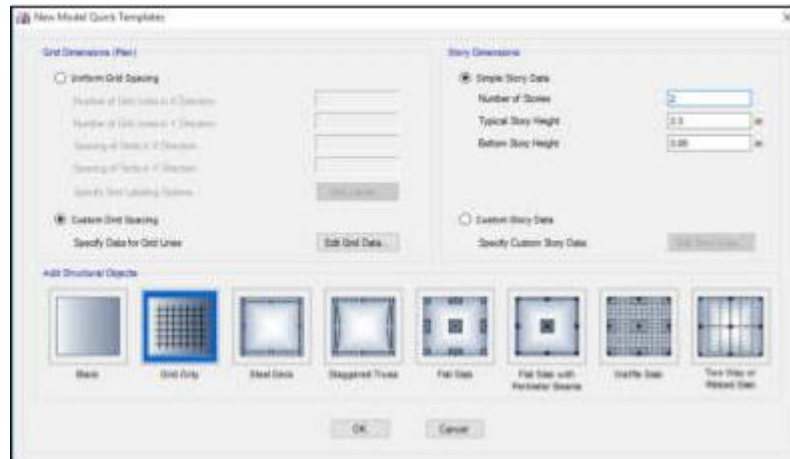
Fuente: Realización del ejecutor.

Deducción: como el índice sísmico es mayor que el índice sísmico establecido en el RNE. En todos los bloques el índice de vulnerabilidad sísmica es baja.

4.9. Modelamiento para el Bloque

Entonces realizaremos el modelamiento del bloque 1, para eso tendremos que definir las grillas y la altura de cada piso.

Figura 32. Escoger la grilla correspondiente.



Fuente: Programa de ETABS 2015

Figura 33. Poner la altura de pisos.



Fuente: Programa de ETABS 2015

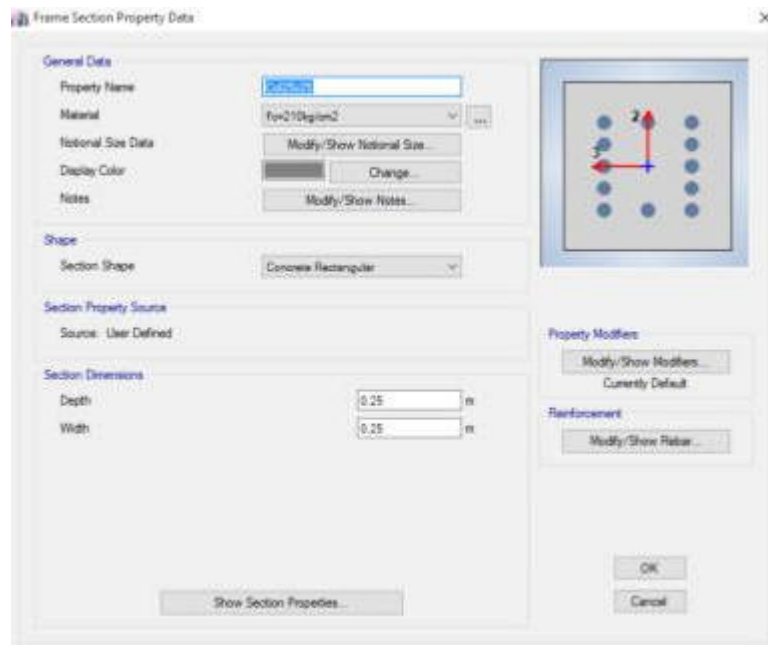
Segundo pasamos a poner los materiales utilizados, las medidas de la estructura y el estado en el que se encuentra.

Figura 34. Materiales utilizados.



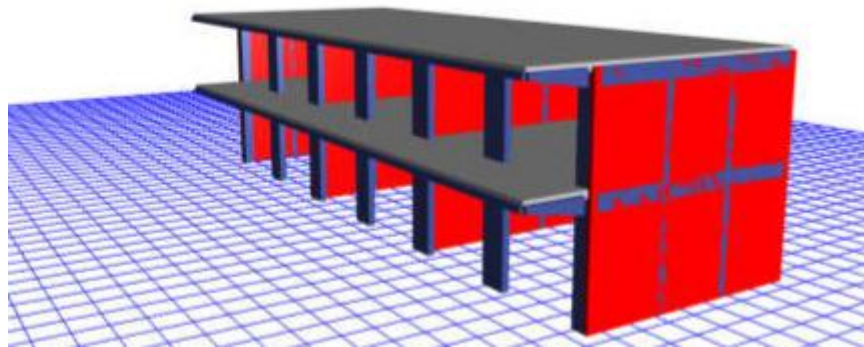
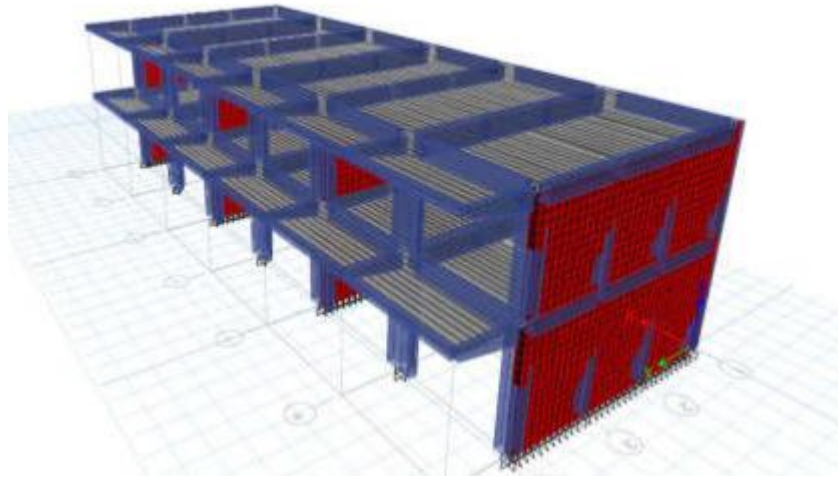
Fuente: Programa de ETABS 2015

Figura 35. Medidas estructurales.



Fuente: Programa de ETABS 2015

Figura 36. Vista en 3D y extrude.



Fuente: Programa de ETABS 2015

Posteriormente determinaremos la excentricidad del bloque que nos dará el programa:

Figura 37. Excentricidad según Etabs

Story	Diaphragm	Mass X ton-ft ²	Mass Y ton-ft ²	XCM m	YCM m	Cumulative X ton-ft ²	Cumulative Y ton-ft ²	XCOM m	YCOM m	XCR m	YCR m
Story1	01	35.70809	35.70809	12.2889	4.7729	35.70809	35.70809	12.2889	4.7729	12.3	3.906
Story2	02	19.86075	19.86075	12.2889	4.7654	19.86075	19.86075	12.2889	4.7654	12.3	4.8074

Fuente: Programa de ETABS 2015

Luego obtendremos la distorsión en cada punto del bloque de acuerdo lo que el programa nos muestre:

Figura 38. Distorsión en el punto 1, 2, 3 y 4 del bloque.

Story	Label	Unique Name	Load Case/Combo	Displacement X m	Displacement Y m	Dist X	Dist Y
Story2	25	113	Dist/Dir Max	0.004115	0.002482	0.005334	0.000278
Story1	25	114	Dist/Dir Max	0.016513	0.001563	0.004289	0.000406

Story	Label	Unique Name	Load Case/Combo	Displacement X m	Displacement Y m	Drift X	Drift Y
Story2	41	110	Dist/Dir Max	0.034435	0.002482	0.00537	0.000278
Story1	41	111	Dist/Dir Max	0.016713	0.001563	0.004341	0.000406

Story	Label	Unique Name	Load Case/Combo	Displacement X m	Displacement Y m	Drift X	Drift Y
Story2	27	137	Dist/Dir Max	0.034115	0.002246	0.005334	0.000252
Story1	27	138	Dist/Dir Max	0.016513	0.001413	0.004289	0.000367

Story	Label	Unique Name	Load Case/Combo	Displacement X m	Displacement Y m	Drift X	Drift Y
Story2	41	110	Dist/Dir Max	0.034435	0.002482	0.00537	0.000278
Story1	41	111	Dist/Dir Max	0.016713	0.001563	0.004341	0.000406

Fuente: Programa de ETABS 2015

También se tendrás del programa los desplazamientos en todas las direcciones del bloque.

Figura 39.Desplazamiento en X, Y y Z.

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story2	D2	Dist/Dir Max	0.03423	0.002128	6.4E-05	1	12.2999	4.7654	7.15
Story1	D1	Dist/Dir Max	0.016586	0.001339	4E-05	2	12.2999	4.7729	3.85

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story2	D2	Dist/Dir Max	0.005705	1E-06	1.1E-05	1	12.2999	4.7654	7.15
Story1	D1	Dist/Dir Max	0.002764	1.98E-07	7E-06	2	12.2999	4.7729	3.85

Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
Story2	D2	Dist/Dir Max	1.1E-05	0.000946	1.3E-05	1	12.2999	4.7654	7.15
Story1	D1	Dist/Dir Max	7E-06	0.000695	8E-06	2	12.2999	4.7729	3.85

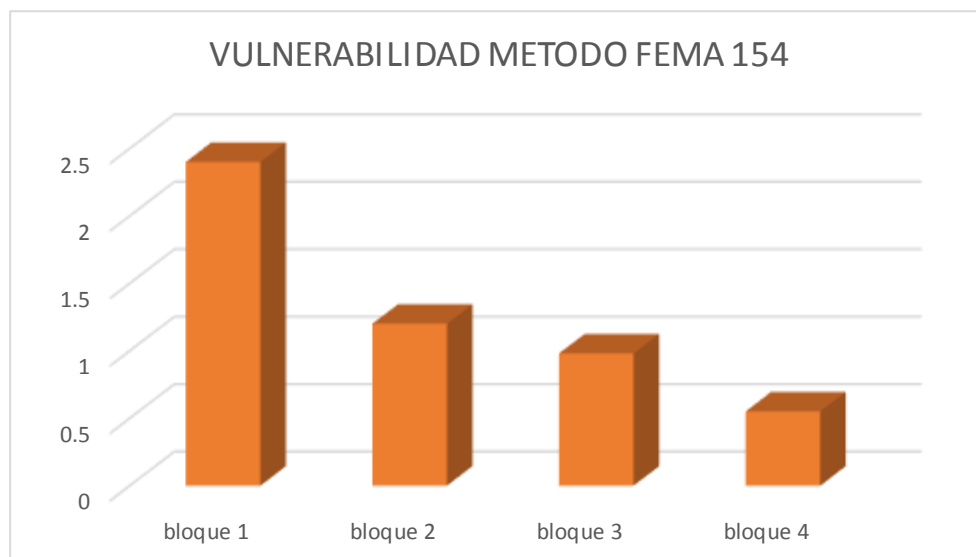
Fuente: Programa de ETABS 2015

Dedución: Verificando las distorsiones con los parámetros del RNE. E030, determinamos que cumplen ya que en el sentido de X es 0.007 y de Y es 0.005.

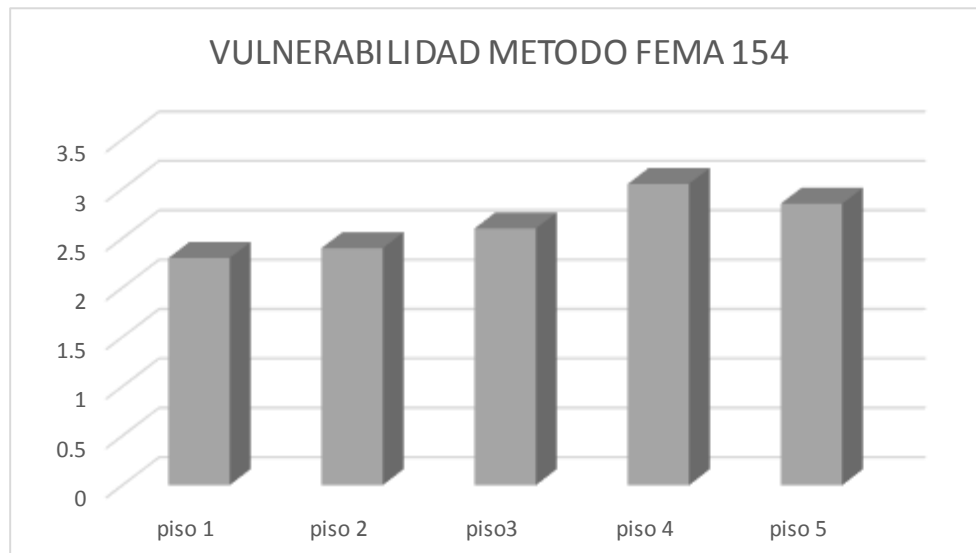
V. DISCUSIÓN

Discusión 1:

Los métodos convencionales utilizados en primera instancia tenemos el método de fema 154 en el cual se pudo evaluar en el primer bloque en cual dio un índice de vulnerabilidad de 2.4, por consiguiente se considera en un grado medio; entonces posteriormente se evaluó a los bloques siguientes los cuales dieron menor al grado permitido de vulnerabilidad, por lo tanto el grado es bajo y no son vulnerables ante un eventual sismo.

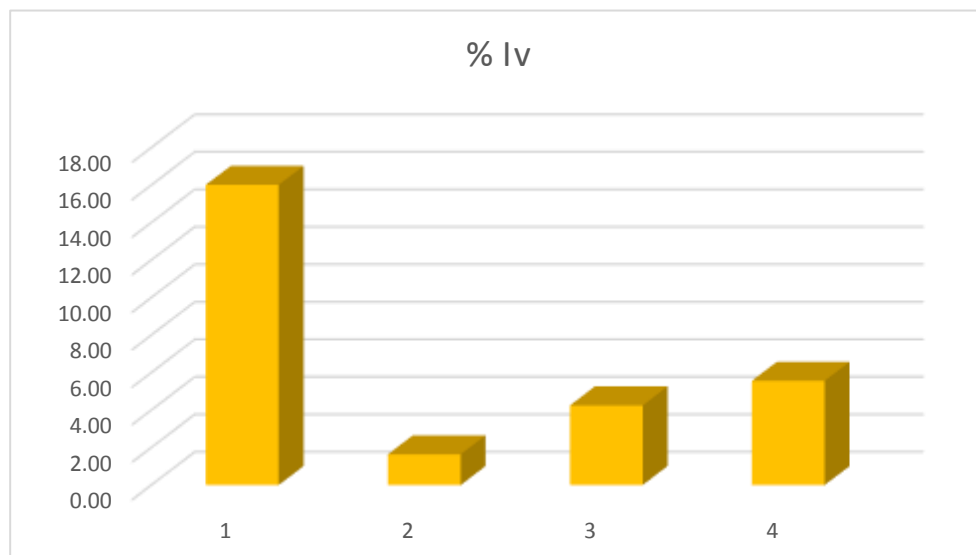


ENRÍQUEZ, J. (2018), también realizó una indagación en un edificio de 5 pisos y se concluye que es vulnerable que se debe considerar el refuerzo de 5 pisos de los bloques universitarios Señor de Sipán, si es técnica y económicamente factible, con elementos de rigidizarían estructural como losas o muros de arrostramiento, para reducir la deriva, otras alternativas son elementos para disipar sísmica energía, capaz de absorber del 20 al 0% de la energía del terremoto, reduciendo en gran medida la deriva.



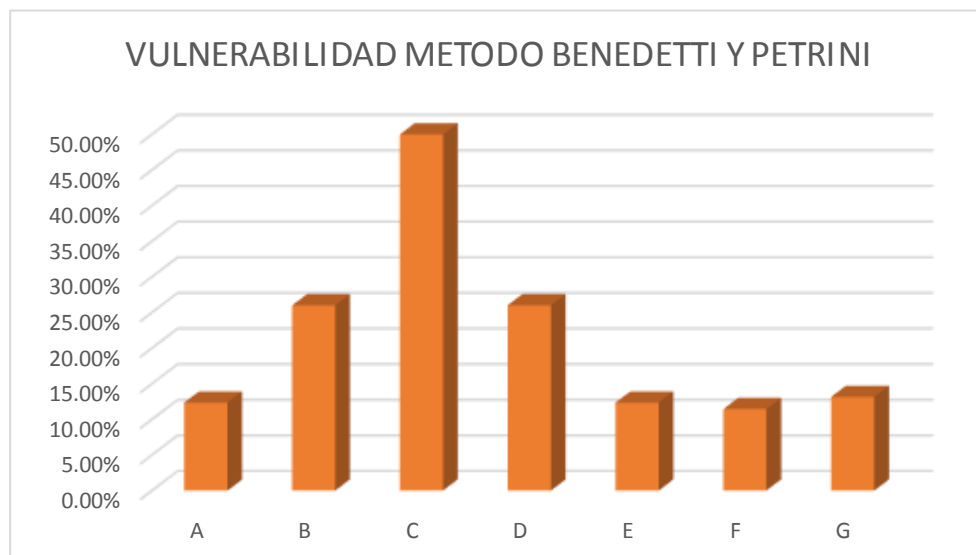
Discusión 2:

También realizamos una indagación con el método convencional de Benedetti y Petrini en cual se puso llegar a la conclusión que el primer bloque llego al 16.01 % en cual es considerado en una vulnerabilidad media; en segundo bloque también llego a 1.63 % entonces esta en vulnerabilidad baja; entonces el tercer bloque llego a 4.25 % también considerado vulnerabilidad baja y el cuarto bloque tiene 5.56 % también considerado vulnerabilidad baja ante un eventual sismo q se puede llevar en la institución.



En consideración BABÍLON (2018), en su indagación se basa en el uso de Métodos; Benedetti Petrini y Colombia para encontrar la vulnerabilidad sísmica de I.E. La baja vulnerabilidad de I.E. “Federico Villareal” para un

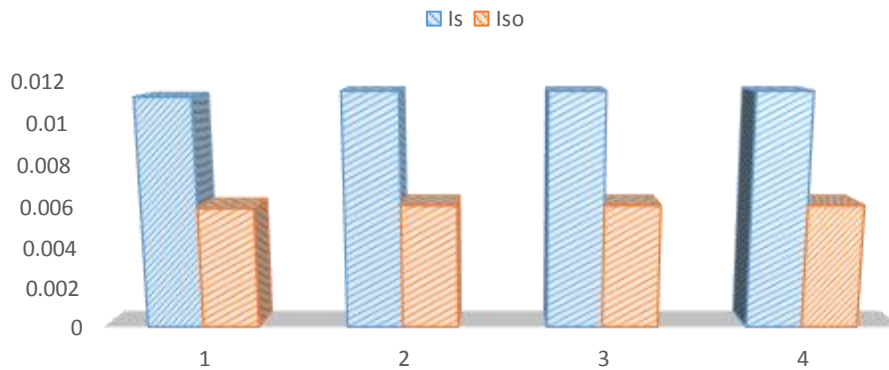
total de 100 con ambos métodos. Muestra mayor daño por ATC13, daño moderado al 12,35% en los bloques "A" y "E" y al 13,15% en los bloques "G". Además, la organización "Jorge Básadre", según el método colombiano, obtuvo una vulnerabilidad baja de 50 % del total, y una vulnerabilidad media según el método italiano para la edificación B y D, en la edificación A, muestra un porcentaje de 26 en total para vulnerabilidad media y en la edificación C muestra 26 % de vulnerabilidad total alta y por otro lado, utilizando el método italiano, encontramos un 51 % de vulnerabilidad alta de todos los elementos A y C. Se concluyó que la edad, La calidad de los materiales y su conservación influyeron en la determinación de la vulnerabilidad Daño sísmico de las organizaciones mencionadas.



Discusión 3:

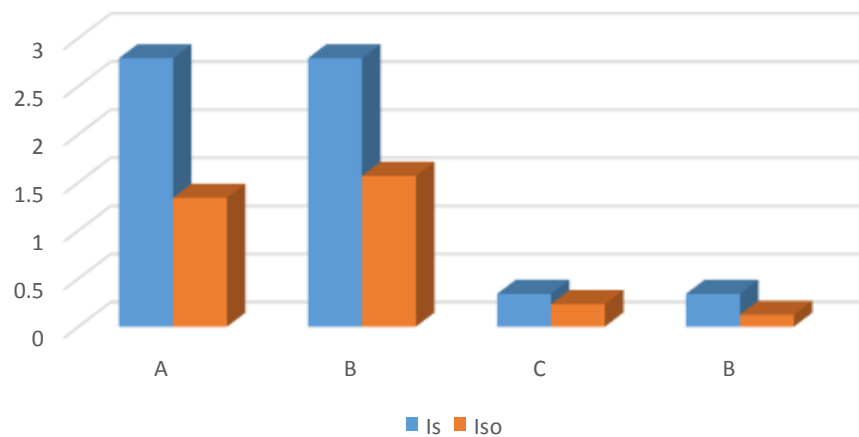
Mediante el método de Hirosawa se tuvo una conclusión de que la vulnerabilidad sísmica es baja en la I.E.S Agropecuaria de Chocco en cada uno de los bloques, en el primero salió 0.011 % y en los bloques 2,3 y 4 salió un 0.011 %, esto podría cambiar con el pasar de los años y aumentar diferentes daños estructurales q se podrían observar.

INDICE DE VULNERABILIDAD METODO HIROSAWA



Según el antecedente Aguirre y Sandoval (2019) quienes realizaron una indagación mediante el método hirosawa a una Institución Educativa por módulos los cuales obtuvieron un resultado de 0.34 y 2.79; el cual determina q se encuentra en un nivel de vulnerabilidad baja.

VULNERABILIDAD SISMICA DE HIROSAWA



VI. CONCLUSIONES

1. Mediante métodos convencionales como el método Fema 154 se llegó a la conclusión de evaluar 4 bloques; uno de ellos si se encontró de vulnerabilidad media el cual es el 1 bloque ya q cuenta con una antigüedad determinada ante un eventual sismo.
2. Entonces se realizó una indagación ala I.E.S Agropecuaria de Choco con los parámetros de Bendetti y petrini, en el cual se evaluara a cuatro bloques, que posteriormente el resultados seria que uno de los bloques es de vulnerabilidad media por los años transcurridos.
3. También realizamos una evaluación con el método de Hirosawa a cuatro bloques con el apoyo del RNE E030 en cual nos determina los parámetros sísmicos, en conclusión se determinó q ninguno de los bloques es vulnerable ante un evento sísmico q pueda suceder

VII. RECOMENDACIONES

1. Fomentar más la evaluación de vulnerabilidad sísmica las instituciones educativas alejadas, mediante los métodos convencionales ya que no son fáciles de aplicar y confiables; en determinados países ya son oficializados. Realizar una comparación entre métodos convencionales, para así tomar el método más efectivo, productivo y poder realizar un análisis más preciso y adaptable al Reglamento Nacional de Edificaciones.
2. Se recomienda evaluar exhaustivamente el bloque 1 ya q se obtuvo un índice de vulnerabilidad media para así garantizar la estancia de los estudiando, también la revisión de expediente técnico de los bloques mencionados que cuenten con estas.
3. Se recomienda revisar las juntas de dilatación ya q en algunos casos no se cuenta con ellas, el cambio de algunas calaminas que se encuentra ya deteriorada y el cambio de baranda de fierro a concreto en el bloque establecido para así contar con más garantía de su funcionamiento.

REFERENCIAS

- Abanto Valdivia, S. & Cardenas Cruz, D. J. (2015).
Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad.
Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2056>
- Aguilar Marín, G. A., & Mudarra Abanto, C. M. (2018).
Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad de la I.E. Liceo Trujillo-2018.
Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/14814>
- Andres Sanchez, A. (2020). Aplicación del método de Benedetti y Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica en 16 viviendas informales en el Pueblo Joven Pro Vivienda Primera Zona - del distrito de El Agustino - Lima.
Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7010>
- Caicedo Caicedo, C; Barbat Barbat, H. A.; Canas Torres, J. A. & Aguiar Falconí, R. (1994) Vulnerabilidad sísmica de edificios.
Recuperado de <http://hdl.handle.net/2117/27020>
- Campos Irigoien, R. (2019). Riesgo sísmico del edificio del comedor universitario de la Universidad Nacional de Cajamarca.
Recuperado de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3204>
- Barreto Santamaria, M. P. (2020). Tipología estructural en los barrios Santa Lucía, los Héroes, y la urbanización la Esperanza de la ciudad de Tunja. Recuperado de
<http://hdl.handle.net/11634/30341>

- Giron Delgado, C. L. & Carrasco Bautista, M. K. (2019). Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método de Índice de Vulnerabilidad del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde, Jaén, Cajamarca-2019. Recuperado de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/234>
- Laurente Lliuyacc, A. & Ramos Salazar, J. P. B. (2020). Vulnerabilidad estructura aplicando el método italiano para estimar la seguridad sísmica en las instituciones educativas en La Molina. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/679>
- Medina, J. & Piminchumo, C. A. (2018). Vulnerabilidad sísmica de la ciudadde Monsefú aplicando los índices de BENEDETTI – PETRINI (tesis depregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Recuperada de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3143>
- Moreira, A. (2019). Estudio de vulnerabilidad sísmica del edificio fama ubicado en la ciudad de calceta provincia de Manab (tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manab, Ecuador. Recuperada de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1745>
- Vargas, J. (2019). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar el riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima. Recuperada de <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/5985>
- Carbajal, H & Nuñez, A. (2019) Evaluación de la vulnerabilidad estructural para estimar la seguridad sísmica de instituciones educativas aplicando el método italiano caso distrito Simón Bolívar - Pasco – Perú (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima. Recuperada de <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/5475>

- Cortez, C. & Fernández J. (2017). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en el pabellón “D” de la universidad privada Antenor Orrego (tesis de grado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. Recuperada de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3588>
- Cueva C. (2017) Vulnerabilidad sísmica del edificio de la facultad de filosofía, comercio y administración de la UCE con la norma ecuatoriana de la construcción (NEC-RE 2015) (tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9605>
- Giraldo, L. A. (2018). Evolución de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería confinada en la ciudad de Huaraz – año 2016 (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Áncash Santiago Antúnez de Mayolo, Ancash. Recuperada de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2087>
- **Aguilar Marin, Gracilda y Mudarra Abanto, Carlos. 2018.** Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad de la I.E Liceo Trujillo. Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018.
- **Alonso, Rubén. 2016.** Cálculo sísmico de estructuras convencionales de Edificación aplicando métodos lineales y no lineales Implementados en diferentes normas. Estudio Comparativo. Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 2016.
- **Alva, J. 2016.** Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia. Lima : Universidad Privada del Norte, 2016. págs. 1425.
- **Barbat, Alex. 1982.** Cálculo sísmico de las estructuras. Barcelona : Editores técnicos asociados, 1982. 8471462370, 9788471462374.
- **Bazán , Enrique y Meli, Roberto. 1989.** Configuración y diseño sísmico de edificios. Barcelona : Limusa, 1989. pág. 28.

- **Bernal, Cesar. 2010.** Metodología de la investigación. Colombia : Pearson Education, 2010. 978-958-699-128-5.
- **Cardona, Cristian, Medina, Giovana y Serna, David. 2016.** Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del sector educación del grupo III en el municipio de Dosquebradas, Risaralda. Bogotá : Universidad Libre Colombia, 2016.
- **Cegarra, J. 2011.** Metodología de la investigación científica y tecnológica. s.l. :Edición Diaz De Santos S.A., 2011.
- **Charon, Pierre. 1979.** Cálculo práctico de vigas, pórticos y Marcos. Barcelona : Reverte, 1979. pág. 121. 847146196X, 9788471461964.
- **Cueva, Christian. 2017.** Vulnerabilidad sísmica del edificio de la facultad de filosofía, comercio y administración de la UCE con la norma ecuatoriana de la construcción (NEC SE-RE 2015). Quito : Universidad central del Ecuador , 2017.
- **Diccionarios Oxford-Complutense. 2000.** Diccionario de ciencias de la tierra. Madrid : Editorial Complutense, 2000. 8489784779, 9788489784772.
- **Duarte, Jesus. 2012.** Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI: Hacia la construcción de escuelas que promueven el aprendizaje, ofrecen seguridad y protegen el medio ambiente. Ontario : Inter-American Development Bank, 2012.
- **Gallegos, Hector. 2005.** Albañilería Estructural. Lima : Fondo Editorial PUCP,2005. 9972427544, 9789972427541.
- **García, Virginia y Suárez, Gerardo. 1996.** Los sismos en la historia de México: El análisis social. s.l. : CIESAS, 1996. 9681664116, 9789681664114.
- **Gomez, Walter y Loayza, Antonio. 2014.** Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de centros de salud del distrito de Ayacucho. Huancavelica : Universidad Nacional de Huancavelica, 2014.

- **Gorisse, Francis. 1980.** Ensayos y control de los hormigones. Barcelona: Editores técnicos asociados, 1980. 8471462141.
- **Gutiérrez Aguirre, Lady. 2019.** Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas en el AA.HH Hijos del Ermitaño-Independencia, 2019. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2019.
- **Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María. 2014.** Metodología de la Investigación. Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.
- **Herrera, Guillermo. 2012.** Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Urbano Marginales. Arequipa : Editorial Academica Espanola, 2012. 3847350226.
- **INDECI. 2006.** Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres 2006 Sismos ocurridos en el Perú. Lima: Instituto Nacional de Defensa Civil, 2006. —. **2020.** Programa de Capacitación para la Estimación del Riesgo - PCER. Programa de Capacitación para la Estimación del Riesgo - PCER. [En línea] 2020. [Citado el: 20 de 12 de 2020.]
http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc320/doc320_7b.pdf.
- **Lopez Roldan y Fachelli, Sandra. 2015.** Metodología de la investigación socialcuantitativa. Barcelona : Bellaterra, 2015.
- **MINEDU. 2017.** POR UNA EDUCACIÓN CON DIGNIDAD Inversión eninfraestructura educativa 2011-2016. Lima : MINEDU, 2017.
- **Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. 2018.** NORMA TÉCNICAE.030. Diseño sismo resistente. Lima : Ministeriode vivienda, construcción y
- saneamiento, 2018.
- **Moquete Rosario, Francisco Ernesto. 2012.** Evaluación del Riesgo Sísmico enEdificios Especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona. Catalunya : UniversidadPolitécnica de Catalunya, 2012.

- **OPS. 2000.** Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Washington DC : Pan American Health Org, 2000. 9275323046,9789275323045.
- **Organización Panamericana de la salud. 2000.** Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Washington DC : Organización Panamericana de la salud, 2000. pág. 9. 9275323046.
- **Peck, Ralph, Hanson, Walter y Thornbu, Thomas. 2004.** Ingeniería de cimentaciones. s.l. : Limusa, 2004. 9681814142, 9789681814144.
- **Rodríguez Araínga, Walabonso. 2011.** Guía de investigación científica. Lima :Universidad de Ciencias y Humanidades , 2011.
- **Saavedra, D. 2001.** Elaboración de tesis profesionales Primera Edición. México : Editorial Pax, 2001. pág. 263.
- ZAVALETA ALVA, Juan Carlos. Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en edificaciones urbanas. Una revisión sistemática entre el 2009–2019. 2020.
- CASTAÑO VILLEGAS, Fernando León; HOYOS ZAPATA, Esteban Alonso. Revisión de literatura sobre vulnerabilidad sísmica de viviendas en mampostería no reforzada de más de 2 pisos construidas en barrios sub-normales. 2021.
- PÉREZ CRUZ, Leandro Adolfo. Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica en la plataforma III de Huaca de la Luna, Valle de Moche-2020: una revisión de la literatura científica. 2021.
- OSORIO ARAQUE, Juan Camilo; RAMÍREZ RESTREPO, José Alfonso. Influencia de los muros de mampostería simple no aislados en el comportamiento sísmico de edificaciones de pórticos de concreto reforzado. 2019.
- MESA SÁNCHEZ, Diana Yineth; LEÓN BECERRA, José Daniel. Revisión bibliográfica sobre las técnicas de intervención para la conservación de las construcciones existentes en tapia pisada. 2018.

- ALTAMIRANO PACHECO, Envert Ernestor. Relación entre la informalidad y el riesgo en los procesos constructivos de viviendas autoconstruidas: una revisión de la literatura científica 2010-2019. 2020.
- KASSEM, Moustafa Moufid; NAZRI, Fadzli Mohamed; FARSANGI, Ehsan Noroozinejad. The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art review. *Ain Shams Engineering Journal*, 2020, vol. 11, no 4, p. 849-864.
- KASSEM, Moustafa Moufid; NAZRI, Fadzli Mohamed; FARSANGI, Ehsan Noroozinejad. The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art review. *Ain Shams Engineering Journal*, 2020, vol. 11, no 4, p. 849-864.
- NOLLET, M.-J.; CHAALLAL, Omar; LEFEBVRE, Karine. Seismic vulnerability study of historical buildings in Old Montreal: Overview and perspectives. *WIT Transactions on The Built Environment*, 2005, vol. 83.
- STEPINAC, Mislav; GAŠPAROVIĆ, Mateo. A review of emerging technologies for an assessment of safety and seismic vulnerability and damage detection of existing masonry structures. *Applied Sciences*, 2020, vol. 10, no 15, p. 5060.
- FERREIRA, Tiago Miguel; MENDES, Nuno; SILVA, Rui. Multiscale seismic vulnerability assessment and retrofit of existing masonry buildings. *Buildings*, 2019, vol. 9, no 4, p. 91.
- FERREIRA, Tiago Miguel, et al. Nondestructive testing, assessment, and strengthening for reducing the seismic vulnerability of masonry structures. *Masonry Construction in Active Seismic Regions*, 2021, p. 123-146.
- SHABANI, Amirhosein; KIOUMARSI, Mahdi; ZUCCONI, Maria. State of the art of simplified analytical methods for seismic vulnerability assessment of unreinforced masonry buildings. *Engineering Structures*, 2021, vol. 239, p. 112280.

- MAIO, Rui, et al. Vulnerabilidad sísmica de los áridos de la construcción mediante técnicas de evaluación híbridas e indirectas. Boletín de ingeniería sísmica , 2015, vol. 13, nº 10, pág. 2995-3014.
- HADZIMA-NYARKO, Marijana; PAVIĆ, Gordana; LEŠIĆ, Marija. Vulnerabilidad sísmica de viejos edificios de mampostería confinada en Osijek, Croacia. Terremotos y Estructuras , 2016, vol. 11, nº 4, pág. 629-648.
- FERREIRA, Tiago M.; VICENTEA, Romeu; VARUM, Humberto. Seismic vulnerability assessment of masonry facade walls: development, application and validation of a new scoring method. Structural Engineering and Mechanics, 2014, vol. 50, no 4, p. 541-561.
- FERREIRA, Tiago Miguel, et al. Seismic vulnerability assessment of historical urban centres: case study of the old city centre in Seixal, Portugal. Bulletin of Earthquake Engineering, 2013, vol. 11, no 5, p. 1753-1773.
- LAGOMARSINO, Sergio; PODESTÀ, Stefano. Seismic vulnerability of ancient churches: II. Statistical analysis of surveyed data and methods for risk analysis. Earthquake Spectra, 2004, vol. 20, no 2, p. 395-412.
- SADEGHI, Mehdi; GHAFORY-ASHTIANY, Mohsen; PAKDELLAHIJI, Naghmeh. Developing seismic vulnerability curves for typical Iranian buildings. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability, 2015, vol. 229, no 6, p. 627-640.
- KWON, Oh-Sung; ELNASHAI, Amr. The effect of material and ground motion uncertainty on the seismic vulnerability curves of RC structure. Engineering structures, 2006, vol. 28, no 2, p. 289-303.
- NGOMA, Ignacio, et al. Clasificación de edificios y vulnerabilidad sísmica de la construcción de viviendas actual en Malawi. Malawi

Journal of Science and Technology , 2019, vol. 11, nº 1, pág. 57-72.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

Anexo 3. Instrumento de Recolección de Datos

Anexo 4. Certificado de Validación del Instrumento de recolección de datos

Anexo 5. Confiabilidad

Anexo 6. Cuadro de resultados de antecedentes

Anexo 7. Procedimiento

Anexo 8. Captura de pantalla de Turnitin

Anexo 9. Normativa

Anexo 10. Mapas y Planos

Anexo 11. Solicitud y autorización de la empresa de la entidad pública

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TESIS: EVALUACIÓN SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES A LA I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA

NOMBRE: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION, INDICADORES Y INSTRUMENTO		
P.GENERAL	O.GENERAL	H. GENERAL	V.INDEPENDIENT	DIMENCIONES	INDICADORES	INTRUMENTOS
¿Cuánto influirá los métodos convencionales en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco?	Evaluar el índice de vulnerabilidad sísmica de institución educativa secundaria agropecuaria de Chocco aplicando métodos convencionales	Cuanto influirá los métodos convencionales en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco	Metodos Convencionales	Método Fema 154	Altura	Ficha de observación y recolección de datos, ensayos
					Irregularidad	
					Código de la construcción	
				Método Benedetti y Petrini	Suelo	Ficha de observación y recolección de datos, ensayos
					Organización del sistema resistente	
					Calidad de sistema resistente	
					Resistencia convencional	
					Posición del edificio y cimentación	
					diagrama horizontales	
					Configuración en planta	
					Configuración en elevacion	
					Separación maxima de muros	
					Tipo de cubierta	
Metodo de Hirosawa	Elementos no estructurales	Ficha de recolección, ensayos y ETAPS				
	Estado de conservación					
Índice de vulnerabilidad estructural(Is)	Índice de juicio estructural(Iso)	Ficha de recolección, ensayos y ETAPS				
P.ESPECIFICO	O.ESPECIFICOS	H.ESPECIFICA	V.DEPENDIENTE	DIMENCIONES	INDICADORES	INTRUMENTOS
¿Como es la vulnerabilidad física aplicando los métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco,2022?	Determinar la vulnerabilidad física aplicación de métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco,2022	la vulnerabilidad física considerada mediante los metodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria Chocco,2022 es media	Vulnerabilidad Sísmica	Vulnerabilidad física	Baja	fichas técnicas y/o observación
					Media	
					Alta	
¿Cuánto es el índice de vulnerabilidad sísmica mediante los metodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de Chocco,2022?	Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica mediante los metodos convencionales en la I.E.S Agropecuaria de Chocco,2022	El índice de vulnerabilidad Sísmica calculada mediante los metodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria de Chocco,2022 es media -	Vulnerabilidad Sísmica	Indice de Vulnerabilidad Sísmica	Vulnerabilidad baja	fichas técnicas y/o observación
					Vulnerabilidad media-baja	
					Vulnerabilidad media-alta	
					vulnerabilidad alta	
¿Cuál es la vulnerabilidad estructural aplicando los metodos convencionales el la I.E.S Agropecuaria de Chocco,2022?	Cuantificar la vulnerabilidad estructural aplicando los metodos convencionales el la I.E.S Agropecuaria de Chocco,2022	la vulnerabilidad estructural aplicando los metodos convencionales el la I.E.S Agropecuaria de Chocco,2022 es alta	Vulnerabilidad Sísmica	Vulnerabilidad estructural	zona	fichas técnicas y/o observación
					tipo de suelo	
					Coficiente de amplificación sísmica	
					Sistema estructural resistente	
Configuración estructural						

MATRIS DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TESIS : EVALUACIÓN SISMICA APLICANDO METODOS CONVECIONALES EN LA I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA 2022

NOMBRE : ALEXANDER LARICO UTURUNCO

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE						
METODOS CONVENSIONALES	Estos son métodos para determinar o registrar qué partes de un edificio existente serán vulnerables a daños por terremoto debido a que una de sus partes está dañada, según lo determinado por datos reales. (Yépez Moya, y otros, 1996)	Los métodos convencionales son daños sísmicos que aplican análisis cualitativos y cuantitativos.	Método ATC 21 - 154	Altura	Ficha de recolección de datos	Intervalo Razón
				Irregularidad		
				Código de la construcción		
				Suelo		
			Método de índice de vulnerabilidad (propuesto por Benedetti y Petrini)	Organización del sistema resistente		
				Calidad del sistema reistente		
				Resistencia convencional		
				Posición del edificio y cimentación		
				Diafragamas horizontales		
				Configuración en planta		
				Configuración en elevación		
				Separación máxima entre muros		
			Método de Hirosawa	Tipos de cubierta		
				Elementos no estructurales		
Índice de vulnerabilidad estructural (Is)	Estado de conservación					
	Índice de juicio estructural (Iso)					
VARIABLE DEPENDIENTE						
VULNERABILIDAD SÍSMICA	El grado de daño de las edificaciones debido a los terremotos tiene diferentes características. Esta propiedad intrínseca de la estructura es independiente del nivel de peligrosidad del área donde se ubica el edificio. (Vizconde, 2014. pag 34)	La estructura esta detreminada por las características del suelo y la patologia de la estructura	Vulnerabilidad física	Baja	Fichas técnicas y/u observación	Intervalo Razón
				Media		
				Alta		
			Índice de vulnerabilidad sísmica	Vulnerabilidad baja		
				Vulnerabilidad media - baja		
				Vulnerabilidad media - alta		
			Vulnerabilidad estructural	Vulnerabilidad alta		
				Tipo de suelo		
				Zona		
				Coefficiente de amplificación sísmica		
Sistema estructural resistente						
Configuración estructural						

ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA			
				Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil			
EVALUACIÓN DE VLNERABILIDAD SISMICA POR EL METODO HIROSAWA							
TESIS		Evaluación sísmica aplicando metodos conveccionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021					
BACHILLER		Larico Uturnco, Alexander					
UBICACIÓN							
EDIFICACION EVALUADA							
MODULO EVALUADO							
DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
DIMENSIONES BASICAS							
Número de pisos de la edificación		np					
Altura de entrepiso 1er piso		he 1 (m)					
Altura de entrepiso 2do piso		he 2 (m)					
Altura de la edificación		ht (m)					
Area de la losa 1re nivel		Alosa (m2)					
Area de la losa 2do nivel		Alosa (m2)					
espesor de la losa 1er y 2do piso		elosa (m) PP (300 Kg/m2)					
DATOS DE LA COLUMNA							
Sección	N° columnas	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Area de sección (cm2)
PESO DE LA VIGA							
		PESO	15%			RESISTENCIA A LA COPRECIÓN DEL CONCRETO f'c (Kg /cm2)	
Peso de vigas 1er nivel						210 Kg /cm2	
Peso de vigas 2do nivel							


 José S. Zapata Palomino
 INGENIERO CIVIL
 CR. N° 105287


 José L. Lozano León
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIR. 14051


 GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
 ALFREDO ALONSO VITANJACNI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. 81702

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021			
FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI					
PARTE I : DATOS GENERALES					
Ubicación y propietario					
Departamento		Provincia		Distrito	
Dirección			Descripción		
Propietario		Mz.		Lt.	
PARTE II : CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN					
N° Piso		N° Ocupantes		Otros	
Tipo de fachada	() Tarrajeo () Pintura () Ladrillo () Cerámica () Otros				
Tipo de edificación	() Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otros				
¿ La edificación recibió asesoramiento técnico o profesional ?		SI ()		NO ()	
¿ La edificación fue construida según el RNE, Norma E030 y E070 ?		SI ()		NO ()	
PARTE III : ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES					
PARÁMETRO 1 : ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE					
Amarre de las vigas y muros portantes		Tienes un componte tipo cajón		Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas	
		No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas	
PARÁMETRO 2 : CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE					
Características de los muros portantes		Ladrillo macizo		Ladrillo king Kong (18 huecos)	
		Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad	
Junta de mortero en muros		Menos de 1 cm		De 1 a 1.5 cm	
verticalidad en muros	SI		NO		
PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL					
Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el análisis de su resistencia convencional					


 José S. López Peláez
 INGENIERO CIVIL
 REG. N° 151287


 José L. Lizarza León
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 14051


 GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
 Ingeniería y Construcción, Asesoría de Estudios y Construcción
 ALFREDO ALARCÓN PATANUACHI
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 81732

PARAMETRO 4 : POSICIÓN DEL EDIFICIO DE CIMENTACIÓN			
Cimentación	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca		
	Cimentación sobre terreno suelto		
Pendiente (Solo si es sobre terreno estable o roca)	Pendiente menos o iguala al 10 %		Pendiente entre 10 y 30 %
	Pendiente entre 30 y 50 %		Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	Pendiente entre 10 y 20 %		Pendiente entre 20 y 30 %
	Pendiente mayor a 30 %		
Tipo de cimentación			
PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	SI		NO
Deformabilidad del diafragma	Despreciable		Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	Eficaz		Malo
PARAMETRO 6 : CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
a=	/ L =	a=	/b= /L=
PARAMETRO 7 : CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN			
Elevación (T)			Altura Edificio (H)
Continuidad estructural	En planta	SI	NO
	En elevación	SI	NO
PARAMETRO 8 : SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS			
Espesor del muro maestro (s)			Espaciament o máximo (L)
PARAMETRO 9 : TIPO DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otros		
Cubierta	Cubierta estable : amarrada con tornillos y alambrea los muros		Cubierta inestable : mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre muros	Grande		Aceptable
Cubierta y amarre	Plana , amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada		No cumple : plana , amarrada o apoyada a la estructura de la losa
PARTE IV : ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10 : ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿ La edificación presenta parapetos en su último nivel ?		SI ()	NO ()
¿ La edificación presenta elementos no estructurales (cornisas) en su ultimo nivel		SI ()	NO ()
Elementos no estructurales	Elementos no estructurales en buen estado		
	Elementos no estructurales en buen estado correctamente conectados		
	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisura		
	Elementos estructurales en mal estado		
DIAGNOSTICO			
Junta de separación sísmica	Cumple con lo establecido en la Norma E030 y E070 (Separación entre edificios RNE.)		
	No cumple con lo establecido en la norma E030.		
	Presenta obstrucciones (madera, mortero, etc)		
PARAMETRO 11 : ESTADO DE CON			
Daños estructurales factores externos	Existe		No existe
	Elemento dañado		
Daños estructurales por sismo	Existe		No existe
	Elemento dañado		
Estado de conservación	Buen estado de conservación		Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO			


 José S. Lopez Palacios
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 125387


 José L. Lozano Linares
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 14051


 GEOTECNIA PUNO EIRL
 Ingeniería Geotécnica, Ambiental, Saneamiento y Construcción
 ALFREDO ALARCÓN PATANHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 81722



EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO DE FEMA 154

<table border="1" style="width: 100%; height: 200px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>																											<p>Nombre del edificio:</p> <p>Dirección :</p> <p>Zona sísmica:</p> <p>Otras identificaciones:</p> <p>Número de Pisos: Año de Construcción:</p> <p>Inspector:</p> <p>Fecha :</p> <p>Área total de piso (m2):</p>

OCUPACIÓN				TIPO DE SUELO						ELEMENTO CON RIESGO DE CAER						
Sala pública	Gobierno	Nro Personas		A	B	C	D	E	F	Chimenea no reforzada	Parapetos	revestimiento				
Oficina	Comercial	0-10	11-100	Roca dura	Roca co_mún	Suelo den_s_o	Suelo rígido	Suelo Blan_do	Suelo Po_bre	otras:						
Histórico	Residencial	101-1000								Eq. Médico, computadoras						
Industrial	Colegio	1000+														
Serv. Emergencia																
TIPO DE EDIFICIO		W1	W2	S1 MRF	S2 BR	S3 LM	S4 RC	S5 URM	C1 MRF	C2 SW	C3 URM	PC1 TU	PC2 RM1	RM2 RM2	URM FD	
Puntaje Básico		7.4	6	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
Altura mediana (3-7 pisos)		N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
Altura alta		N/A	N/A	1	1	N/A	1	1.2	1	0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0	N/A
Irregularidad vertical		-4	-3	-2	-2	N/A	-2	-2	-1.5	-2	-2	N/A	-1.5	-2	-1.5	-1.5
Irregularidad en planta		-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
Pre-código		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Post-Benchmark		0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
Suelo tipo C		-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
Suelo tipo D		-1	-0.8	-1.4	-1.2	-1	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8
Suelo tipo E		-1.8	-2	-2	-2	-2	-2.2	-2	-2	-2	-2	-1.8	-2	-1.4	-1.6	-1.4
PUNTAJE FINAL S									4							
COMENTARIOS											Requiere evaluación detallada					
											SI	NO				

Ing. José S. Zapata Palomino
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 159267

ANEXO 4: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Jose L. Legama Leiva
 Institución donde labora : Ministerio de Vivienda
 Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la
 I.E.S. Agropecuaria del Centro Poblado de Chocco, Chupa - 2021

Autor del instrumento: Alexander Larico Uturnco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	

PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es correcto el Instrumento

0.92

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

..Juliana 03 de Diciembre de 2021



 Ing. José S. Zapata Palomino
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 159287

ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Jose S. Zapana Palomino
 Institución donde labora : Verificador
 Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la
 I.E.S. Agropecuaria del Centro Poblado de Chocco, Chupa - 2021

Autor del instrumento: Alexander Larico Uturnco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X

PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es correcto y preciso el instrumento

_____ 0.90

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Solima, 03 de diciembre de 2021



José L. Lizama Lizama
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 14051

ANEXO 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Alfredo Alarcón Atakuachi
 Institución donde labora : Geotecnia. Puno EIRL
 Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del Centro Poblado de Chocco, Chupa - 2021

Autor del instrumento: Alexander Larico Uturnco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X

PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X
PUNTAJE TOTAL		0.95			

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

0.95

Tulicaca, 03 de diciembre de 2021

GEOTECNIA PENO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Asfalto y Construcción

ALFREDO ALANCO ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR 01792



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



HUMEDAD NATURAL

MTC E 108-2016

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES
AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

PROFUNDID : ESTRATO 01

TECN. RESPONS. PERSONAL DE LABOR.

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA 07/03/2022

DESCRIPCION	1				PROM.
1 AGREGADO HUMEDO + RECIPIENTE	917.00				
2 AGREGADO SECO + RECIPIENTE	813.00				
3 PESO RECIPIENTE	0.00				
4 PESO DE AGUA	104.00				
5 PESO DE AGREGADO SECO	813.00				
6 CONTENIDO DE HUMEDAD %	12.80				

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

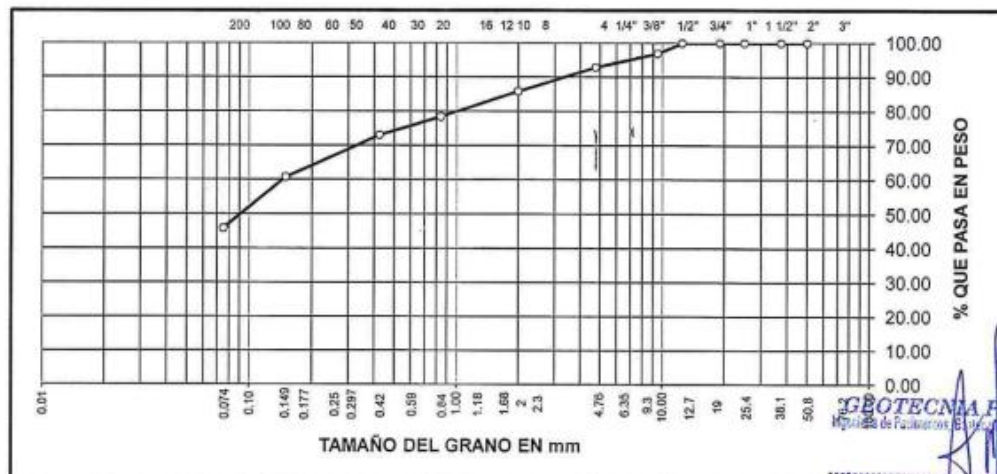
CALICATA : N° 01
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : ESTRATO 01

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 07/03/2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 813 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000				100.00		Grava : 7.14 %
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena : 46.98 %
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino : 45.88 %
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : 12.80 %
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	25.00	3.08	3.08	96.92		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	33.00	4.06	7.14	92.86		L.L. : 44.17 %
No.10	2.000	57.00	7.01	14.15	85.85		L.P. : 28.11 %
No.20	0.840	60.00	7.38	21.53	78.47		I.P. : 16.06 %
No.40	0.425	44.00	5.41	26.94	73.06		
No.100	0.150	100.00	12.30	39.24	60.76		CLASIFICACION
No.200	0.075	121.00	14.88	54.12	45.88		SUCS : SC
<No.200		373.00	45.88	100.0			AASHTO :

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 12345



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

TECN. RESP.: PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

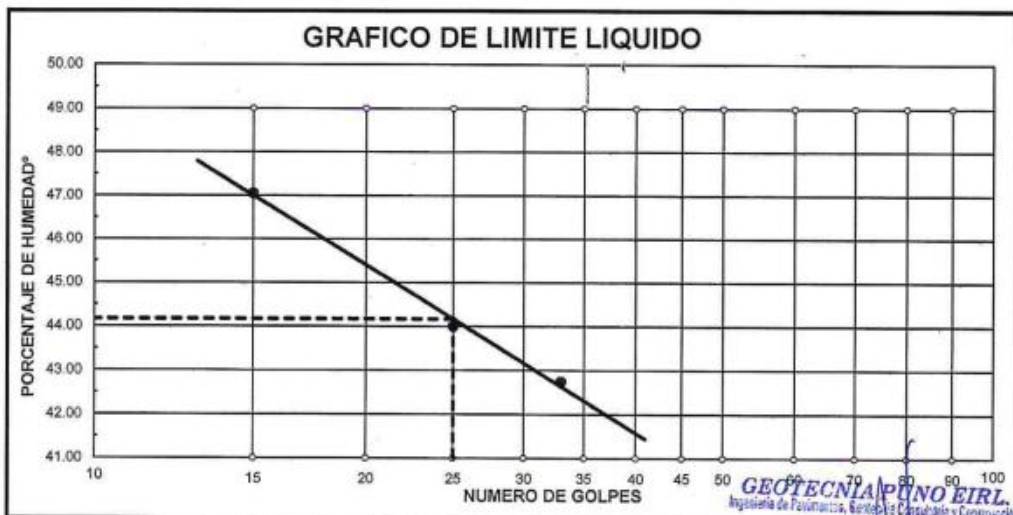
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUNDIDAD: ESTRATO 01

FECHA : 07/03/22

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-424)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	15	25	33		
01. No.DE GOLPES					
02. TARRO No.	37	38	39	40t	41t
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	37.96	34.01	34.39	25.22	26.29
04. SUELO SECO * TARRO g	29.42	28.36	27.47	23.12	24.08
05. PESO DEL AGUA g	8.54	5.65	6.92	2.10	2.21
06. PESO DEL TARRO g	11.27	15.52	11.28	15.62	16.25
07. PESO DEL SUELO SECO g	18.15	12.84	16.19	7.50	7.83
08. HUMEDAD %	47.05	44.00	42.74	28.00	28.22
L.L.= 44.17 % L.P.= 28.11 % I.P.= 16.06 %					



ALFREDO ALARCON TIAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR B124



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



HUMEDAD NATURAL MTC E 108-2016

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES
AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

PROFUNDID : ESTRATO 02

TECN. RESPONS. PERSONAL DE LABOR.

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA 07/03/2022

DESCRIPCION	1				PROM.
1 AGREGADO HUMEDO + RECIPIENTE	1,044.00				
2 AGREGADO SECO + RECIPIENTE	918.00				
3 PESO RECIPIENTE	0.00				
4 PESO DE AGUA	126.00				
5 PESO DE AGREGADO SECO	918.00				
6 CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.70				

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Sección de Pavimentos y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACNE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES
AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CANTERA : N° 01

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUNDIDAD : ESTRATO 02

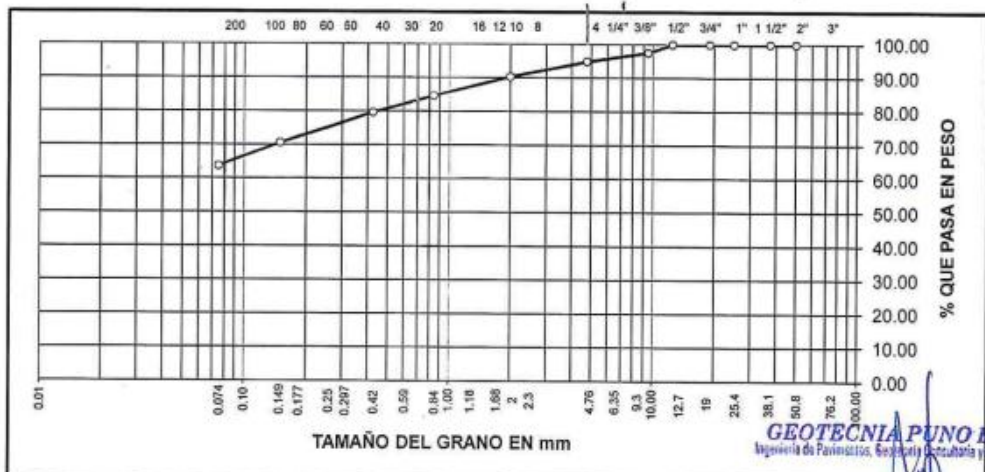
FECHA : 07/03/2022

18°51'23" S, 70°01'14" W- 3915 MSNM

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 918 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : 0 Grs
2"	50.000				100.00		Grava : 5.12 %
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena : 31.15 %
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino : 63.73 %
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : 13.70 %
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	23.00	2.51	2.51	97.49		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	24.00	2.61	5.12	94.88		L.L. : 50.89 %
No.10	2.000	42.00	4.58	9.70	90.30		L.P. : 29.81 %
No.20	0.840	52.00	5.66	15.36	84.64		I.P. : 21.08 %
No.40	0.425	46.00	5.01	20.37	79.63		
No.100	0.150	83.00	9.04	29.41	70.59		CLASIFICACION
No.200	0.075	83.00	6.86	36.27	63.73		SUCS : MH
<No.200		585.00	63.73	100.0			AASHTO :

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO SRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUALPA
INGENIERO

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

TECN. RESP.: PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

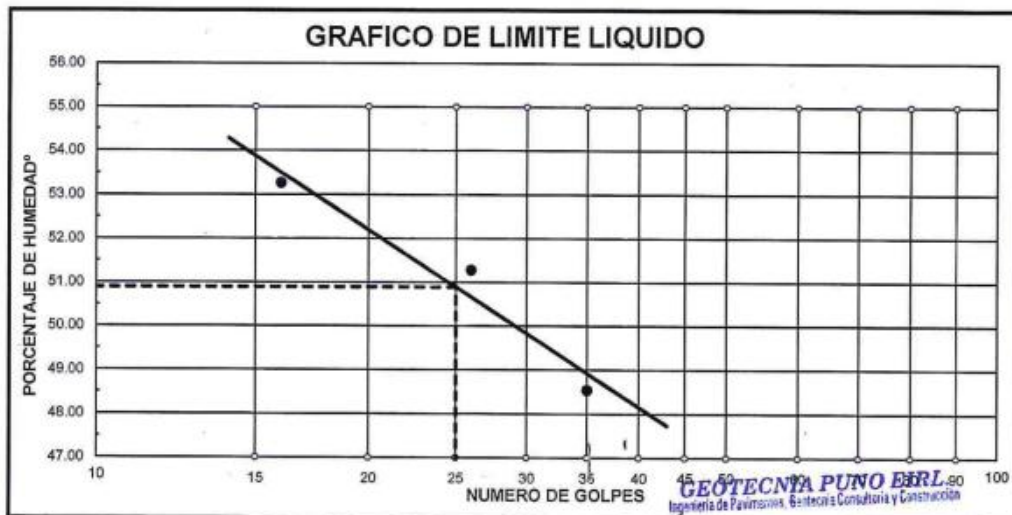
PROFUNDIDAD: ESTRATO 02

FECHA : 07/03/22

15°51'23" S, 70°01'14" W- 3915 MSNM

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-424)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No. DE GOLPES	40	25	42T	43T
01. No. DE GOLPES	35	26	16		
02. TARRO No.	40	41	42	42T	43T
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	40.92	37.61	47.23	22.81	22.25
04. SUELO SECO * TARRO g	31.26	29.00	34.82	21.21	20.72
05. PESO DEL AGUA g	9.66	8.61	12.41	1.60	1.53
06. PESO DEL TARRO g	11.36	12.21	11.52	15.81	15.62
07. PESO DEL SUELO SECO g	19.90	16.79	23.30	5.40	5.10
08. HUMEDAD %	48.54	51.28	53.26	29.63	30.00
L.L.=	50.89 %	L.P.= 29.81 %		I.P.= 21.08 %	



ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



HUMEDAD NATURAL

MTC E 108-2016

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

PROFUNDID : ESTRATO 03

TECN. RESPONS. PERSONAL DE LABOR.

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA 07/03/2022

	DESCRIPCION	1				PROM.
1	AGREGADO HUMEDO + RECIPIENTE	1,376.00				
2	AGREGADO SECO + RECIPIENTE	1,161.00				
3	PESO RECIPIENTE	0.00				
4	PESO DE AGUA	215.00				
5	PESO DE AGREGADO SECO	1,161.00				
6	CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.50				

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACSI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES
AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

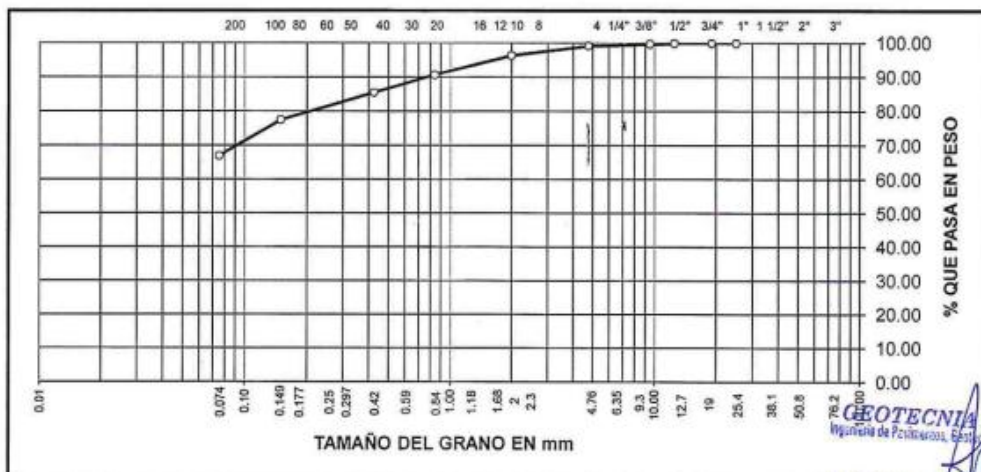
CALICATA : N° 01
MUESTRA : SUELO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : ESTRATO 03

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 07/03/2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 1191 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : 0 Grs
2"	50.000						Grava : 0.84 %
1 1/2"	37.500						Arena : 32.24 %
1"	25.000				100.00		Fino : 66.92 %
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : %
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	3.00	0.25	0.25	99.75		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	7.00	0.59	0.84	99.16		L.L. : 55.24 %
No.10	2.000	33.00	2.77	3.61	96.39		L.P. : 30.54 %
No.20	0.840	68.00	5.71	9.32	90.68		I.P. : 24.70 %
No.40	0.425	61.00	5.12	14.44	85.56		
No.100	0.150	96.00	8.06	22.50	77.50		CLASIFICACION
No.200	0.075	126.00	10.58	33.08	66.92		SUCS : MH
<No.200		797.00	66.92	100.0			AASHTO :

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Gestión de Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUALCHI
INGENIERO CIVIL



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

CALICATA : N° 01

TECN. RESP.: PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

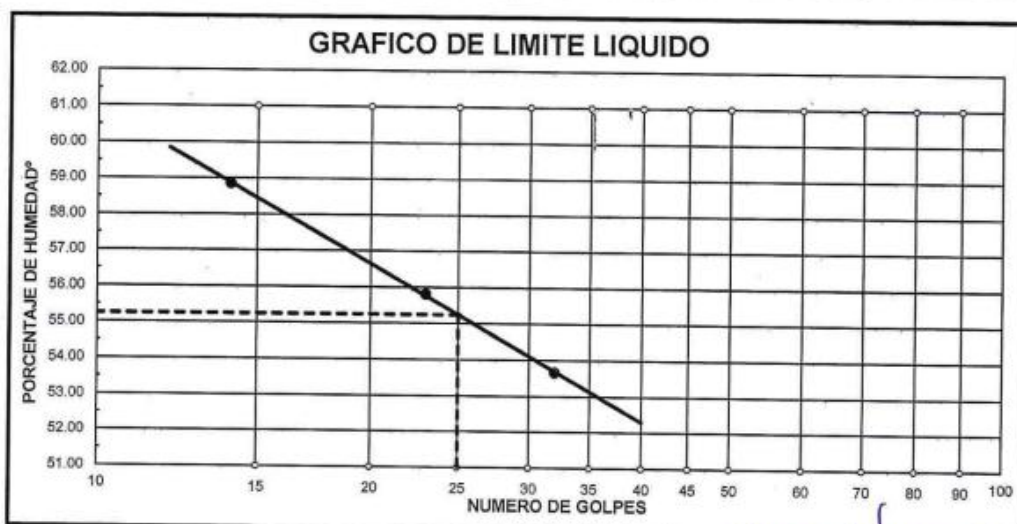
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUNDIDAD: ESTRATO 03

FECHA : 07/03/22

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-424)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No. de Golpes	W _L (%)	W _P (%)	W _L (%)	W _P (%)
01. No. DE GOLPES	32	23	14		
02. TARRO No.	12	26	28	10T	21T
03. SUELO HUMEDO * TARRO	g	27.28	35.97	28.62	18.84
04. SUELO SECO * TARRO	g	21.64	28.10	22.04	17.70
05. PESO DEL AGUA	g	5.64	7.87	6.58	1.14
06. PESO DEL TARRO	g	11.13	14.00	10.86	14.00
07. PESO DEL SUELO SECO	g	10.51	14.10	11.18	3.70
08. HUMEDAD	%	53.66	55.82	58.86	30.81
					30.26
L.L.=		55.24 %	L.P.=		30.54 %
					I.P.= 24.70 %



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON A.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO | ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
 TESISISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

PROGRESIVA : CALICATA N° 01
 MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
 PROFUNDIDAD : ESTRATO 03
 FECHA : 09/03/22

Estado de la muestra : Inalterado
 Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
 Clasificación SUCS : MH

ESPECIMEN 01				ESPECIMEN 02				ESPECIMEN 03			
0.50 kg/cm ²				1.00 kg/cm ²				2.00 kg/cm ²			
Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.10	24.00	3.365	0.171	0.10	38.00	5.434	0.277	0.10	46.00	6.578	0.335
0.20	30.00	4.206	0.214	0.20	45.00	6.435	0.328	0.20	54.00	7.722	0.393
0.30	36.00	5.148	0.262	0.30	52.00	7.436	0.379	0.30	66.00	9.438	0.481
0.40	42.00	6.006	0.306	0.40	59.00	8.437	0.430	0.40	72.00	10.404	0.530
0.60	50.00	7.150	0.364	0.60	69.00	9.867	0.503	0.60	83.00	11.994	0.611
0.80	56.00	8.008	0.408	0.80	76.00	10.982	0.559	0.80	91.00	13.150	0.670
1.00	62.00	8.866	0.452	1.00	82.00	11.849	0.603	1.00	97.00	14.017	0.714
1.25	70.00	10.115	0.515	1.25	87.00	12.572	0.640	1.25	106.00	15.317	0.780
1.50	75.00	10.838	0.552	1.50	93.00	13.439	0.684	1.50	114.00	16.473	0.839
1.75	79.00	11.416	0.581	1.75	97.00	14.017	0.714	1.75	117.00	16.907	0.861
2.00	81.00	11.705	0.596	2.00	100.00	14.450	0.736	2.00	119.00	17.196	0.876
2.25	79.00	11.416	0.581	2.25	97.00	14.017	0.714	2.25	116.00	16.762	0.854
2.50	76.00	10.982	0.559	2.50	95.00	13.728	0.699	2.50	112.00	16.184	0.824
2.75	73.00	10.549	0.537	2.75	90.00	13.005	0.662	2.75	108.00	15.606	0.795
3.00	69.00	9.867	0.503	3.00	87.00	12.572	0.640	3.00	105.00	15.173	0.773
3.50	63.00	9.009	0.459	3.50	81.00	11.705	0.596	3.50	100.00	14.450	0.736
4.00	57.00	8.151	0.415	4.00	78.00	11.271	0.574	4.00	95.00	13.728	0.699
4.50	52.00	7.436	0.379	4.50	74.00	10.693	0.545	4.50	90.00	13.005	0.662
5.00	49.00	7.007	0.357	5.00	72.00	10.404	0.530	5.00	86.00	12.427	0.633
5.50	47.00	6.721	0.342	5.50	67.00	9.581	0.488	5.50	84.00	12.138	0.618
6.00	43.00	6.149	0.313	6.00	62.00	8.866	0.452	6.00	77.00	11.127	0.567
6.50	42.00	6.006	0.306	6.50	59.00	8.437	0.430	6.50	74.00	10.693	0.545

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Bases de Pavimentos y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUALA
 INGENIERO

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

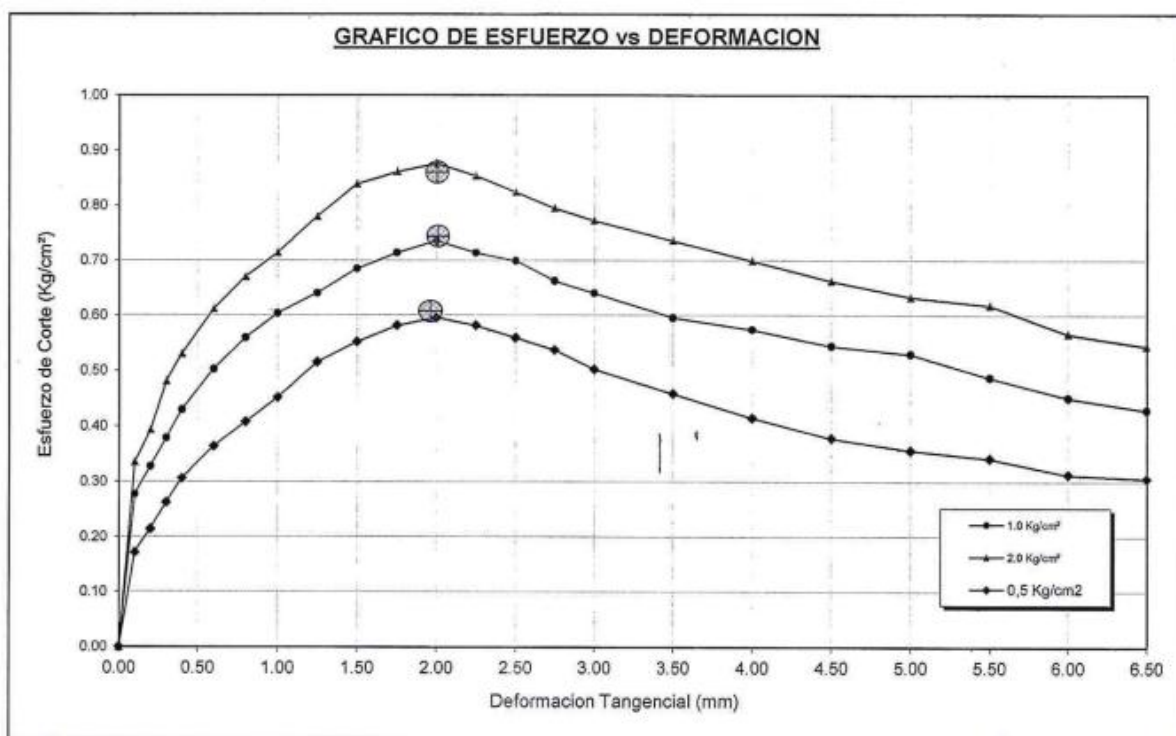
MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISION - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
PROGRESIVA : CALICATA N° 01
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : ESTRATO 03
FECHA : 09/03/22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
Clasificación SUCS : MH



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Gestión de Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CP: 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
 TESISISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

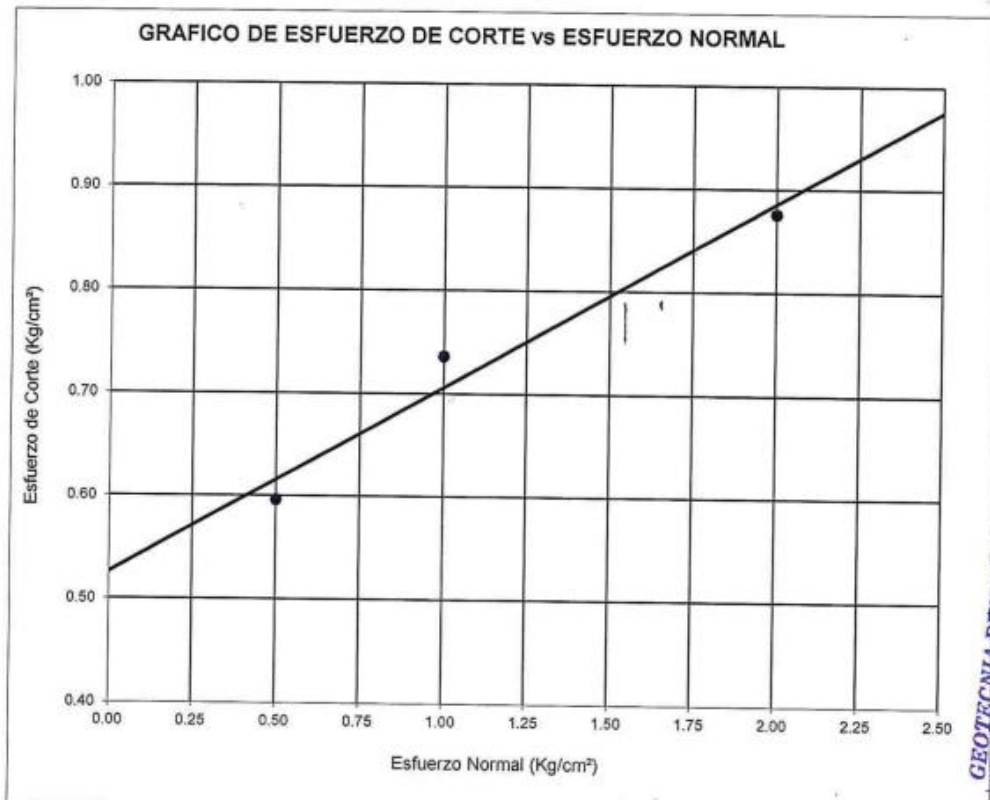
PROGRESIVA : CALICATA N° 01

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDIDAD : ESTRATO 03

FECHA : 09/03/22

Estado de la muestra : Inalterado
 Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
 Clasificación SUCS : MH



GEOTECNIA PUNO S.R.L.
 Ingeniería de Pavimentos, Estudios Geotécnicos y Construcción

ALFREDO LARICO ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 81732

Especimen	I	II	III
Esfuerzo normal (Kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Esfuerzo de corte (Kgs/cm ²)	0.5961	0.7359	0.8758
Humedad (%)			
Densidad húmeda (Kg/cm ³)			

Resultados:	
Angulo de Fricción Interna:	10.19
Cohesión (Kgs/cm ²):	0.526



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

MUESTRA : CONCRETO

TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.

ESTRUCTURA : COLUMNAS

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

ANGULO : $\alpha = 0^\circ$

FECHA : 08/03/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

CARGA PUNTUAL

UBICACIÓN : PABELLON 01			
Nº	DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	COLUMNA 01	30.00	210.00
2	COLUMNA 02	31.00	220.00
3	COLUMNA 03	30.00	210.00
4	COLUMNA 04	30.00	210.00
5	COLUMNA 05	30.00	210.00
6	COLUMNA 06	30.00	210.00
7	COLUMNA 07	32.00	238.00
8	COLUMNA 08	30.00	210.00
9	COLUMNA 09	30.00	210.00
10	COLUMNA 10	31.00	220.00
11	COLUMNA 11	31.00	220.00
12	COLUMNA 12	30.00	210.00
13	COLUMNA 13	30.00	210.00
14	COLUMNA 14	30.00	210.00

UBICACIÓN: PABELLON 02		
DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
COLUMNA 01	31.00	220.00
COLUMNA 02	31.00	220.00
COLUMNA 03	30.00	210.00
COLUMNA 04	31.00	220.00
COLUMNA 05	30.00	210.00
COLUMNA 06	32.00	238.00
COLUMNA 07	32.00	238.00
COLUMNA 08	30.00	210.00
COLUMNA 09	30.00	210.00
COLUMNA 10	31.00	220.00
COLUMNA 11	31.00	220.00
COLUMNA 12	30.00	210.00
COLUMNA 13	31.00	220.00
COLUMNA 14	30.00	210.00

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Agencia de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHA
INGENIERO CIVIL
Reg. CR 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

MUESTRA : CONCRETO
ESTRUCTURA : COLUMNAS
ANGULO : $\alpha = 0^\circ$

TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 08/03/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

CARGA PUNTUAL

UBICACIÓN : PABELLON 03			
Nº	DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	COLUMNA 01	30.00	210.00
2	COLUMNA 02	29.00	190.00
3	COLUMNA 03	31.00	220.00
4	COLUMNA 04	30.00	210.00
5	COLUMNA 05	30.00	210.00
6	COLUMNA 06	30.00	210.00
7	COLUMNA 07	31.00	220.00
8	COLUMNA 08	30.00	210.00
9	COLUMNA 09	29.00	190.00
10	COLUMNA 10	32.00	238.00
11	COLUMNA 11	31.00	220.00
12	COLUMNA 12	29.00	190.00
13	COLUMNA 13	30.00	210.00
14	COLUMNA 14	30.00	210.00

UBICACIÓN: PABELLON 04		
DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
COLUMNA 01	30.00	210.00
COLUMNA 02	29.00	190.00
COLUMNA 03	30.00	210.00
COLUMNA 04	29.00	190.00
COLUMNA 05	31.00	220.00
COLUMNA 06	30.00	210.00
COLUMNA 07	30.00	210.00
COLUMNA 08	31.00	220.00
COLUMNA 09	30.00	210.00
COLUMNA 10	31.00	220.00
COLUMNA 11	32.00	238.00
COLUMNA 12	29.00	190.00
COLUMNA 13	31.00	220.00
COLUMNA 14	29.00	190.00

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

MUESTRA : CONCRETO

TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.

ESTRUCTURA : VIGAS

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

ANGULO : a = 90°

FECHA : 08/03/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

CARGA PUNTUAL

UBICACIÓN : PABELLON 01			
Nº	DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	VIGA 01	35.00	218.00
2	VIGA 02	35.00	218.00
3	VIGA 03	36.00	230.00
4	VIGA 04	34.00	200.00
5	VIGA 05	35.00	218.00
6	VIGA 06	35.00	218.00
7	VIGA 07	36.00	230.00
8	VIGA 08	35.00	218.00
9	VIGA 09	34.00	200.00
10	VIGA 10	35.00	218.00
11	VIGA 11	35.00	218.00
12	VIGA 12	36.00	230.00
13	VIGA 13	35.00	218.00
14	VIGA 14	34.00	200.00
15	VIGA 14	35.00	218.00
16	VIGA 14	35.00	218.00
17	VIGA 14	36.00	230.00
18	VIGA 14	34.00	200.00
19	VIGA 14	35.00	218.00

UBICACIÓN: PABELLON 02		
DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
VIGA 01	34.00	200.00
VIGA 02	35.00	218.00
VIGA 03	35.00	218.00
VIGA 04	36.00	230.00
VIGA 05	34.00	200.00
VIGA 06	35.00	218.00
VIGA 07	35.00	218.00
VIGA 08	36.00	230.00
VIGA 09	35.00	218.00
VIGA 10	34.00	200.00
VIGA 11	35.00	218.00
VIGA 12	36.00	230.00
VIGA 13	35.00	218.00
VIGA 14	35.00	218.00
VIGA 15	34.00	200.00
VIGA 16	36.00	230.00
VIGA 17	35.00	218.00
VIGA 18	35.00	218.00
VIGA 19	34.00	200.00

GEOTECNIA PUNO EIRL
 Registro de Pavimentos, Obras de Infraestructura y Construcción
 ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 R.O.B./C.I.P. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : EVALUACION SISMICA APLICANDO METODOS CONVENCIONALES EN IES AGROPECUARIA DEL CP DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022
TESISTA: ALEXANDER LARICO UTURUNCO

MUESTRA : CONCRETO

TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.

ESTRUCTURA : VIGAS

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

ANGULO : a = 90°

FECHA : 08/03/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

CARGA PUNTUAL

UBICACIÓN : PABELLON 03			
Nº	DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	VIGA 01	35.00	218.00
2	VIGA 02	34.00	200.00
3	VIGA 03	36.00	230.00
4	VIGA 04	35.00	218.00
5	VIGA 05	35.00	218.00
6	VIGA 06	36.00	230.00
7	VIGA 07	34.00	200.00
8	VIGA 08	35.00	218.00
9	VIGA 09	35.00	218.00
10	VIGA 10	35.00	218.00
11	VIGA 11	34.00	200.00
12	VIGA 12	35.00	218.00
13	VIGA 13	34.00	200.00
14	VIGA 14	35.00	218.00
15	VIGA 14	36.00	230.00
16	VIGA 14	35.00	218.00
17	VIGA 14	34.00	200.00
18	VIGA 14	35.00	218.00
19	VIGA 14	35.00	218.00

UBICACIÓN: PABELLON 04		
DESCRIPCION	LECTURA REBOTE	RESISTENCIA Kg/cm ²
VIGA 01	35.00	218.00
VIGA 02	35.00	218.00
VIGA 03	34.00	200.00
VIGA 04	36.00	230.00
VIGA 05	35.00	218.00
VIGA 06	35.00	218.00
VIGA 07	34.00	200.00
VIGA 08	35.00	218.00
VIGA 09	35.00	218.00
VIGA 10	35.00	218.00
VIGA 11	35.00	218.00
VIGA 12	34.00	200.00
VIGA 13	35.00	218.00
VIGA 14	36.00	230.00
VIGA 15	35.00	218.00
VIGA 16	35.00	218.00
VIGA 17	34.00	200.00
VIGA 18	35.00	218.00
VIGA 19	35.00	218.00

GEOTECNIA PUNO SRL
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras y Obras de Construcción

ALFREDO ALARCON TATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 81732

ANEXO 5: CONFIABILIDAD



AG4
INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACION

CM-312-2021

Expediente	S-0167-2021	
Solicitante	GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.	
Dirección	JR. TIAHUANACO MZA. H LOTE. 17 RES. COLLASUYO I E - PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	
Equipo de Medición	BALANZA NO AUTOMÁTICA	
Marca	OHAUS	
Modelo	R21PE30ZH	
Serie	8341130557	
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
División de verificación (e)	10 g	
Tipo	ELECTRONICA	
Ubicación	Lab. Masa de AG4 Ingeniería & Metrologia S.R.L.	
Fecha de Calibración	2021-12-01	
Método de Calibración	Comparación Directa. Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.	
Condiciones Ambientales		

	Inicial	Final
Temperatura	20.9 °C	21.2 °C
Humedad Relativa	55 %	55 %

Sello	Fecha de emisión	Jefe de Metrología
-------	------------------	--------------------



AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L.
LABORATORIO DE METROLOGIA
MASA

2021-12-02



Luigi Aserjo G.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

☎ 01 622 5224
☎ 997 045 343
✉ ventasag4ingenieria@gmail.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849
☎ 955 851 191

📄 Página 1 de 4

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACION CM-312-2021

Observaciones

Los Errores Máximos Permitidos (emp) mostrados en este documento corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III según NMP:003:2009 - 2da Edición

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

Automático; el límite inferior (capacidad mínima) de medida para esta balanza no debe ser menor a 20 g

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 20 Kg	0890-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 10 Kg	0889-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 5 Kg	0888-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Juego de pesas	0932-LM-2021 // 0259-CLM-2021

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste de cero	TIENE	Escala	NO TIENE
Oscilación Libre	TIENE	Cursor	NO TIENE
Plataforma	TIENE	Nivelación	TIENE
Sistema de traba	TIENE		

Fecha de Calibración	2021-12-01
Identificación de la balanza	NO INDICA
Ubicación de la balanza	LAB. MASA DE AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L. Av. Betancourt Mz. C Lt. 31 - Los Olivos De Pro - Los Olivos



PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

Página 2 de 4

01 622 5224

997 045 343

ventasag4ingenieria@gmail.com

www.ag4ingenieria.com

961 739 849

ventas@ag4im.com

955 851 191

LABORATORIO DE METROLOGÍA
CERTIFICADO DE CALIBRACION
CM-312-2021

Resultados de la Medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Carga L1= 15,000 g			Carga L2= 30,000 g		
I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
14,999	0.4	-0.9	30,000	0.3	0.2
14,999	0.4	-0.9	29,999	0.3	-0.8
15,000	0.3	0.2	30,000	0.4	0.1
14,999	0.3	-0.8	29,999	0.4	-0.9
15,000	0.4	0.1	30,000	0.3	0.2
14,999	0.4	-0.9	29,999	0.3	-0.8
15,000	0.4	0.1	29,999	0.3	-0.8
14,999	0.3	-0.8	29,999	0.4	-0.9
15,000	0.3	0.2	30,000	0.4	0.1
15,000	0.4	0.1	30,000	0.4	0.1
Δ Emáx (g)		1.1	Δ Emáx (g)		1.1
emp (g)		20	emp (g)		30

ENSAYO DE PESAJE

Carga (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				emp ±(g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.3	0.2						
20	20	0.3	0.2	0.0	20	0.4	0.1	-0.1	10
100	100	0.3	0.2	0.0	100	0.4	0.1	-0.1	10
500	501	0.3	1.2	1.0	500	0.4	0.1	-0.1	10
1,000	1,000	0.4	0.1	-0.1	1,001	0.4	1.1	0.9	10
5,000	5,001	0.4	1.1	0.9	5,000	0.3	0.2	0.0	10
10,000	10,001	0.4	1.1	0.9	10,000	0.3	0.2	0.0	20
15,000	15,000	0.4	0.1	-0.1	15,000	0.3	0.2	0.0	20
20,000	20,000	0.3	0.2	0.0	19,999	0.3	-0.8	-1.0	20
25,000	24,999	0.3	-0.8	-1.0	24,999	0.4	-0.9	-1.1	30
30,000	30,000	0.4	0.1	-0.1	30,000	0.4	0.1	-0.1	30



LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACION CM-312-2021

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



VISTA FRONTAL

N°	Determinación del Eo				Determinación del Error corregido Ec					
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	emp (g)
1	10	10	0.3	0.2	10,000	9,999	0.4	-0.9	-1.1	20
2		10	0.3	0.2		10,000	0.3	0.2	0.0	
3		10	0.3	0.2		9,999	0.4	-0.9	-1.1	
4		10	0.3	0.2		10,000	0.4	0.1	-0.1	
5		10	0.3	0.2		10,000	0.3	0.2	0.0	

- emp Error Máximo Permitido
- I Indicación del instrumento
- E Error encontrado
- Ec Error corregido
- Eo Error en cero
- ΔL Carga incrementada

Los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de Capacidad Máxima: 30000 g, División de verificación (e): 10 g y clase de exactitud III, según Norma Metroológica: Instrumento de Funcionamiento No Automático NMP:003:2009 - 2da Edición, es:

Intervalo		emp
0 g	a 5000 g	10 g
5000 g	a 20000 g	20 g
20000 g	a 30000 g	30 g

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura corregida} = R + 0.0000033067 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0.54794 \text{ g}^2 + 0.00000001439401 \times R^2}$$

R Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.



Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología de Fuerza

Calibration Certificate - Force Metrology Laboratory

F-266

Page / Pág 1 de 6


Equipo <i>Instrument</i>	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO - 2500 N	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al ítem relacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsible for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA	
Modelo <i>Model</i>	PS - 107 -D	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	268 -	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	No Presenta -	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	Del 10 % al 100 %	
Solicitante <i>Customer</i>	GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.	
Dirección <i>Address</i>	JR. TIAHUANACO MZA. H LOTE 17 RES. COLLASUYO I E (A ESPALDAS DEL CEMENTERIO LA CAPILLA) PUNO - SAN ROMAN - JUALIACA	
Ciudad <i>City</i>	JULIACA	
Fecha de Recepción <i>Date of Receipt</i>	2022 - 01 - 04	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2022 - 01 - 04	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2022 - 01 - 04	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	06	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized signatures



HENRY TEJADA MASGO
METROLOGÍA LABORATORIO DE METROLOGÍA



DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo:	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO	Dirección de carga:	COMPRESIÓN
Capacidad:	2500 N		
Documento de Referencia:	PROCEDIMIENTO INTERNO LM-PC-27 Rev.0		
Ubicación:	Laboratorio		

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de PROCEDIMIENTO INTERNO LM-PC-27 Rev.0, bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 0 del LM-PC-27.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA	---	---	CRONOMETRO	TERMO - HIGRÓMETRO
	5 kN				
Fabricante	HBM	---	---	CASIO	---
Tipo / Modelo	S9M/5kN / MVD2555	---	---	HS-3	---
Serie	30949636 / 079407	---	---	204Q04R	---
Código Interno	017418	---	---	026701	---
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	---	---	---	---
Clase	0,0	---	---	---	---
Certificado	4256	---	---	CMK-TFA-17273	MET-LT-CC 22109 / MET-LH-CC 1148
Organismo Cert.	INM	---	---	COLMETRIK	METROLABOR
Fecha de Validez	2022-01-04	---	---	2019-11-13	2019-11-08
Incertidumbre	0,081	---	---	---	---
CMC	0,53 % ***	---	---	---	---

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN			Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
Mq.	x	Pt.	Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	N	N	N	N	N	N	N
10	250,0	250,00	247,90	247,70	--	248,00	--
20	500,0	500,00	496,16	497,16	--	496,56	--
30	750,0	750,00	746,53	745,54	--	746,04	--
40	1000,0	1 000,0	994,93	994,63	--	994,83	--
50	1250,0	1 250,0	1 243,5	1 243,4	--	1 243,5	--
60	1500,0	1 500,0	1 492,9	1 493,9	--	1 493,4	--
70	1750,0	1 750,0	1 743,4	1 743,6	--	1 743,6	--
80	2000,0	2 000,0	1 994,0	1 994,4	--	1 994,3	--
90	2250,0	2 250,0	2 247,0	2 247,1	--	2 247,2	--
100	2500,0	2 500,0	2 500,1	2 501,7	--	2 501,1	--
Indicación después de la carga			-0,002	0,001	--	0,000	--

Nota: *** Porcentaje de la lectura



TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN

Capacidad:		2 500,0	N		División de Escala						0,2	N		
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	CÁLCULO DE ERRORES										Incertidumbre U	
			Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)		Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)			
%	N	N	N	%	N	%	%	N	%	N	%	N	%	
10	247,869	250,00	2,1	0,86	0,3	0,12	0,08	-	-	-	-	1,3	0,53	
20	496,624	500,00	3,4	0,68	1,0	0,20	0,04	-	-	-	-	2,6	0,53	
30	746,035	750,00	4,0	0,53	1,0	0,13	0,03	-	-	-	-	4,0	0,53	
40	994,799	1 000,0	5,2	0,52	0,3	0,03	0,02	-	-	-	-	5,3	0,53	
50	1 243,51	1 250,0	6,5	0,52	0,1	0,01	0,02	-	-	-	-	6,6	0,53	
60	1 493,44	1 500,0	6,6	0,44	1,0	0,07	0,01	-	-	-	-	7,9	0,53	
70	1 743,57	1 750,0	6,4	0,37	0,2	0,01	0,01	-	-	-	-	9,2	0,53	
80	1 994,25	2 000,0	6	0,29	0	0,02	0,01	-	-	-	-	11	0,53	
90	2 247,08	2 250,0	3	0,13	0	0,01	0,01	-	-	-	-	12	0,53	
100	2 500,97	2 500,0	-1	-0,04	2	0,06	0,01	-	-	-	-	13	0,53	
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---		0,000		---			

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
0,86	0,20	0,08	0,000	---	---

RELACIÓN DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

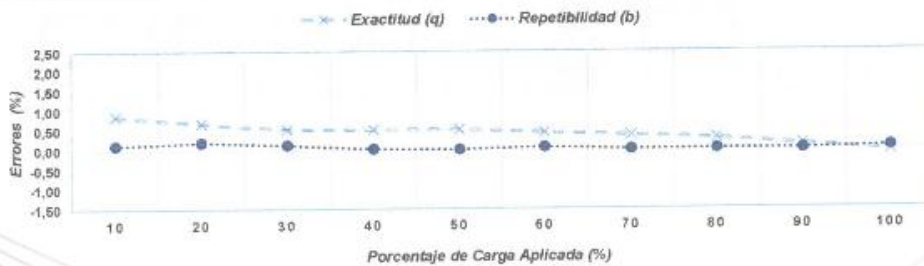


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura mínima:	21,2 °C	Temperatura máxima:	21,5 °C
Humedad relativa mínima:	62,3 % HR	Humedad relativa máxima:	63,1 % HR



DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo:	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO		
Capacidad:	2500 N	Dirección de carga:	COMPRESIÓN
Ubicación:	Laboratorio		

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

En el método de calibración se mide el desplazamiento en el indicador de caratula propio de la máquina y para el tiempo se emplea un cronómetro.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Medición en mm / min

RANGO BAJO				
Tiempo (min)		1		
Velocidad mm / min	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
0,030	0,030	0,020	0,020	0,02333
0,060	0,080	0,035	0,070	0,06167
0,090	0,090	0,090	0,100	0,09333
0,120	0,150	0,150	0,140	0,14667
0,150	0,170	0,170	0,160	0,16667

RANGO ALTO				
Tiempo (min)		1		
Velocidad mm / min	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000
0,300	0,270	0,280	0,270	0,2733
0,600	0,600	0,600	0,610	0,6033
0,900	0,890	0,890	0,880	0,8867
1,200	1,230	1,230	1,230	1,2300
1,500	1,490	1,490	1,500	1,4933



DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo:	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO		
Capacidad:	2500 N	Dirección de carga:	COMPRESIÓN
Ubicación:	Laboratorio		

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración es por comparación directa, se realizó la medición de fuerza ejercida por el brazo para cada relación y carga aplicada. Dicha medición se realizó ubicando el transductor de fuerza y aumentando el valor de la carga con las pesas propias del equipo de corte directo, la fuerza real aplicada se mide sobre una celda calibrada con trazabilidad.

Se realizó la prueba de carga y desplazamiento con el disco metálico según las disposiciones de la Norma INVIAS INV E-151 Numeral 7.1.1 y 7.1.2"

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : (5)

CARGA			Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
Mq.	X	Pt.						
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	10,084	10,033	10,059	5,029	5,010
2	4		39,227	20,082	20,102	20,092	5,023	
3	8		78,453	40,123	40,113	40,12	5,015	
4	16		156,906	80,119	80,109	80,11	5,007	
5	32		313,813	159,27	159,29	159,28	4,977	

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : (10)

CARGA			Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
Mq.	X	Pt.						
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	20,142	20,132	20,137	10,069	10,077
2	4		39,227	40,406	40,397	40,402	10,100	
3	8		78,453	81,054	81,003	81,03	10,129	
4	16		156,906	161,203	161,233	161,22	10,076	
5	32		313,813	320,391	320,360	320,38	10,012	



INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración pagina No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura $k = 2.21$. Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE FUERZA

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (q)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIBILIDAD (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio

Nombre ALARCON ATAHUACHI ALFREDO
Organización GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Cargo GERENTE GENERAL
Teléfono 979000744
Correo Electrónico ALFREDOALARCON2@HOTMAIL.COM

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general del equipo encontrándose en buen estado de funcionamiento y apto para su calibración.
2. En cualquier caso, el equipo debe verificarse si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
3. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en el procedimiento interno LM-PC-27, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.
4. Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **F-266**

Fin del Certificado



Comercialización de Equipos de Laboratorio de Ingeniería Civil, Suelos, Asfaltos, Concretos, Tamices,
Calibración, Mantenimiento y Reparación

=====

CERTIFICADO DE CALIBRACION Numero: 336/21

=====

INSTRUMENTO	: ESCLEROMETRO
FABRICANTE	: TECNICAS CP SAC
NUMERO DE SERIE	: 2580
COLOR	: PLOMO METALICO
RANGO DE MEDICION	: 100 - 900 KG/CM2
SOLICITANTE	: GEOTECNIA PUNO EIRL
COLOR	: PLOMO METALICO
FECHA DE CALIBRACION	: 2021 - 12 - 18
FECHA DE CADUCIDAD	: 2022 - 06 - 18
TRABAJO REALIZADO	: CALIBRACION
METODO UTILIZADO	: COMPARACION DIRECTA
SITIO DE CALIBRACION	: LABORATORIO DE METROLOGIA PYS EQUIPOS

DESCRIPCION DEL EQUIPO : Empleado para los ensayos no destructivos de concreto y macizo rocoso, el cual es ensayado mediante rebote sobre la superficie lisa, uniforme y pareja. Los datos leídos son directamente relacionados en esfuerzo en unidades del Kg/cm².

RESULTADOS DE CALIBRACION : CUMPLE CON LOS ERRORES MAXIMOS TOLERADOS



Calle 4, Mz F1 Lt 5 Urb. Virgen del Rosario – Lima 31 Telf. 522 0723 / 485 3873

Los valores de esfuerzo varían de acuerdo a la posición e inclinación del equipo como son para -90° , -45° , 0° , $+45^\circ$ y $+90^\circ$, de acuerdo a la siguiente tabla:

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445

50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	Over 600	Over 600	580	550	530
55	Over 600	Over 600	600	570	550

CLASIFICACION DEL EQUIPO:

Error de exactitud	+2.25	%	Error de exactitud	0	%
Error de repetitividad	0.00	%	Error de repetitividad	---	%
Error de reversibilidad	---	%	Error de reversibilidad	0.102	%

UNIDADES EMPLEADAS : Sistema internacional de unidades

RECOMENDACIONES:

1. De acuerdo a los datos de calibración y según la clasificación de la Norma internacional ISO-7500-1, el equipo de ensayos se encuentra clasificada en clase 2, para determinar en ensayo de compresión por rebote.
2. Es necesario implementar un programa de comprobación continua del EQUIPO con patrones adecuados.
3. Se debe implementar un programa de aseo permanente para el EQUIPO, esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento.

FIRMAS AUTORIZADAS

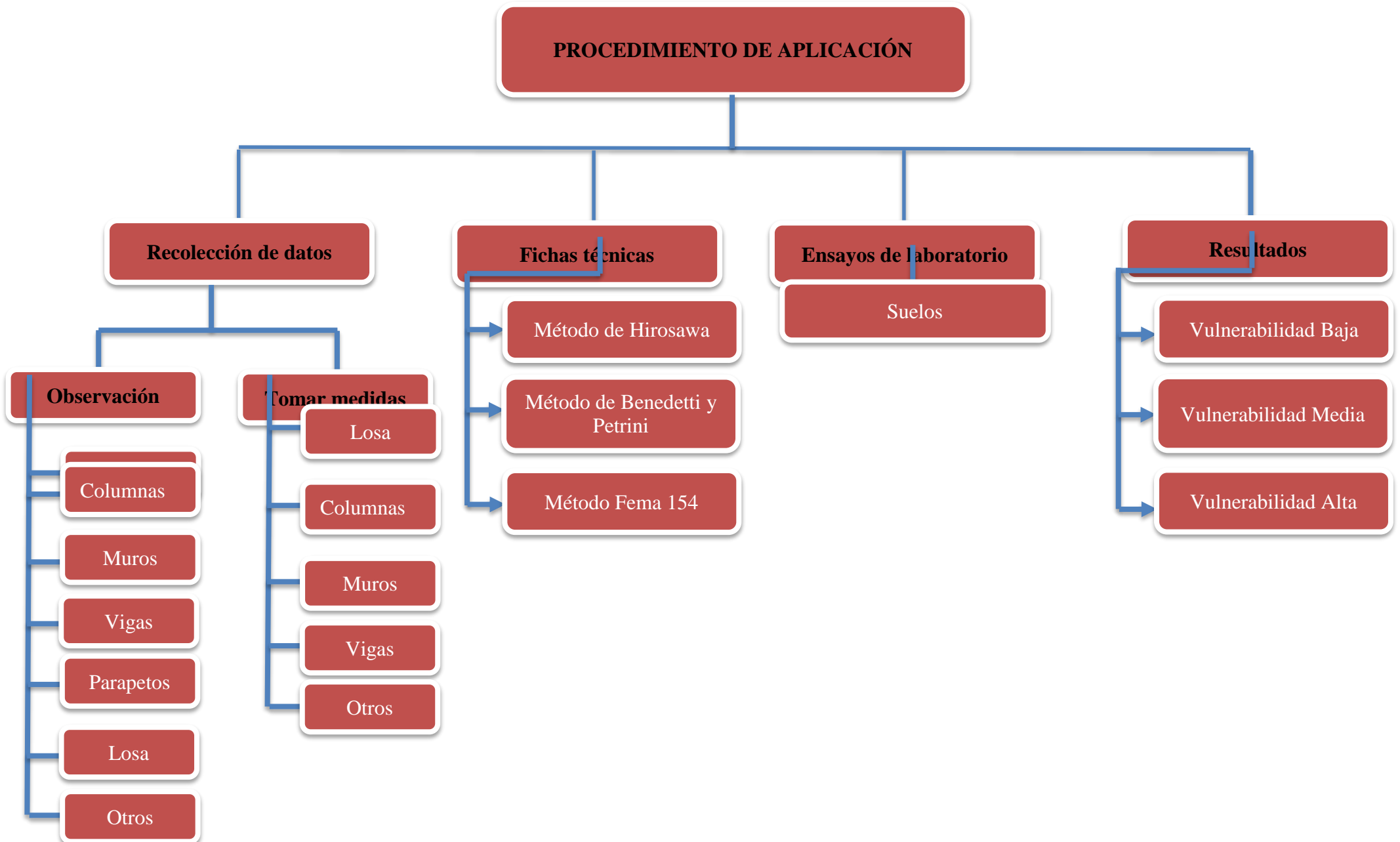


Revisado por:
Miguel Causso S.
Dpto. de Metrología



Calibrado por:
Amed Castillo E.
Técnico

Anexo 7. PROCEDIMIENTO Y FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI

PARTE I : DATOS GENERALES

Ubicación y propietario <i>Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Choco</i>					
Departamento	<i>Puno</i>	Provincia	<i>Azangaro</i>	Distrito	<i>Chupa</i>
Dirección	<i>Centro Poblado de Chocco</i>		Descripción		
Propietario	<i>I.E.S.A.</i>	Mz.		Lt.	<i>i</i>

PARTE II : CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN

N° Piso	<i>2</i>	N° Ocupantes		Otros	<i>Bloquel</i>
Tipo de fachada	() Tarrajeo (x) Pintura () Ladrillo () Cerámica () Otros				
Tipo de edificación	(x) Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otros				
¿ La edificación resivio asesoramiento tecnico o profesional ?	SI ()	NO (x)			
¿ La edificación fue construída según el RNE, Norma E030 y E070 ?	SI (x)	NO ()			

PARTE III : ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

PARÁMETRO 1 :ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

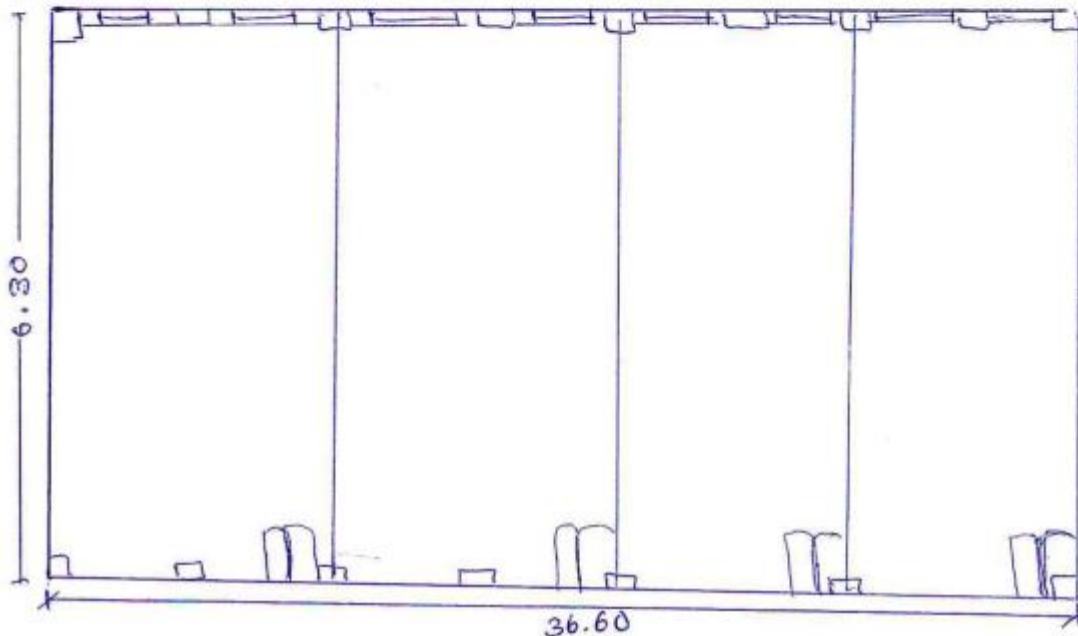
Amarre de las vigas y muros portantes	<i>SI</i>	Tienes un componte tipo cajón		Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas
	<i>NO</i>	No presenta un correcto amarre etre vigas y muros en todas sus plantas	<i>NO</i>	El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas

PARÁMETRO 2 :CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Características de los muros portantes		Ladrillo macizo	<i>X</i>	Ladrillo king Kong (18 huecos)
		Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Junta de mortero en muros		Menos de 1 cm	<i>X</i>	De 1 a 1.5 cm
verticalidad en muros	<i>SI</i>		<i>NO</i>	

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el analisis de su resistencia convencional



PARAMETRO 4 :POSICIÓN DEL EDIFICIO DE CIMENTACIÓN			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
		Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (Solo si es sobre terreno estable o roca)		Pendiente menos o iguala al 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pendiente entre 30 y 50 %	
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)		Pendiente entre 10 y 20 %	
		Pendiente mayor a 30 %	
Tipo de cimentación			
PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros		Eficaz	<input checked="" type="checkbox"/>
			Malo
PARAMETRO 6 : CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
a=	6.30	/ L=	36.6
a=	0.30	/b=	0.40
		/L=	2.40
PARAMETRO 7 : CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACION			
Elevación (T)		2.40	Altura Edificio (H)
			4.80
Continuidad estructural	En planta	SI	<input checked="" type="checkbox"/>
	En elevación	SI	<input checked="" type="checkbox"/>
			NO
			NO
PARAMETRO 8 : SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS			
Espesor del muro maestro (s)		0.25	Espaciament o máximo (L)
			0.10 a 0.15
PARAMETRO 9 : TIPO DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta		() Losa aligerada () Drywall <input checked="" type="checkbox"/> Calaminas () Otros	
Cubierta		Cubierta estable :amarrada con tornillos y alambrea los muros	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta inestable : mal amarrada con tornillos y alambres a los muros	
Distancia máxima entre muros		Grande	<input checked="" type="checkbox"/>
		Aceptable	
Cubierta y amarre		Plana ,amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>
		No cumple : plana , amarrada o apoyada a la estructura de la losa	
PARTE IV : ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10 : ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿ La edificación presenta parapetos en su último nivel ?		SI ()	NO <input checked="" type="checkbox"/>
¿ La edificación presenta elementos no estructurales (cornisas) en su ultimo nive		SI ()	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Elementos no estucturales		Elementos no estructurales en buen estado	
		Elementos no estructurales en buen estado correctamente conectados	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisura	
		Elementos estructurales en mal estado	
DIAGNOSTICO			
Junta de separación sísmica		Cumple con lo establecido en la Norma E030 y E070 (Separación entre edificios RNE.)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple con lo establecido en la norma E030.	
		Presenta obstrucciones (madera,mortero, etc)	
PARAMETRO 11 : ESTADO DE CON			
Daños estructurales factores externos		Existe	<input checked="" type="checkbox"/>
		No existe	
		Elemento dañado	
Daños estructurales por sismo		Existe	<input checked="" type="checkbox"/>
		No existe	
		Elemento dañado	
Estado de conservación		Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Regular estado de conservación	
		Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO			



UNIVERSIDAD CESAR
VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA POR EL METODO HIROSAWA

TESIS	Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021
BACHILLER	Larico Uturnco, Alexander
UBICACIÓN	Centro Poblado de Chocco
EDIFICACION EVALUADA	Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco
MODULO EVALUADO	Bloque I

DATOS DE LA EDIFICACIÓN

DIMENSIONES BASICAS

Número de pisos de la edificación	np	2
Altura de entrepiso 1er piso	he 1 (m)	2.40
Altura de entrepiso 2do piso	he 2 (m)	2.40
Altura de la edificación	ht (m)	0.20
Area de la losa 1er nivel	Alosa (m ²)	330.58
Area de la losa 2do nivel	Alosa (m ²)	330.58
espesor de la losa 1er y 2do piso	elosa (m) PP (300 Kg/m ²)	0.20

DATOS DE LA COLUMNA

Sección	N° columnas	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Area de sección (cm ²)
C-1		0.40	0.30				
C-2		0.40	0.30				
C-3		0.40	0.30				
C-4		0.40	0.30				
C-5		0.40	0.30				

PESO DE LA VIGA

	PESO	15%	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c (Kg/cm ²)
Peso de vigas 1er nivel			
Peso de vigas 2do nivel			
			210 Kg/cm ²

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021
---------------------------	---

FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI

PARTE I : DATOS GENERALES

Ubicación y propietario					
Departamento	Puno	Provincia	Azangaro	Distrito	Chupa
Dirección	Centro Poblado de Choco		Descripción		
Propietario	J.E.S.A.	Mz.		Lt.	

PARTE II : CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN

N° Piso	2	N° Ocupantes		Otros	Bloque 2
Tipo de fachada	() Tarrajeo (X) Pintura () Ladrillo () Cerámica () Otros				
Tipo de edificación	(X) Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otros				
¿ La edificación resivio asesoramiento tecnico o profesional ?	SI (X)	NO ()			
¿ La edificación fue construída según el RNE, Norma E030 y E070 ?	SI (X)	NO ()			

PARTE III : ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

PARÁMETRO 1 : ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

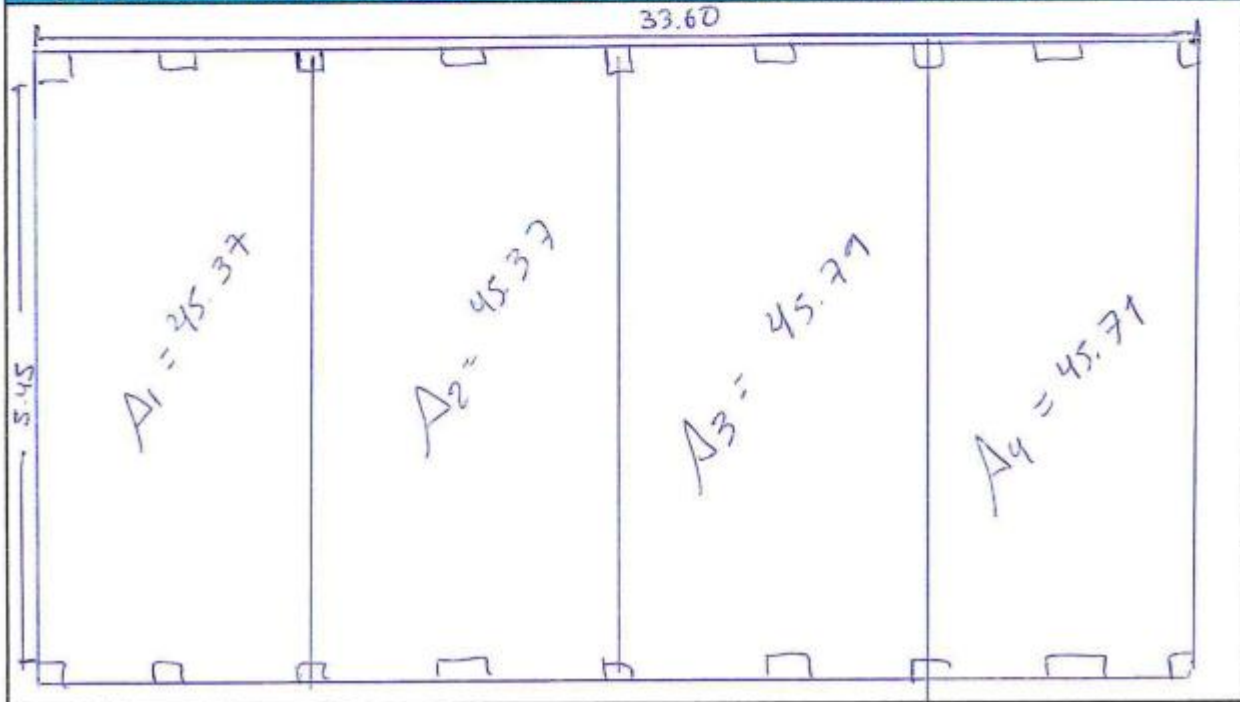
Amarre de las vigas y muros portantes	X	Tienes un componte tipo cajón	X	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas
		No presenta un correcto amarre etre vigas y muros en todas sus plantas		El amarre es incorrecto, paredes ortogonalesno ligadas

PARÁMETRO 2 : CALIDAD DEL SITEMA RESISTENTE


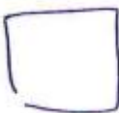
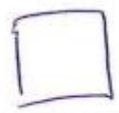


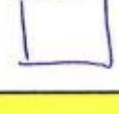
Características de los muros portantes		Ladrillo macizo	X	Ladrillo king Kong (18 huecos)
		Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Junta de mortero en muros		Menos de 1 cm	X	De 1 a 1.5 cm
verticalidad en muros	X		NO	

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el analisis de su resistencia conveccional



PARAMETRO 4 : POSICIÓN DEL EDIFICIO DE CIMENTACIÓN			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
		Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (Solo si es sobre terreno estable o roca)		Pendiente menos o iguala al 10 %	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente entre 10 y 30 %
		Pendiente entre 30 y 50 %	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente entre 10 y 20 %	Pendiente entre 20 y 30 %
		Pendiente mayor a 30 %	
Tipo de cimentación	Cimiento corrido		
PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo
PARAMETRO 6 : CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
a=	6.2	/ L= 35.6	a= 0.30 /b= 0.40 /L=
PARAMETRO 7 : CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN			
Elevación (T)	4.40		Altura Edificio (H) 2.20
Continuidad estructural	En planta	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	En elevación	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
PARAMETRO 8 : SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS			
Espesor del muro maestro (s)	0.25		Espaciament o máximo (L) 3.65
PARAMETRO 9 : TIPO DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall <input checked="" type="checkbox"/> Calaminas () Otros		
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta estable : amarrada con tornillos y alambrea los muros	Cubierta inestable : mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre muros		Grande	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptable
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/>	Plana , amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple : plana , amarrada o apoyada a la estructura de la losa
PARTE IV : ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10 : ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿ La edificación presenta parapetos en su último nivel ?		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
¿ La edificación presenta elementos no estructurales (cornisas) en su ultimo nive		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
Elementos no estructurales		Elementos no estructurales en buen estado	
		Elementos no estructurales en buen estado correctamente conectados	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisura	
		Elementos estructurales en mal estado	
DIAGNOSTICO			
Junta de separación sísmica		Cumple con lo establecido en la Norma E030 y E070 (Separación entre edificios RNE.)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple con lo establecido en la norma E030.	
		Presenta obstrucciones (madera, mortero, etc)	
PARAMETRO 11 : ESTADO DE CON			
Daños estructurales factores externos		Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
		Elemento dañado Muros	
Daños estructurales por sismo		Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
		Elemento dañado	
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Buen estado de conservación	Regular estado de conservación
		Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO			

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA				
			Escuela Academica Profesional de Ingenieria Civil				
EVALUACIÓN DE VLNERABILIDAD SISMICA POR EL METODO HIROSAWA							
TESIS	Evaluación sísmica aplicando metodos conveccionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021						
BACHILLER	Larico Uturnco, Alexander						
UBICACIÓN	Centro poblado de Chocco						
EDIFICACION EVALUADA	Institución Educativa Secundaria de Agropecuaria de C.						
MODULO EVALUADO	Bloque 2						
DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
DIMENSIONES BASICAS							
Número de pisos de la edificación			np			2	
Altura de entrepiso 1er piso			he 1 (m)			2.40	
Altura de entrepiso 2do piso			he 2 (m)			2.40	
Altura de la edificación			ht (m)			4.80	
Area de la losa 1re nivel			Alosa (m2)				
Area de la losa 2do nivel			Alosa (m2)				
espesor de la losa 1er y 2do piso			elosa (m) PP (300 Kg/m2)			0.20	
DATOS DE LA COLUMNA							
Sección	N° columnas	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Area de sección (cm2)
C-1		0.30	0.40				
C-2		0.30	0.40				
C-3		0.30	0.40				
C-4		0.30	0.40				
C-5		0.30	0.40				
PESO DE LA VIGA							
	PESO	15%			RESISTENCIA A LA COPRECION DEL CONCRETO f'c (Kg /cm2)		
Peso de vigas 1er nivel					210 Kg /cm2		
Peso de vigas 2do nivel							

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021			
FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI					
PARTE I : DATOS GENERALES					
Ubicación y propietario <i>Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco</i>					
Departamento	<i>PUNO</i>	Provincia	<i>Azangaro</i>	Distrito	<i>Chupa</i>
Dirección	<i>Centro Poblado de Choco</i>		Descripción	<i>B</i>	
Propietario		Mz.		Lt.	
PARTE II : CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN					
N° Piso		N° Ocupantes		Otros	<i>Bloque 3</i>
Tipo de fachada	() Tarrajeo (X) Pintura () Ladrillo () Cerámica () Otros				
Tipo de edificación	(X) Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otros				
¿ La edificación resivio asesoramiento tecnico o profesional ?				SI (X)	NO ()
¿ La edificación fue construída según el RNE, Norma E030 y E070 ?				SI (X)	NO ()
PARTE III : ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES					
PARÁMETRO 1 : ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE					
Amarre de las vigas y muros portantes	(X)	Tienes un componte tipo cajón	(X)	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas	
		No presenta un correcto amarre etre vigas y muros en todas sus plantas		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas	
PARÁMETRO 2 : CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE					
Características de los muros portantes		Ladrillo macizo	(X)	Ladrillo king Kong (18 huecos)	
		Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad	
Junta de mortero en muros		Menos de 1 cm	(X)	De 1 a 1.5 cm	
verticalidad en muros	SI	(X)	NO		
PARÁMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL					
Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el analisis de su resistencia convencional					
<p>The diagram shows a floor plan of a wall structure with four vertical wall segments. The total height is 5.45. The total width is 38.80. The area of each wall segment is calculated as A = 45.37. The area of the top horizontal wall is 6.80.</p>					

PARAMETRO 4 : POSICIÓN DEL EDIFICIO DE CIMENTACIÓN			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (Solo si es sobre terreno estable o roca)	<input type="checkbox"/>	Pendiente menos o iguala al 10 %	Pendiente entre 10 y 30 %
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50 %	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente entre 10 y 20 %	Pendiente entre 20 y 30 %
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30 %	
Tipo de cimentación			
PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo
PARAMETRO 6 : CONFIGURACIÓN EN PLANTA			
a= 6.80		/ L= 36.80	a= 0.40 /b= 0.30 /L= 2.70
PARAMETRO 7 : CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN			
Elevación (T)			Altura Edificio (H)
Continuidad estructural	En planta	SI	NO
	En elevación	SI	NO
PARAMETRO 8 : SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS			
Espesor del muro maestro (s)	0.15		Espaciament o máximo (L) 3.71
PARAMETRO 9 : TIPO DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall <input checked="" type="checkbox"/> Calaminas () Otros		
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta estable :amarrada con tornillos y alambrea los muros	Cubierta inestable : mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre muros	<input type="checkbox"/>	Grande	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptable
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/>	Plana ,amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple : plana , amarrada o apoyada a la estructura de la losa
PARTE IV : ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10 : ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿ La edificación presenta parapetos en su último nivel ?		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
¿ La edificación presenta elementos no estructurales (cornisas) en su último nivel?		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
Elementos no estructurales	<input type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado	
	<input type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado correctamente conectados	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisura	
	<input type="checkbox"/>	Elementos estructurales en mal estado	
DIAGNOSTICO			
Junta de separación sísmica	<input type="checkbox"/>	Cumple con lo establecido en la Norma E030 y E070 (Separación entre edificios RNE.)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple con lo establecido en la norma E030.	
	<input type="checkbox"/>	Presenta obstrucciones (madera,mortero, etc)	
PARAMETRO 11 : ESTADO DE CON			
Daños estructurales factores externos	<input type="checkbox"/>	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	<input type="checkbox"/>	Elemento dañado	
Daños estructurales por sismo	<input type="checkbox"/>	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	<input type="checkbox"/>	Elemento dañado	
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Buen estado de conservación	Regular estado de conservación
	<input type="checkbox"/>	Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO			



UNIVERSIDAD CESAR
VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

Escuela Academica Profesional de Ingeniería Civil

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA POR EL METODO HIROSAWA

TESIS	Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021
BACHILLER	Larico Uturnco, Alexander
UBICACIÓN	Centro Poblado de Chocco
EDIFICACION EVALUADA	Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco
MODULO EVALUADO	Bloque III 3

DATOS DE LA EDIFICACIÓN

DIMENSIONES BASICAS

Número de pisos de la edificación	np		
Altura de entrepiso 1er piso	he 1 (m)	2.40	
Altura de entrepiso 2do piso	he 2 (m)	2.40	
Altura de la edificación	ht (m)		
Area de la losa 1er nivel	Alosa (m ²)		
Area de la losa 2do nivel	Alosa (m ²)		
espesor de la losa 1er y 2do piso	elosa (m) PP (300 Kg/m ²)	0.20	

DATOS DE LA COLUMNA

Sección	N° columnas	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Area de sección (cm ²)
C-1		0.30	0.40				
C-2		0.30	0.40				
C-3		0.30	0.40				
C-4		0.30	0.40				
C-5		0.30	0.40				

PESO DE LA VIGA

	PESO	15%		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c$ (Kg /cm ²)
Peso de vigas 1er nivel				210 Kg /cm ²
Peso de vigas 2do nivel				

FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO MÉTODO DE BENEDETTI - PETRINI

PARTE I : DATOS GENERALES

Ubicación y propietario					
Departamento	Puno	Provincia	Azangaro	Distrito	Chupa
Dirección	Centro Poblado de Chocco		Descripción		
Propietario	I.E.S.A Ch.	Mz.		Lt.	

PARTE II : CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN

N° Piso	2	N° Ocupantes		Otros	Bloque 4
Tipo de fachada	() Tarrajeo (X) Pintura () Ladrillo () Cerámica () Otros				
Tipo de edificación	(X) Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otros				
¿ La edificación recibió asesoramiento técnico o profesional ?	SI (X)	NO ()			
¿ La edificación fue construida según el RNE, Norma E030 y E070 ?	SI (X)	NO ()			

PARTE III : ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

PARÁMETRO 1 : ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

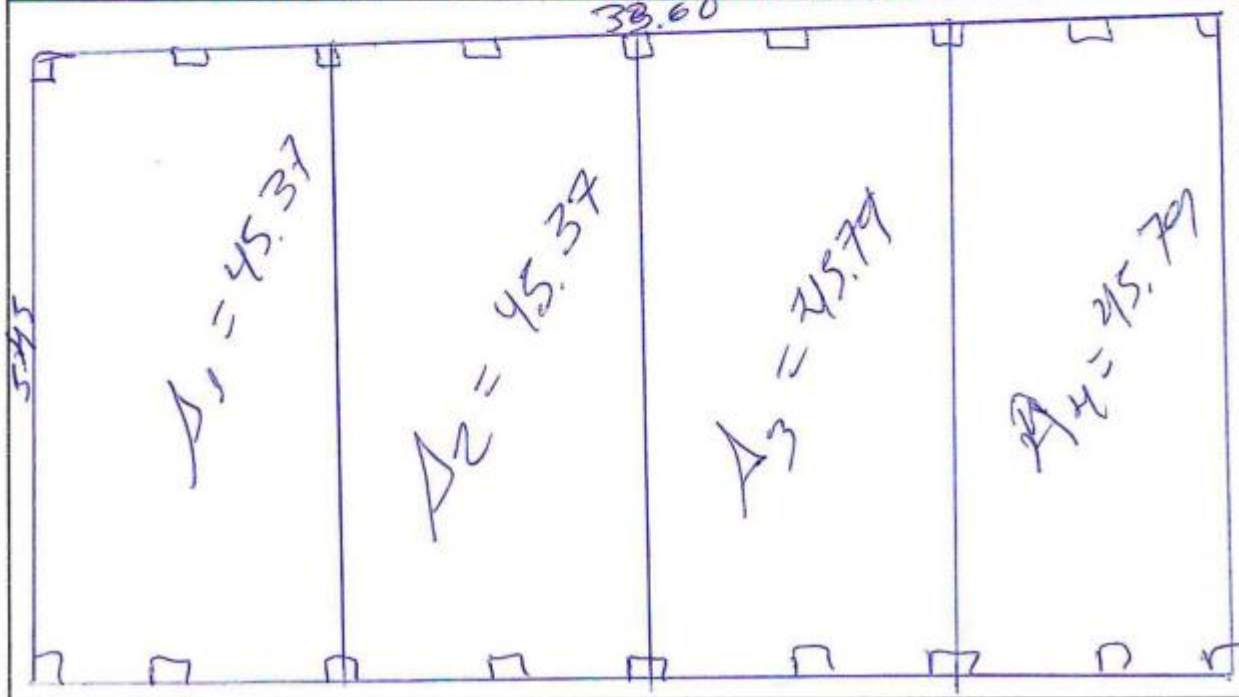
Amarre de las vigas y muros portantes	X	Tienes un componte tipo cajón	X	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas
		No presenta un correcto amarre etre vigas y muros en todas sus plantas		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas

PARÁMETRO 2 : CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE




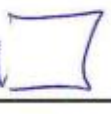
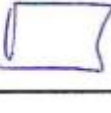

Características de los muros portantes		Ladrillo macizo	X	Ladrillo king Kong (18 huecos)
		Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Junta de mortero en muros		Menos de 1 cm	X	De 1 a 1.5 cm
verticalidad en muros	SI	X	NO	

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el análisis de su resistencia convencional



PARAMETRO 4 :POSICIÓN DEL EDIFICIO DE CIMENTACIÓN				
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca		
		Cimentación sobre terreno suelto		
Pendiente (Solo si es sobre terreno estable o roca)		Pendiente menos o iguala al 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente entre 10 y 30 %
		Pendiente entre 30 y 50 %		Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente entre 10 y 20 %		Pendiente entre 20 y 30 %
		Pendiente mayor a 30 %		
Tipo de cimentación				
PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES				
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI		NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable		Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz		Malo
PARAMETRO 6 : CONFIGURACIÓN EN PLANTA				
a=	6.20	l =	35.6	a= 0.30 /b= 0.40 /l=
PARAMETRO 7 :CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN				
Elevación (T)		4.40	Altura Edificio (H)	2.20
Continuidad estructural	En planta	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
	En elevación	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
PARAMETRO 8 : SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE MUROS				
Espesor del muro maestro (s)		0.25	Espaciament o máximo (L)	3.65
PARAMETRO 9 : TIPO DE CUBIERTA				
Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otros			
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta estable :amarrada con tornillos y alambrea los muros		Cubierta inestable : mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre muros		Grande	<input checked="" type="checkbox"/>	Aceptable
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/>	Plana ,amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada		No cumple : plana , amarrada o apoyada a la estructura de la losa
PARTE IV : ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES				
PARAMETRO 10 : ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
¿ La edificación presenta parapetos en su último nivel ?			SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
¿ La edificación presenta elementos no estructurales (cornisas) en su ultimo nive			SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO ()
Elementos no estructurales		Elementos no estructurales en buen estado		
		Elementos no estructurales en buen estado correctamente conectados		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisura		
		Elementos estructurales en mal estado		
DIAGNOSTICO				
Junta de separación sísmica		Cumple con lo establecido en la Norma E030 y E070 (Separación entre edificios RNE.)		
	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple con lo establecido en la norma E030.		
		Presenta obstrucciones (madera,mortero, etc)		
PARAMETRO 11 : ESTADO DE CON				
Daños estructurales factores externos		Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
		Elemento dañado		
Daños estructurales por sismo		Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
		Elemento dañado		
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Buen estado de conservación		Regular estado de conservación
		Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO				

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERIA					
		Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil					
EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA POR EL METODO HIROSAWA							
TESIS	Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S. Agropecuaria del C. P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno 2021						
BACHILLER	Larico Uturunco, Alexander						
UBICACIÓN	Centro Poblado de Chocco						
EDIFICACION EVALUADA	Institución Educativa Secundaria Agropecuaria de Chocco						
MODULO EVALUADO	Bloque 4						
DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
DIMENSIONES BASICAS							
Número de pisos de la edificación	np		2				
Altura de entrepiso 1er piso	he 1 (m)		2.40				
Altura de entrepiso 2do piso	he 2 (m)		2.40				
Altura de la edificación	ht (m)		4.80				
Area de la losa 1re nivel	Alosa (m ²)						
Area de la losa 2do nivel	Alosa (m ²)						
espesor de la losa 1er y 2do piso	elosa (m) PP (300 Kg/m ²)		0.20				
DATOS DE LA COLUMNA							
Sección	N° columnas	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Area de sección (cm ²)
C-1		0.40	0.30				
C-2		0.40	0.30				
C-3		0.40	0.30				
C-4		0.40	0.30				
C-5		0.40	0.30				
PESO DE LA VIGA							
	PESO	15%			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c (Kg/cm ²)		
Peso de vigas 1er nivel					210 Kg/cm ²		
Peso de vigas 2do nivel							

Anexo 8. TURNITIN

ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&s=1&student_user=1&u=1126188257&o=1720588812

feedback studio | ALEXANDER LARICO UTURUNCO | DPif_Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S agropecuaria del... ?



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S agropecuaria del C.P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno-2022

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autor:
Bf.Larico Uturunco, Alexander
<https://orcid.org/0000-0002-9780-2231>

Asesor:

Resumen de coincidencias ✕

19 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7 %	>
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6 %	>
3	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
6	"Structural Analysis of ... Fuente de Internet	<1 %	>

Página: 1 de 81 | Número de palabras: 14552 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | **Activado** 🔍

Anexo 9. Normativa

ITEMS	DESCRIPCIÓN	AÑO
1	NORMA TECNICA DE ESTRUCTURAS E030 DISEÑO SISMO RESISTENTE	2019
2	NORMA TECNICA DE ESTRUCTURAS E070 DE ALBAÑILERIA	2019



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional
de Urbanismo



NORMA TÉCNICA

ESTRUCTURAS

E.030

Diseño

SISMORRESISTENTE



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional
de Urbanismo



NORMA TÉCNICA

ESTRUCTURAS

E.070

ALBAÑILERÍA

CALCULO DEL JUICIO ESTUCTURAL Iso

$$\text{Iso} = \text{Eso} * \text{Z} * \text{G} * \text{U}$$

1.1 Norma E030

La Institución Educativa Secundaria de Chocco esta ubica en el centro poblado de Chocco, distrito de Chupa, provincia de Azángaro, región Puno.

a) Zona de la edificación

Tabla 1 Factor de Zona "Z".

Factores de la zona "Z"	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Fuente: NTP E030- 2019

ZONAS SISMICAS



b) Categoría de edificación y factor de uso

Tabla 2. Categorías de las edificaciones y factor "U"

Tabla N° 5 CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A (Edificaciones Esenciales)	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud	Ver nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de Bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p>	1.5
B Edificaciones Importantes	<p>Edificaciones donde se reúnan gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas.</p> <p>También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.</p>	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: NTP E.030 – 2019

Por tratarse de una institución educativa se encuentra en la categoría A (U=1.5).

c) Factor de suelo S según la zonificación:

Según la NTP E030 – 2019 el suelo de la Institución educativa es tipo 3 (se utilizó los datos de la tesis “Evaluación sísmica aplicando métodos convencionales en la I.E.S agropecuaria del C.P. de Chocco, distrito de Chupa, Puno-2022” (S = 1.1)

Tabla 3. Factor del suelo "S"

SUELO ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: NTP E030 – 2016

- Asimismo, se usará T_p igual a 0.1 y T_L igual a 1.6

Tabla 4. Periodos T_p y T_L

	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
T_p (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T_L (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: NTP E030 - 2016

d) Periodo fundamental de vibración: El periodo fundamental de vibración según la norma E 030 se determinará con la siguiente expresión:

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

Donde:

CT = 60 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales de muros estructurales.

El edificio es de 6 pisos y cada piso tiene una altura de 4.00 m. Entonces h_n es 24.00 m. Entonces $T = 0.4$

e) Factor de amplificación sísmica:

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica C.

Tabla 5. Periodos Tp y TL

T < Tp	C = 2.5
Tp < T < TL	C = 2.5 * (Tp/TL)
T > TL	C = 2.5 * (Tp*TL/T ²)

Fuente: NTP E030 – 2019

En nuestro caso T = 0.4 y Tp = 1.0. Por lo tanto, C = 2.5

- f) Coeficiente básico de reducción sísmica: La edificación es de concreto armado y presenta placas y columnas por lo tanto R es igual a 7.

Tabla 6. Coeficiente básico de Reducción

Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R ₀ (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
<i>Dual</i>	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Fuente: NTP E030 - 2019

Aceleración espectral

$$S_a = (Z \cdot U \cdot C \cdot S) \cdot g / R$$

$$S_a = 0.2652 \text{ g}$$

1.2 Código Japonés

a) Zonificación de la edificación: El coeficiente Z de zonificación de riesgo sísmico tiene el mismo concepto que en el código peruano sin embargo sus valores son los siguientes:uca

Zona A	=>	Z = 1.00	(Zona mayor sismicidad)
Zona B	=>	Z = 0.70	(Zona menor sismicidad)

Como la Institucion Educativa del C.P. de Chocco y éste forma parte del cinturón de fuego entonces según el código japonés se ubica en la zona C. Por lo tanto, Z = 0.35

b) Clasificación de suelos:

Tabla 7. Periodos Tp y TL

Tipo de suelo	Tc
Tipo I (suelo duro)	0.4
Tipo II (suelo medio)	0.6
Tipo III (suelo suave)	0.8

Fuente: Norma Japonesa

El S3 es 0.8 y el S1 es 0.4

c) Periodo fundamental:

$$T = 0.02 * h$$

Como la altura es 24. T = 0.48

d) Diseño espectral: El coeficiente espectral de diseño (Rt), se determina en base al tipo de perfil de suelo y al periodo fundamental de la estructura.

Tabla 8. Coeficiente espectral de diseño (Rt)

T	T < Tc	Tc ≤ T ≤ 2Tc	2Tc ≤ T
Rt	1	1-0.2(T/Tc-1) ²	1.6*Tc/T

Fuente: Norma Japonesa

Para suelo 3, T = 0.48, el cual es menor a 0.8. Por lo tanto, Rt = 1.

e) Factor de distribución de corte lateral: El factor de distribución de corte lateral es otra de las diferencias fundamentales con código peruano en cuanto la distribución de fuerzas se refiere, para estructuras de Institución educativa.

$$A_i = 1$$

f) Coeficiente Cortante Estándar: El coeficiente cortante estándar C_o tiene 2 valores definidos 0.2 para sismos moderados y 1 para sismos severos.

Aceleración espectral:

$$S_a = Z * R_t * A_i * C_o * g$$

Tabla 9. Aceleración espectral

Sismo moderado	Sismo severo
$Z = 1$	$Z = 1$
$R_t = 1$	$R_t = 1$
$A_i = 1$	$A_i = 1$
$C_o = 0.2$	$C_o = 1$
$S_a = 0.20 * g$	$S_a = 1 * g$

Fuente: Elaboración propia

g) Análisis del índice de juicio estructural Iso: El cálculo de este índice está basado en la máxima respuesta espectral esperada para las condiciones locales donde se encuentre el edificio (Institución Educativa) a evaluar, está dado por:

$$I_{so} = E_{so} * Z * U = cte * E_o$$

$Cte = Z * G * U$; constante que depende del nivel sísmico

Iso es proporcional a E_o . Se sabe que:

$$Q = C_i * \sum W_j$$

$$E_i = C_i * F_i$$

$$Q = C_i * g * m$$

$$S_a = C_i * g$$

Como solo hallaremos la vulnerabilidad con el tipo 1, solo para columnas, entonces: $F = 1$.

Cálculo de los Iso para Japón según método Hirosawa

$E_o = 0.8$ para primer método de evaluación
 $E_o = 0.8$ para segundo y tercer método de evaluación
 $Z = 1.0$ índice de zona
 $G = 1.0$ cuando no hay mucha pendiente
 $G = 1.0$ para zonas con mucha pendiente
 $U = 1.0$ índice de uso por importancia, para edificaciones en general
 $Iso(\text{Japón}) = E_o * Z * G * U$
 $Iso = 0.8$

Cálculo de los Iso para Perú según método Hirosawa:

$E_o = E_o$ Perú
 $Z = 0.35$ factor de zona
 $G = 1.0$ subíndice de terreno
 $U = 1.5$ factor de categoría de edificaciones
 $Iso(\text{Perú}) = E_o \text{ Perú} * Z * G * U$
 $Iso(\text{Perú}) = 0.525 * E_o \text{ Perú}$

Luego tenemos el cálculo de Sa Perú y Japón

Comparación según códigos peruano y japonés:

$$\frac{Iso(\text{perú})}{Iso(\text{japón})} = \frac{Sa(\text{perú})}{Sa(\text{japón})}$$

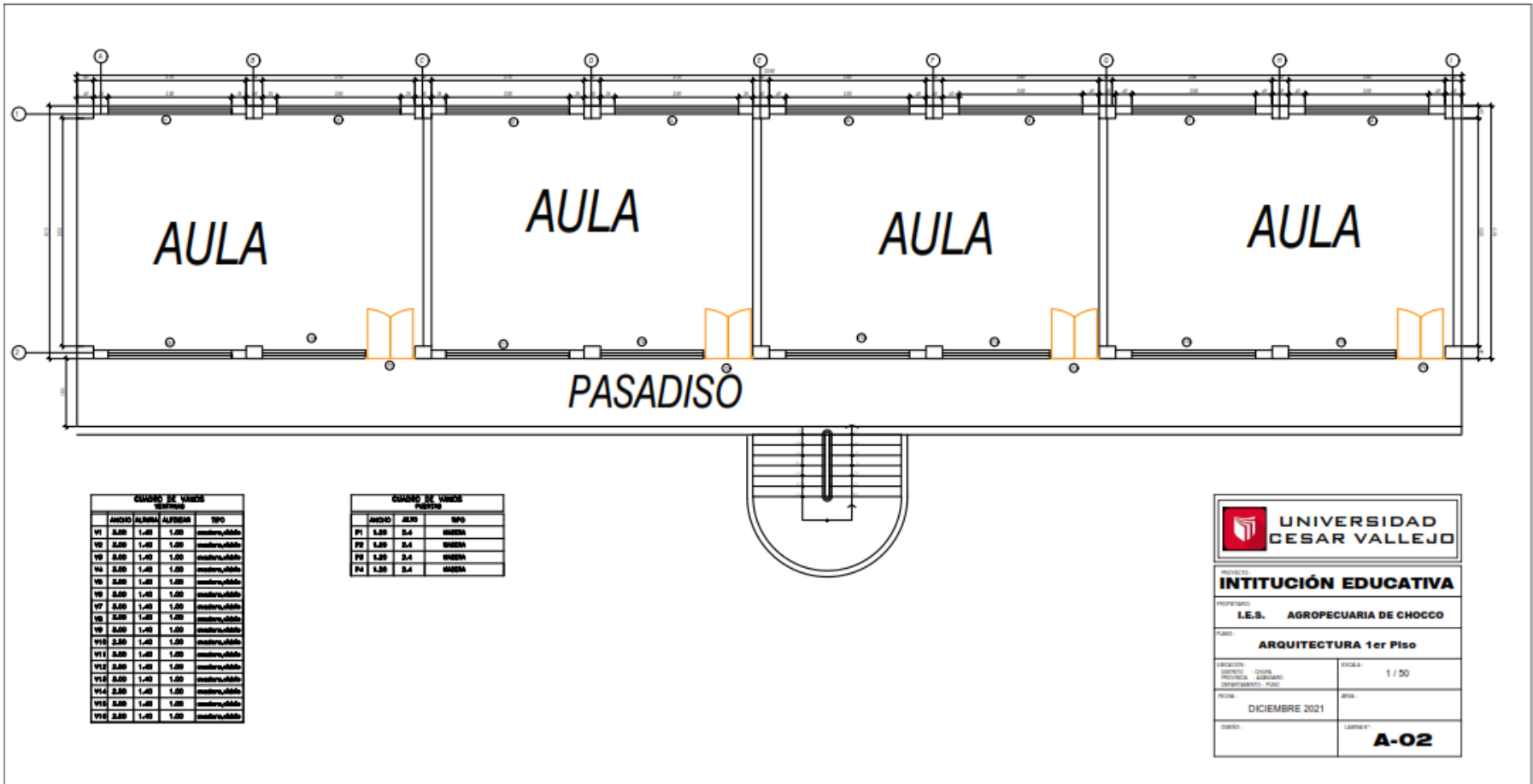
$$\frac{Iso(\text{perú})}{Iso(\text{japón})} = \frac{0.2652 * g}{1 * g}$$

$$\frac{Iso(\text{perú})}{0.8} = 0.005982716$$

$$Iso(\text{perú}) = 0.005982716$$

ANEXO 10: MAPAS Y PLANOS






CUADRO DE VENTOS
Ventanas

	ANCHO	ALZADA	ALFOMBA	TIPO
V1	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V2	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V3	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V4	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V5	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V6	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V7	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V8	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V9	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V10	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V11	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V12	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V13	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V14	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V15	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta
V16	2,00	1,40	1,20	ventana,abierta

CUADRO DE VENTOS
Puertas

	ANCHO	ALTO	TIPO
P1	1,50	2,4	puerta
P2	1,50	2,4	puerta
P3	1,50	2,4	puerta
P4	1,50	2,4	puerta



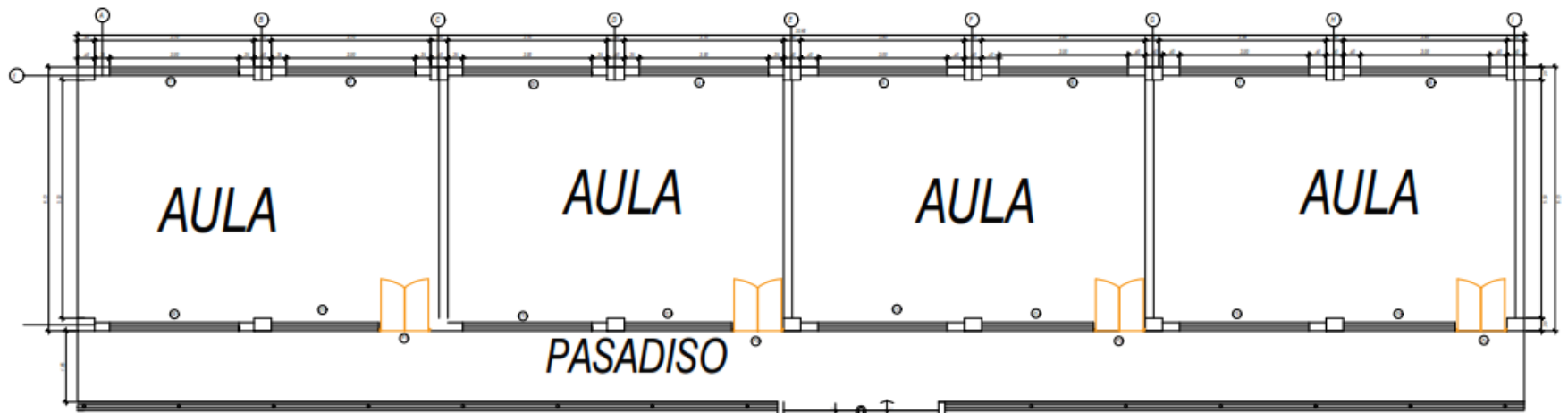
**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

PROYECTO:
INTITUCIÓN EDUCATIVA

PROFESORADO:
I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO


PLANO:
ARQUITECTURA 1er Piso

REGION: OCHA	ESCALA: 1 / 50
DISTRICTO: CHOCLO	AREA:
PROVINCIA: SERRANO	DICIEMBRE 2021
DEPARTAMENTO: PIURA	LABOR:
PROYECTO:	A-02



CUADRO DE VIGAS				
	ANCHO	ALMADA	ALTEZAR	TIPO
V1	0.50	1.40	1.00	estruccable
V2	0.50	1.40	1.00	estruccable
V3	0.50	1.40	1.00	estruccable
V4	0.50	1.40	1.00	estruccable
V5	0.50	1.40	1.00	estruccable
V6	0.50	1.40	1.00	estruccable
V7	0.50	1.40	1.00	estruccable
V8	0.50	1.40	1.00	estruccable
V9	0.50	1.40	1.00	estruccable
V10	0.50	1.40	1.00	estruccable
V11	0.50	1.40	1.00	estruccable
V12	0.50	1.40	1.00	estruccable
V13	0.50	1.40	1.00	estruccable
V14	0.50	1.40	1.00	estruccable
V15	0.50	1.40	1.00	estruccable
V16	0.50	1.40	1.00	estruccable

CUADRO DE VIGAS			
	ANCHO	ALTO	TIPO
P1	1.30	2.4	BRON
P2	1.30	2.4	BRON
P3	1.30	2.4	BRON
P4	1.30	2.4	BRON



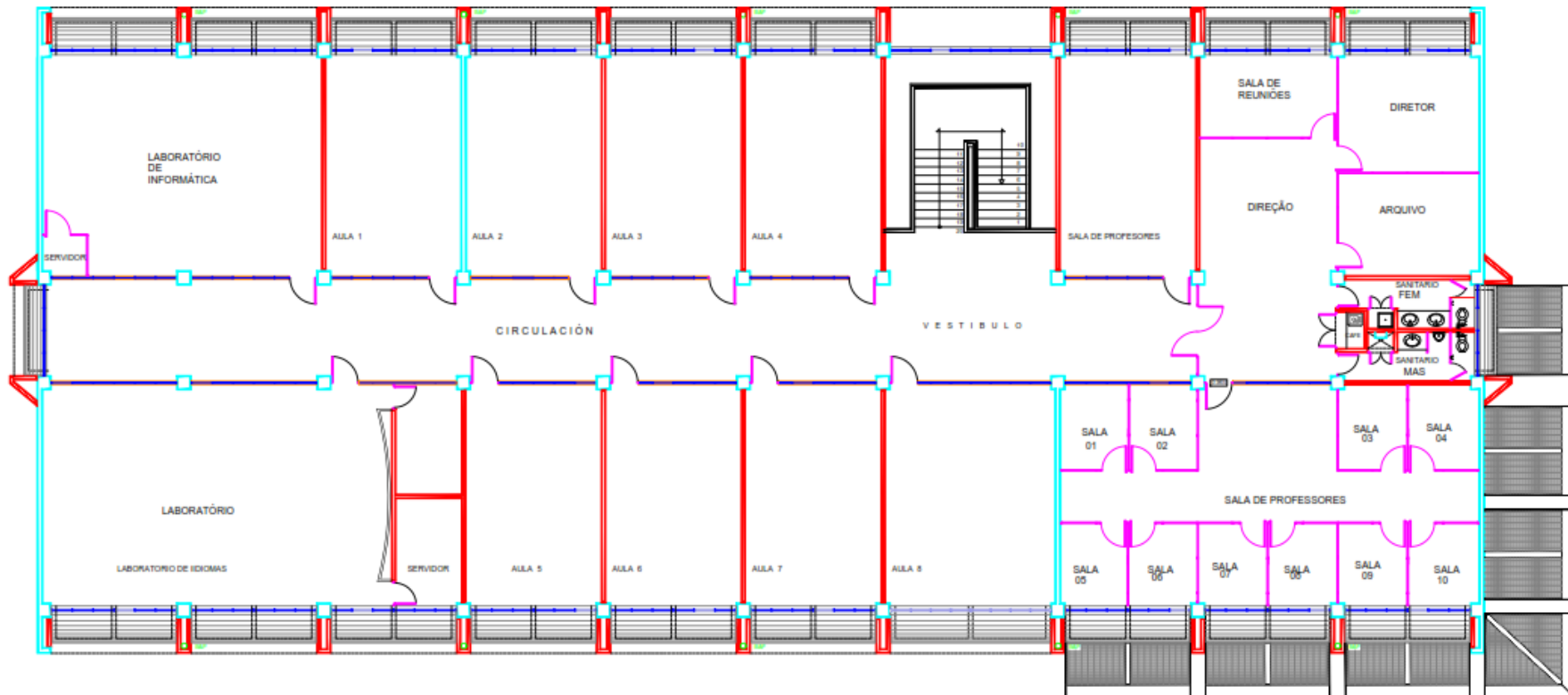
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO:
INTITUCIÓN EDUCATIVA

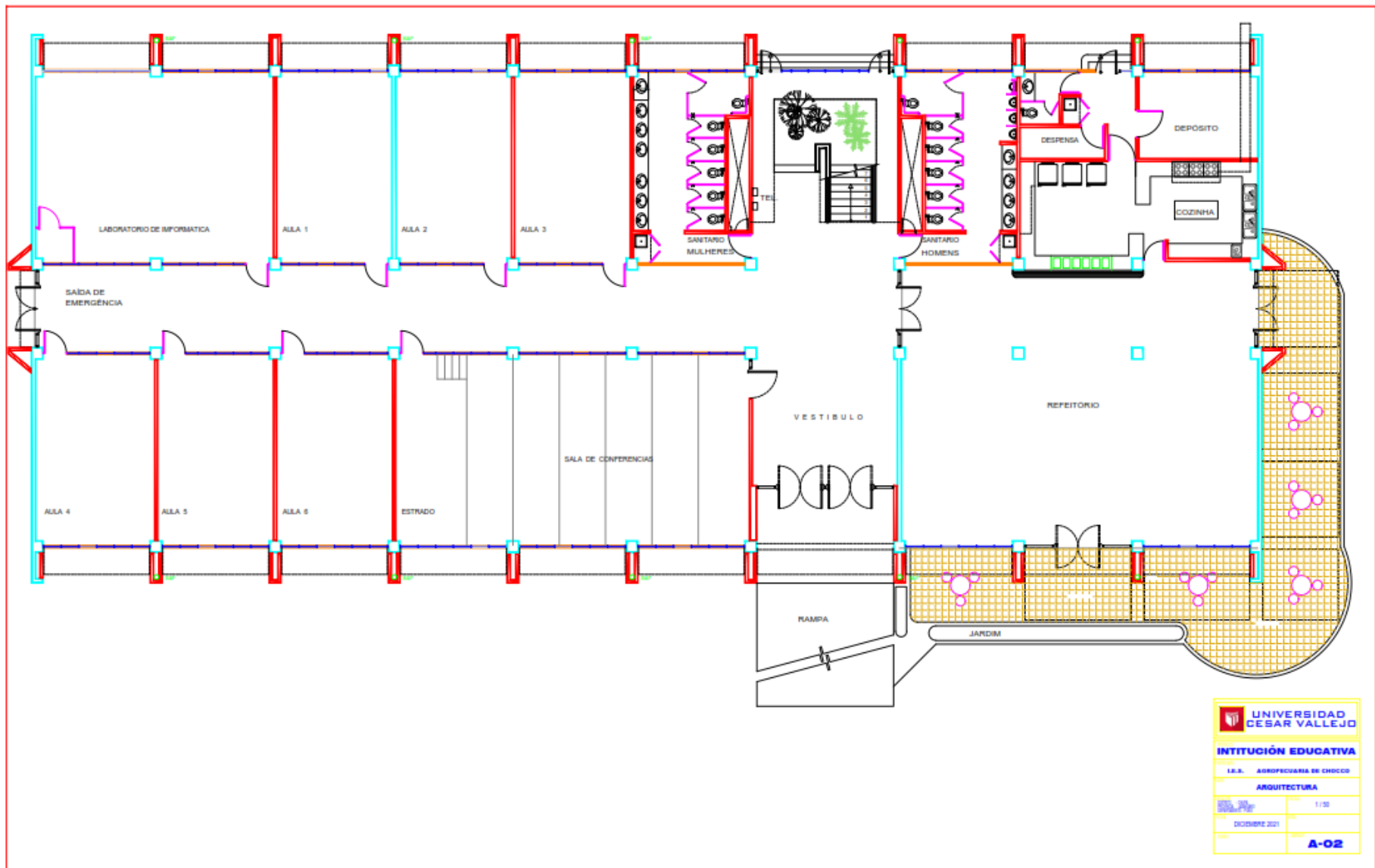
PROYECTO:
I.E.S. AGROPECUARIA DE CHOCCO

PLANO:
ARQUITECTURA 2do Piso

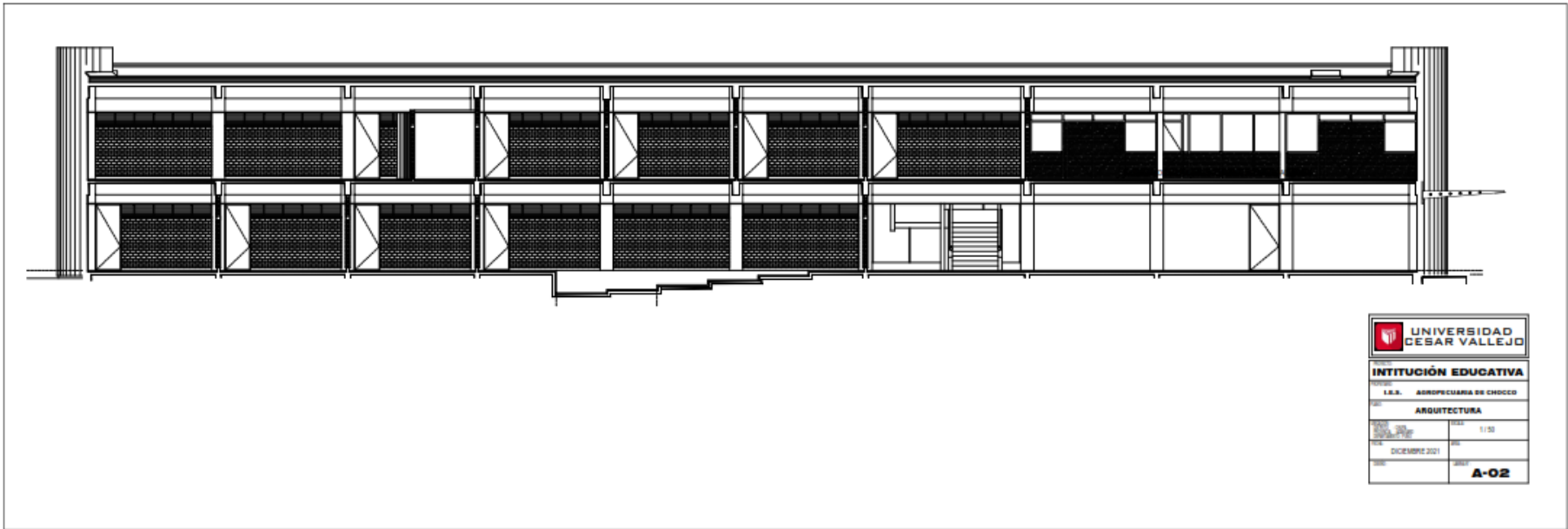
UBICACION: LOCAL	ESCALA: 1 / 50
DEPARTAMENTO: TACNA	PROYECTISTA: ANDRÉS
PROYECTO: EDUCATIVO	FECHA: DICIEMBRE 2021
PROYECTO: EDUCATIVO	AREA: A-02





	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
INTITUCIÓN EDUCATIVA	
I.E. AGROPECUARIA DE CHOCLO	
ARQUITECTURA	
	1 / 30
DICIEMBRE 2021	
A-01	



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
INTITUCIÓN EDUCATIVA	
I.E.S. AGRPECUARIA DE CHOCOS	
ARQUITECTURA	
	1/30
DICIEMBRE 2021	
A-02	



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
INTITUCIÓN EDUCATIVA	
I.E.S. AGRICULTURA DE CHICCO	
ARQUITECTURA	
	FECHA: 1/10
DICIEMBRE 2021	
	A-02

ANEXO 11. PANEL FOTOGRAFICO







ANEXO 12: SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA DE LA ENTIDAD PÚBLICA



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

LOS OLIVOS, 16 de febrero de 2022

Señor(a)
ERNESTINA BEATRIZ CHAMBI
DIRECTORA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIA DE CHOCCO
CENTRO POBLADO DE CHOCCO

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de INGENIERÍA CIVIL

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial LOS OLIVOS y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el Bach. ALEXANDER LARICO UTURUNCO del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA CIVIL, pueda ejecutar su investigación titulada: "**EVALUACIÓN SISMICA APLICANDO MÉTODOS CONVENCIONALES EN LA I.E.S. AGROPECUARIA DEL C.P DE CHOCCO, DISTRITO DE CHUPA, PUNO-2022**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mgr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador Nacional del Programa de Titulación
Programa Académico de Ingeniería Civil

cc: Archivo PTUN.



Lic. Ernestina B. Chamblé Mancoske
DIRECTORA

RECIBIDO